

Henrichsmeyer, Wilhelm (Ed.)

## Proceedings

# Prognose und Prognosekontrolle

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., No. 17

### Provided in Cooperation with:

Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. (GEWISOLA)

*Suggested Citation:* Henrichsmeyer, Wilhelm (Ed.) (1980) : Prognose und Prognosekontrolle, Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., No. 17, ISBN 3-7843-1114-8, Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/238699>

#### Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

#### Terms of use:

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

Schriften der Gesellschaft für  
Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V.  
Band 17



# Prognose und Prognosekontrolle

Mit Beiträgen von

R. Adelhelm, H. Ahrens, K. P. Altemeier, S. Bauer,  
E. Berg, M. Besch, E. Böckenhoff, F. Brandkamp,  
J. v. Braun, H. E. Buchholz, J. Budde, K. Eisenkrämer,  
K. R. Farrel, E. Fleischhauer, K. Froberg,  
W. Großkopf, F. Haase, H. de Haen, C.-H. Hanf,  
H. Haimböck, G. Heitzhausen, A. Henze, P. Hinrichs,  
H. E. Jahnke, G. Karg, J. Kemper, O. Kingma, H. Kögl,  
F. Kromka, C. Langbehn, H. Lauenstein, M. Leserer,  
B. Lohmann, G. Lorenzl, W. Mohr, E. Neander,  
R. v. Oven, F. Pfähler, K. Piening, L. Reckenfelderbäumer,  
M. Rothe, E. Ryll, G. Schiefer, H. Schrader, W. v. Urff,  
H. Vahl, J. de Veer, H. Weindlmaier, G. Weinschenck,  
R. Wendt, H. Willer, E. Wöhlken. J. Ziche

Im Auftrag der Gesellschaft für Wirtschafts-  
und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V.,  
herausgegeben von W. Henrichsmeyer



Landwirtschaftsverlag GmbH  
Münster-Hiltrup



1. Auflage 1980

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks  
und der photomechanischen Wiedergabe, auch auszugsweise, vorbehalten.

Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup.

Vertrieb, Auslieferung und Gesamtherstellung:

Landwirtschaftsverlag GmbH, Marktallee 89, 4400 Münster-Hiltrup.

Printed in Germany.

ISBN 3-7843-1114-8

## INHALTSÜBERSICHT

### Vorwort

von Prof.Dr.W.Henrichsmeyer, Bonn

### Begrüßung und Eröffnung

von Prof.Dr.G.Schmitt, Göttingen

1

### Grußwort

von Bundesminister Josef Ertl

5

## ENTWICKLUNG UND STAND DER PROGNOSE IM AGRARBEREICH

### Entwicklung und Stand der Prognose im Agrarbereich

von Prof.Dr.H.de Haen, Göttingen .....

13

### Development and Use of Policy Model Systems in USDA

by Dr.K.R.Farrel, Washington .....

39

### Some Aspects of Quantitative Modelling in the

Australian Bureau of Agricultural Economics .....

by Dr.O.Kingma, Canberra .....

59

### Agrarprognosen in den Niederlanden

von Prof.Dr.J.de Veer, Den Haag .....

97

### Prognose als agrarpolitische Entscheidungshilfe aus

der Sicht des Bundesministeriums

von Dr. H.Willer u. Dr.F.Haase, Bonn .....

109

### Korreferat

von Prof. Dr.W.Großkopf, Göttingen .....

133

## METHODISCHE GRUNDFRAGEN DER ÖKONOMETRISCHEN PROGNOSE UND PROGNOSEKONTROLLE

### Zur Methodik des Vorhersagens - aus der Sicht des

Ökonometrikers

von Prof.Dr.M.Leserer, Göttingen .....

141

### Zur Prüfung der Prognosegüte ökonomischer Modelle

von Prof.Dr.H.Lauenstein, Göttingen

und Prof.Dr.G.Karg, Weihenstephan .....

159

## KURZFRISTIGE EINKOMMENSVORAUSSCHÄTZUNGEN

Analyse und Prognose der kurzfristigen Einkommensentwicklung in der Landwirtschaft (DIES) von Dr.S.Bauer u. Dipl.-Ing.agr.M.Rothe, Bonn .....	191
Erfahrungen aus der Anwendung eines mikroökonomisch orientierten Modells zur sektoralen und betriebsgruppenspezifischen Einkommensprojektion von Dr.P.Hinrichs, Braunschweig u. Dr.H.Haimböck, Wien	215
Kurzfristige Einkommensvorausschätzungen des SAEG für die Landwirtschaft im Rahmen des Projektes "Sektoraler Einkommensindex" von Dr.F.Pfähler, Luxemburg .....	239
Diskussionsbeitrag von Dr.B.Lohmann, Bonn .....	267
Diskussionsbeitrag von Dr.F.Brandkamp, Bonn .....	273

## PROGNOSEN DER AGRARSTRUKTUR

Erfahrungen mit regionalen Strukturprognosen von Dr.H.Schrader, Braunschweig .....	281
Prognosen der Arbeitskräfteentwicklung in der Landwirtschaft der Bundesrepublik Deutschland - Ergebnisse von Prognosemodellen und Ansprüche wirtschaftlicher Entscheidungsträger von Dr.J.von Braun, Göttingen .....	301
Prognose der Arbeitskräfte- und Flächenmobilität mit Hilfe eines mikroanalytischen Simulationsmodells von Dr. E.Berg, Bonn .....	327
Korreferat von Prof.Dr.E.Neander, Braunschweig .....	351

## MITTEL- UND LANGFRISTIGE PROGNOSEN FÜR DEN GESAMTEN AGRARSEKTOR

Sektorprognosen auf der Grundlage disaggregierter Einzelschätzungen von Prof.Dr.H.E.Buchholz, Braunschweig .....	357
Erfahrungen mit dem dynamischen Analyse- und Prognoseystem (DAPS) von Dr.S.Bauer, Bonn .....	385

Konzeption und vorläufige Ergebnisse eines  
Agrarsektormodells  
von Dr.K.Frohberg, Göttingen ..... 413

Korreferat  
von Prof.Dr.W.von Urff u. Dr.M.Ahrens, Weihenstephan 437

#### VERHALTENSORIENTIERTE ANSÄTZE DER PROGNOSE

Sozialpsychologische Prognosen als Mittel für  
einzelbetriebliche Entscheidungen und Beratung  
von Dr.F.Kromka u. Prof.Dr.J.Ziche, Weihenstephan 445

Erklärung und Prognose des Konsumentenverhaltens  
bei Nahrungsmitteln mit Hilfe von Einstellungs-  
messungen  
von Prof. Dr.M.Besch, Gießen ..... 471

Erklärung und Prognose einzelbetrieblicher Entwick-  
lung mit Hilfe von Risiko-Nutzen-Funktionen  
von Dipl.-Ing.agr. H.Kögl, Braunschweig ..... 495

#### MARKTPROGNOSEN ALS GRUNDLAGE EINZELBETRIEBLICHER ENTSCHEIDUNGEN

Zuverlässigkeit der Produktionsprognosen für  
Schlachtschweine und Schlachtrinder  
von Prof.Dr.E.Böckenhoff, Hohenheim ..... 517

Prognosen der Schweinepreise auf der Grundlage von  
Zeitreihenanalysen  
von Dr. W. Mohr, Kiel ..... 541

Projektion der Schweinepreise mit Hilfe einer stabilen  
Saisonfigur  
von Dr. J.Budde, Göttingen ..... 565

Diskussionsbeitrag  
von Prof.Dr.E.Wöhlken, Gießen ..... 575

Diskussionsbeitrag  
von Dr.R.Wendt, Bonn ..... 579

Diskussionsbeitrag  
von Dr.L.Reckenfelderbäumer, Bonn ..... 583

## PROGNOSE EINZELBETRIEBLICHER ENTWICKLUNGEN

Prognose und einzelbetriebliche Planung von Prof.Dr.C.-H.Hanf u. Dr. Schiefer, Kiel .....	589
Zur Frage der Prognose einzelbetrieblicher Entwick- lungen mit Hilfe der Diskriminanzanalyse von Prof.Dr.C.Langbehn und Dipl.Ing.agr. G.Heitzhausen, Kiel .....	611
Korreferat von Dipl.-Ing.agr. K.Piening, Hohenheim .....	635

## PROGNOSEN FÜR EINZELNE AGRARMÄRKTE

Prognose und Prognoseüberprüfung für den Milchmarkt von Dipl.-Volksw. K.P.Altemaier, Braunschweig .....	641
Die Entwicklung des EG-Getreidemarktes - Ergebnisse eines Simulationsmodells von Prof.Dr.H.Weindlmaier, Bonn und Dipl.-Ing.agr. J.Kemper, Hohenheim .....	669
Korreferat von Dr.E.Ryll, Kiel .....	695

## PROGNOSEN FÜR PROJEKTE IN ENTWICKLUNGSLÄNDERN

Planungskontrolle und Monitoring bei landwirtschaft- lichen Projekten in Entwicklungsländern von Dr.H.E.Jahnke, Addis Ababa und Dr.R.von Oven, Göttingen .....	705
Prognose und Prognosekontrolle bei der Planung von größeren Bewässerungsprojekten von Dr.R.Adelhelm u. Dr.Ing.H.Vahl, Frankfurt/Main	729
Korreferat von Prof.Dr.G.Lorenzl, Berlin .....	751

## PROGNOSEN UND AGRARPOLITISCHE ENTSCHEIDUNGEN

Ökonomische Theorie, statistischer Nachweise und Prognose im Agrarsektor von Prof.Dr.G.Weinschenck, Hohenheim .....	759
Prognosen als Grundlage für die Gestaltung agrar- politischer Maßnahmen von Dr.K.Eisenkrämer, Bonn .....	781

Diskussionsbeitrag von Prof.Dr.A.Henze, Hohenheim .....	787
Diskussionsbeitrag von Dr.E.Fleischhauer, Bonn .....	795



## VORWORT

Der vorliegende Band 17 der Schriftenreihe der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus enthält die Referate, Korreferate und vorbereiteten Diskussionsbeiträge, die im Rahmen der 20. Jahrestagung der Gesellschaft vom 3. bis 5. Oktober 1979 in Bonn zum Thema "Prognose und Prognosekontrolle" gehalten worden sind.

Der Themenbereich "Prognose" umfaßt für Agrarökonomen und Agrarsoziologen ein weites Feld. Das Schergewicht der 1979er Tagung lag (im Unterschied zu vorangegangenen Tagungen zu Prognoseproblemen) auf dem spezifischen Aspekt der Prognosekontrolle und der Überprüfung des Standes der Agrarprognose im Hinblick auf den Bedarf von Entscheidungsträgern. Mit der Tagung (und dem vorliegenden Band) wird somit nicht versucht, den Stand der methodischen Erkenntnis in den verschiedenen Teilbereichen der Agrarprognose darzulegen oder gar einen geschlossenen Überblick über die gegenwärtig verfügbaren inhaltlichen Erkenntnisse über erwartbare Entwicklungen im Agrarbereich zu geben. Stattdessen geht es vor allem darum, die Ergebnisse bereits vorliegenden Agrarprognosen zu überprüfen und daraus Schlußfolgerungen für die künftige Prognosestätigkeit im Agrarbereich abzuleiten, sowohl was die methodische Ausrichtung wie die institutionelle Grundlegung anlangt. Neben Wissenschaftlern kamen daher in zahlreichen Referaten und Korreferaten auch Vertreter der Administration verschiedener Ebenen - als Adressaten von Prognosen - zu Wort.

Trotz der so vorgenommenen Einengung des Themenbereichs wurde zu der Tagung eine große Fülle von Referaten angeboten, - wohl die größte Zahl, die jemals für eine WISOLA-Tagung eingereicht wurde. Es war das schwierige Geschäft der eingesetzten Vorbereitungsgruppe, bestehend aus den Herren H. de Haen, W. Henrichsmeyer, E. Wöhlken, S. Tangermann, aus dem breit gefächerten Angebot auszuwählen und ein einigermaßen geschlossenes Tagungsprogramm zu gestalten.

Bei der Vielgestaltigkeit der Fragestellungen, den unterschiedlichen Forschungsrichtungen und den teilweise kontrovers ge-



fürten Diskussionen fällt es schwer, allgemein akzeptierte Schlußfolgerungen aus dem Verlauf der Tagung zusammenzufassen. Als Herausgeber des Tagungsbandes sollte man wohl auch nicht versuchen, eine Beurteilung der Tagungsergebnisse vorzunehmen, da diese notwendigerweise durch die eigenen Vorstellungen geprägt sein müßte. Weitgehende Zustimmung dürfte jedoch wohl die Feststellung finden, daß der von den ausländischen Fachkollegen dargestellte Stand der Agrarprognose in anderen Ländern beeindruckend war und wichtige Hinweise für den weiteren Ausbau der politikbezogenen Prognosetätigkeit in der Bundesrepublik geben konnte. Vor dem Hintergrund dieser internationalen Erfahrungen und des in den verschiedenen Bereichen der Agrarprognose erreichten Forschungsstandes wurde deutlich, daß wesentliche institutionelle Änderungen im Bereich der Datenaufbereitung, Forschungsorganisation und -kooperation erforderlich sind, um die beim gegenwärtigen Erkenntnisstand bestehenden Möglichkeiten politikbezogener Analyse und Prognose auszuschöpfen. Vielleicht kann als wichtigstes Ergebnis dieser Tagung angesehen werden, daß in dieser Richtung einige Anstöße gegeben wurden.

Bonn, im Juli 1980

Wilhelm Henrichsmeyer

BEGRÜSSUNG UND ERÖFFNUNG DURCH DEN VORSITZENDEN

von

G ü n t h e r S c h m i t t, Göttingen

---

Hiermit eröffne ich die 20. Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues, die in diesem Jahr unter dem Thema "Prognose und Prognosekontrolle" steht.

Ich heiße alle Teilnehmer auf das Herzlichste willkommen. Um Ihr Verständnis bitte ich, wenn ich heute nur wenige Gäste namentlich begrüße. Mein Gruß gilt zuerst dem Hausherrn, nämlich Herrn Prof. Dr. HEUPEL, dem Rektor der Bonner Friedrich-Wilhelm-Universität. Ihm möchte ich besonders dafür danken, daß wir diese Arbeitstagung in den Räumen der Universität abhalten dürfen.

Ganz besonders erfreut bin ich darüber, daß der Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Herr ERTL, den Weg heute zu uns, trotz seiner großen Belastungen, gefunden hat. Dies gibt mir Gelegenheit, sehr verehrter Herr Minister, Ihnen den aufrichtigen Dank der Gesellschaft für die vielfältige Unterstützung unserer Arbeit auszusprechen. Ich denke dabei an die finanziellen Zuwendungen Ihres Hauses, die diese und vorangegangene Tagungen erst ermöglichten. Ich denke aber auch daran, daß viele Ihrer Mitarbeiter aktiv wie passiv an den Tagungen unserer Gesellschaft teilnehmen, so auch wiederum heute. Diese Tatsache dokumentiert, ebenso wie Ihre Anwesenheit, Herr Minister, daß die oft beschworene und meist kontrovers beurteilte Zusammenarbeit zwischen Politik und Wissenschaft besser als ihr Ruf ist. Ich bin sicher, daß gerade die heutige Tagung über "Prognose und Prognosekontrolle" in besonderer Weise geeignet sein wird, hier weitere Fortschritte zu erzielen.

In diesem Sinne begrüße ich auch den Vertreter des Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Nordrhein-Westfalen, Herrn Ministerialrat Dr. LESSMANN.

Bedanken möchte ich mich auch gleich an dieser Stelle bei all denjenigen, die sich als Referent, Korreferent oder Diskussionsleiter zur Verfügung gestellt haben. Mein ganz besonderer Dank gilt den Herren Kollegen DE HAEN, HENRICHSMEYER, STEFFEN, TANGERMANN und WÖHLKEN, denen die mühevollle Arbeit der wissenschaftlichen Vorbereitung dieser Tagung oblag.

Meine Damen und Herren! Das Thema der diesjährigen Arbeitstagung "Prognose und Prognosekontrolle" gäbe natürlich zu mancherlei einleitenden Kommentaren Gelegenheit und Anlaß. Ich möchte mich auf einen einzigen beschränken. Auch in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften ist es üblich geworden, die Erklärungskraft von Themen an ihrer Fähigkeit zu prognostischen Aussagen zu messen. Wir müssen zugeben, daß, gemessen an diesem Standard, unsere agrarökonomischen Aussage-systeme nur eine geringe Erklärungsfähigkeit besitzen. Insofern ist es vielleicht verständlich, wenn erst kürzlich die amerikanische Ministerin für Handel, Frau KREPS, die prognostischen Fähigkeiten der Ökonomen mit denjenigen der Meteorologen verglichen und auf eine Stufe gestellt hat - nur mit dem Unterschied, daß die Treffsicherheit der Wetterprognosen von den meisten Menschen und täglich am eigenen Leibe getestet werde. Frau KREPS kommt deshalb zu dem Schluß, daß die Ökonomen zu viel versprochen hätten und damit auch die Wirtschaftspolitik falsch programmiert sei, weil diese auf keinen Fall besser sein könne als die Prognosen, auf die sie aufbaut.

Dennoch sollten wir nicht die großen Fortschritte verkennen, die im Bereich der Prognosen im Bereich von Wirtschaft und Agrarwirtschaft, besonders auf methodischem Gebiet gemacht werden konnten. Man vergleiche nur die zu dieser Tagung vorbereiteten Papiere - von denen ich im übrigen glaube, daß sie sichere Gewähr für eine erfolgreiche Tagung bieten - und den

ersten Gehversuchen agrarwirtschaftlicher Prognosen, also mit den von Arthur HANAU 1927 erstmals unternommenen Versuchen zur Prognose einzelner Agrarmärkte und den 1956 von HANAU und KROHN durchgeführten Vorausschätzungen der Verbrauchsentwicklung. Ich bin gewiß, daß hier in der Tat von großen Fortschritten gesprochen werden kann. Daß diese nicht zugleich eine ebenso verbesserte Treffsicherheit in den jeweiligen Vorausschätzungen bedeutet, hat andere Gründe, und zwar vornehmlich solche, die in der gewachsenen Instabilität der politischen und institutionellen Rahmenbedingungen liegen und die sich nicht vorhersagen lassen. Ob dieses Urteil seine Berechtigung hat, dies sollen die drei vor uns liegenden Tage erweisen.



GRUSSWORT

von

Bundesminister J o s e f E r t l

---

Ich bedanke mich für Ihre freundliche Einladung zur 20. Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues.

Die Wahl des Tagungsortes Bonn hat es mir erleichtert, die lang gehegte Absicht zu verwirklichen, an einer Ihrer Tagungen teilzunehmen.

Diese Tagung hat nicht nur für die Wissenschaft ihre Bedeutung. Sie hat sich vielmehr - wie ich weiß - immer auch als ein Forum der Diskussion und des Erfahrungsaustausches zwischen wissenschaftlicher und praktischer Agrarpolitik verstanden. Eine Reihe meiner Mitarbeiter sind Mitglieder dieser Gesellschaft; viele haben - wie auch diesmal - als Referenten mitgewirkt und werden sich sicher auch wieder rege an der Diskussion beteiligen.

Erkenntnisse Ihrer Tagung finden durch meine Mitarbeiter Eingang in die Arbeit meines Hauses.

Den meisten unter Ihnen mag diese Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse in praktische Agrarpolitik zu langsam vons-tatten gehen.

Wichtig ist aber m.E., daß überhaupt eine Befruchtung und ein Ideentransfer von Ihrer Seite aus stattfindet und ich glaube, es gibt in den 20 Jahren Ihres Bestehens eine Reihe von Empfehlungen, die zur Grundlage politischen Handelns wurden.

Geben Sie uns, den Politikern, das geistige Rüstzeug für unser Handeln.

An uns ist es dann, dies in praktische Politik umzusetzen. Manchmal gibt es allerdings zu ein und derselben Fragestellung unterschiedliche Empfehlungen.

In den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften gibt es nun mal keine unumstößlichen Gesetzmäßigkeiten.

Oft sind die Ziele, die den ökonomischen Modellen zugrunde liegen andere als die der dem Bürger verantwortlichen Politiker. Meines Erachtens wird ökonomische Rationalität von der Mehrzahl der Wissenschaftlicher im Vergleich zu den gesellschaftspolitischen Zielen noch überbewertet.

Ökonomische Rationalität kann nicht der ausschließliche Zweck politischen Handelns sein.

Politik muß sich am Menschen orientieren, das ist das Wesen der Demokratie.

Leider wird dies häufig zu Unrecht als ein bloßes Schielen nach der Wahlurne angesehen.

Teilweise erhalten wir von der Agrarwissenschaft auch Empfehlungen, die ein ausreichendes Gespür für das politisch Realisierbare vermissen lassen.

Hierher gehören m.E. einige der zahlreichen Vorschläge, die in jüngster Zeit zu dem Stichwort "Trennung von Preis- und Einkommenspolitik" gemacht worden sind.

Ich halte nichts von Vorschlägen, die in Einkommensübertragungen die große agrarpolitische Patentlösung sehen, viel eher etwas von einem schrittweisen und gezielten Vorgehen auf diesem Gebiet.

Damit Sie mich nicht mißverstehen, ich möchte nicht den angepaßten Agrarwissenschaftler.

Ich wünsche mir nur, daß derjenige, der sich in die Arena politischer Empfehlungen begibt, auch die politischen Rahmenbedingungen und die außerökonomischen Ziele einzufangen sucht - denken Sie nur an die schwierigen Brüsseler Entscheidungsprozesse, d.h. an die Notwendigkeit, angesichts erheblicher Interessengegensätze von 9 Mitgliedstaaten Kompromisse herbeizuführen.

Politiker müssen sich mit dem "Machbaren" auseinandersetzen. Leider fehlt vielen Wissenschaftlern oft eine ausreichende Erfahrung in der Verwaltung.

Aber nicht nur ihnen.

Ich halte es z.B. für bedauerlich, daß heute Ministerialkarrieren ohne "Fronterfahrungen" möglich sind.

Für mich, in meiner jetzigen Tätigkeit, ist es heute noch wertvoll, daß ich drei Jahre lang Leiter einer Landwirtschaftsschule bzw. eines Landwirtschaftsamtes gewesen bin.

Wenn es um notwendige Korrekturen in der Agrarpolitik geht, sollte das Wort von Professor NIEHAUS gelten, daß nämlich "Agrarpolitik die Kunst der intelligenten Dosierung" ist.

Um dies zu erreichen, ist eine noch engere Zusammenarbeit zwischen wissenschaftlicher und praktischer Agrarpolitik erforderlich.

Und hier haben wir in den letzten Jahren Fortschritte gemacht.

Ich denke beispielsweise an den intensiven Erfahrungsaustausch im wissenschaftlichen Beirat, an die vielen Vor- und Nachgespräche bei der Erstellung wissenschaftlicher Gutachten und nicht zuletzt an die zeitweilige Beschäftigung junger Wissenschaftler im Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, die sich als sehr fruchtbar erwiesen hat.

Wie mir meine Mitarbeiter sagen, sehen diese jungen Wissenschaftler einige Probleme mit ganz anderen Augen, wenn sie wieder zurück an die Universität gehen.

Und nun zum Tagungsthema:

Welches sind die großen Herausforderungen der 80er Jahre?  
Es sind vor allem:

- die Energieknappheit und der mögliche Beitrag nachwachsender Rohstoffe zur Lösung des Problems der Endlichkeit der Ressourcen
- die zunehmende Belastung unseres natürlichen Lebensraumes



- die ungleichgewichtige Bevölkerungsentwicklung bei uns und in der Welt, das damit zusammenhängende Welternährungsproblem und der Nahrungsmittelhilfe
- die Gefahr einer "passiven Sanierung" unserer ländlichen Räume,
- die Konzentrationstendenzen in der Agrarproduktion, die nicht einkommensverteilungspolitisch, sondern auch umwelt- und siedlungspolitisch bedenklich sind
- die drohende Erschöpfung des EG-Finanzvolumens aufgrund einiger unerwünschter Entwicklungen auf den Märkten, aber auch als Folge der EG-Erweiterung.

Wir kennen die grundlegenden Entwicklungstendenzen, die hier auf uns zukommen.

Aber wir benötigen darüber hinaus auch möglichst gesicherte Aussagen über Größenordnungen und Intensität der absehbaren Veränderungen.

Wobei wir alle uns wohl über die Grenzen der Quantifizierung menschlicher Verhaltensweisen in der Zukunft im klaren sind. Die Prognosetechniken der Wissenschaft sollen uns helfen, den Spielraum für Entscheidungen aufzuzeigen und uns deren Konsequenzen deutlicher zu machen.

Sie als Wissenschaftler benötigen von uns klare Hinweise über Ziele und Prioritäten der praktischen Agrarpolitik.

Teilweise ist von wissenschaftlicher Seite der Vorwurf zu hören, die Politiker ließen klare Aussagen über ihre Ziele vermissen.

Ich kann diesen Vorwurf so nicht akzeptieren.

Sicher ist unsere Zielstruktur nicht quantifiziert, die direkte Koppelung mit den Maßnahmen ist nicht immer möglich. Aber auch namhafte Wissenschaftler zweifeln an der Realisierbarkeit eines solchen technokratischen Modells.

Wo bliebe auch der Raum, den der Politiker braucht, um so viele und unterschiedliche Interessen, wie sie z.B. in

Brüssel aufeinanderstoßen, auf einen Nenner zu bringen?

Trotzdem, meine ich, finden Sie relativ deutliche Aussagen zu den Zielen und Zielprioritäten meines Hauses, wenn Sie den Agrarbericht, meine Haltung zu den anstehenden Problemen oder Äußerungen meiner Mitarbeiter analysieren.

Es ist bekannt, daß Agrarpolitik für mich gleichbedeutend ist mit Gesellschaftspolitik für die Menschen auf dem Lande.

Im einzelnen heißt dies:

- Unverändert hat das Ziel einer Teilnahme der Landwirtschaft an der allgemeinen Einkommens- und Wohlstandsentwicklung einen hohen Rang bei gleichzeitiger Versorgung der Bevölkerung mit hochwertigen Nahrungsmitteln zu angemessenen Preisen.
- Ich bejahe einen Strukturwandel, auch für die Zukunft, aber ich bin für eine Rücksichtnahme auf die veränderten gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die Abwanderungsraten früher gekannten Ausmaßes nicht mehr zulassen.
- Ich gebe dem bäuerlichen Familienbetrieb eine eindeutige Priorität, weil dieser am ehesten den gesellschaftspolitischen Aufgaben der Landwirtschaft und des ländlichen Raumes gerecht wird.  
Die Vielfalt der sozialökonomischen Formen und die breite Eigentumsstreuung ist dabei ein besonders stabilisierendes Element, das unsere Struktur vor der in anderen Mitgliedstaaten auszeichnet.
- Der Sicherung einer Mindestbevölkerungsdichte in ländlichen Regionen, der Erhaltung der Kulturlandschaft, dem ökologischen Ausgleich und einer ausgeglichenen Siedlungsstruktur messen wir eine zunehmende Bedeutung bei und finden uns dabei im Einklang mit einem Großteil der Bevölkerung.

Wenn ich nach 10-jähriger Amtszeit in meinem Ressort auf eines stolz bin, dann auf die Tatsache, daß es in einer schwierigen Phase der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung gelungen ist, die Schönheit unseres ländlichen Raumes und unserer Dörfer und die Differenziertheit der Strukturen in diesem Raume zu erhalten und weiterzuentwickeln.

Dieses Kapital dürfen wir nicht leichtfertig aufs Spiel setzen.

- Schließlich brauche ich Ihnen nicht darzulegen, daß europapolitische Ziele - und auch Restriktionen - immer mehr in den Vordergrund treten und unser agrarpolitisches Handeln bestimmen.

Ich will nun nicht behaupten, daß unsere Maßnahmen nur auf diese Ziele ausgerichtet sind.

Sie können es auch nicht sein, weil diese Ziele untereinander und mit anderen Zielen wie der Wiederherstellung des Marktgleichgewichtes in einem Spannungsverhältnis stehen und die Maßnahmen in einem schwierigen Entscheidungsprozeß zwischen Bund, Ländern und EG zustande kommen.

Dennoch, so meine ich, haben sie beispielsweise die Strukturpolitik in eine bestimmte Richtung beeinflußt.

Ich nenne nur stichwortartig die Prosperitätsklausel, die Begrenzung im Bereich der investiven Förderung, die Wohnhausförderung, das Bergbauernprogramm oder das Dorferneuerungsprogramm.

Vielleicht sollte dies noch intensiviert werden, aber auch hier gibt es Rahmenbedingungen in dem Dreieck Brüssel - Bonn - Bundesländer, die uns Grenzen auferlegen.

Ein weiterer Punkt, der uns beschäftigt, sind die nachwachsenden Rohstoffe.

Die Energiegewinnung aus Biomasse, aus dieser unendlichen Ressource, gewinnt umso mehr Bedeutung, je mehr die fossilen Rohstoffe zur Neige gehen.

Hier muß deshalb ein Schwerpunkt der Agrarforschung im nächsten Jahrzehnt liegen.

Es besteht die berechtigte Hoffnung, daß sich hier in sinnvoller Weise ein Teil des Produktionsdrucks kanalisieren läßt, der uns zur Zeit Sorgen bereitet.

Müssen nicht Empfehlungen, die für die 80er Jahre umfangreiche Flächenstillegungsprogramme in der Gemeinschaft propagieren, unter diesem Aspekt in einem ganz neuen Licht gesehen werden?

Allein schon angesichts der immer noch ungelösten Probleme der Welternährung - ganz abgesehen von der unsicheren weiteren Entwicklung - erscheinen mir derartige Empfehlungen wenig realistisch.

Natürlich teile ich die Auffassung, daß die Ernährung der Welt auf lange Sicht nur gesichert werden kann, wenn es gelingt, die Nahrungsmittelproduktion der Entwicklungsländer selbst zu steigern.

Gleichwohl gilt es zu erkennen, daß drei Jahrzehnte agrarische Entwicklungshilfe bisher nicht bewirkt haben, daß sich die Entwicklungsländer selbst mit Nahrungsmitteln versorgen können.

Es ist auch kaum anzunehmen, daß dies sich kurz- oder mittelfristig ändert.

Vielmehr wird für die Mitte der 80er Jahre ein Bedarfsdefizit in den einkommensschwachen Entwicklungsländern von 50 bis 60 Mill. t Getreide angekündigt, das nicht durch kommerzielle Lieferungen gedeckt werden kann.

In der längerfristigen Betrachtung des Welternährungsproblems dürfen wir im übrigen auch nicht die gravierenden Auswirkungen außer acht lassen, die die Energieverteuerung weltweit auf die Nahrungsmittelproduktion hat und haben wird.

Besonders die devisenarmen Entwicklungsländer sind von dieser Entwicklung am stärksten betroffen.

Auf der anderen Seite hat die rücksichtslose Expansion einseitiger Monokulturen in vielen Ländern der Dritten Welt zu einem ökologischen Raubbau an der Natur geführt, der neue große Gefahren, wie zum Beispiel klimatische Einbrüche, in diesen Ländern heraufbeschwört.

Mit scheint es an der Zeit zu sein, einmal zu untersuchen, für welche Nutzungsformen die verschiedenen Regionen unsere Erde überhaupt infrage kommen und geeignet sind.

Zu einer solchen Untersuchung gehört dann auch die Betrachtung des Verhältnisses Mensch - Tier, das beispielsweise in bestimmten tropischen Gebieten eine intensive tierische Veredelungsproduktion von vorneherein ausschließt - ganz abgesehen von klimatischen Problemen.

Dies alles sind in die Zukunft gerichtete Fragen, zu deren Erhellung wir von der Wissenschaft Hilfestellung erwarten. Es sind Fragen von außerordentlicher Komplexität.

Es gibt hier keine Patentrezepte.

Man muß bei den Lösungsansätzen schon sehr differenziert vorgehen, um nicht, beeindruckt von einer momentanen Schau der Dinge Entwicklungen zu fördern, die man längerfristig als Fehlentwicklungen zu bereuen haben wird.

Ich wünsche Ihnen, daß diese Tagung ein voller Erfolg wird. Möge sie zu einer möglichst realitätsnahen und umfassenden Betrachtung zukünftiger Entwicklungstendenzen auf dem Gebiet der Agrar- und Ernährungspolitik führen.

ENTWICKLUNG UND STAND DER PROGNOSE  
IM AGRARBEREICH

von

H a r t w i g d e H a e n , Göttingen

---

1. Einleitung
  2. Die Einheit von Diagnose und Prognose im Konflikt zwischen positivistischem Wissenschaftsideal und empirischer Wirtschaftsforschung
  3. Der Wandel des Prognosebedarfs im Agrarbereich und die Antwort der Wissenschaft
    - 3.1 Prognosebedarf der Landwirte
    - 3.2 Prognosebedarf aus agrarpolitischer Sicht
      - 3.2.1 Agrarpolitisch bedeutsame Langfristprognosen
      - 3.2.2 Der kurzfristige Prognosebedarf der Agrarpolitik
  4. Stand und Anwendbarkeit von Prognosemodellen im Agrarbereich
  5. Möglichkeiten und Grenzen der Implementierung von wissenschaftlichen Prognosen in den Prozeß agrarpolitischer Willensbildung
- 

"Wenn man ein System konstruieren will, mit dessen Hilfe man zu richtigen Erwartungen gelangen kann, so ist die einzige dafür zur Verfügung stehende Grundlage die Erfahrung"  
(ALBERT, 1, S. 127)

## 1. Einleitung

Jede agrarpolitische Entscheidung wird ebenso wie jede Produzenten- und Konsumentenentscheidung mehr oder weniger bewußt auf der Grundlage unsicherer Erwartungen getroffen. Je größer der Fehler solcher Erwartungen als desto gravierender muß sich nachträglich der Effizienzverlust erweisen, der aus einer nicht zielgerechten Allokation von Ressourcen erwächst. In Anbetracht der atomistischen Angebotsstruktur, in der der einzelne Landwirt steht, wird es im allgemeinen als Gegenstand öffentlicher Verantwortung betrachtet, den Produzenten mit Information über die gegenwärtige und die zukünftige erwartete Marktlage zu versorgen. Vor allem besteht aber seitens der öffentlichen Entscheidungsträger aufgrund der intensiven staatlichen Einflußnahme im Agrarbereich ein relativ großer Prognosebedarf. Prognoseanlässe ergeben sich nicht nur aus dem Interesse an kurzfristigen Entwicklungen, sondern immer wieder auch im Zusammenhang mit agrarpolitischen Grundsatzentscheidungen über Alternativen der Agrarpolitik. Je längerfristig und spezifischer aber die geforderte Vorhersage und je enger die erwünschten Prognoseintervalle, desto unsicherer ist naturgemäß die prognostische Aussage.

Der folgende Beitrag stellt den Versuch dar, den Stand der Prognoseforschung im Agrarbereich zu kennzeichnen, auf offene Fragen aus der Sicht der Entscheidungsträger in Wirtschaft und Politik hinzuweisen sowie Möglichkeiten und Grenzen künftiger Forschungsarbeit zu diskutieren. In Anbetracht der Differenziertheit der Agrarprognose in bezug auf Informationsempfänger, Prognosegegenstand und Fristigkeit kann ein solcher Beitrag lediglich den Charakter eines Überblicks haben, ohne auf methodische Details, ohne aber auch auf einzelne, zumal über die Grenzen der Bundesrepublik und der EG hinausgehende Prognoseanlässe eingehen zu können.

Einer einleitenden wissenschaftstheoretischen Diskussion der Ziele und Methoden der Prognosetätigkeit wird sich der Versuch anschließen, die Wandlungen des Prognosebedarfs im Agrarbereich sowie dessen Beantwortung durch die quantita-

tive Wirtschaftsforschung in der Vergangenheit zu umreißen. Ergebnis einer solchen retrospektiven Betrachtung ist die auch in anderen Wirtschaftssektoren wahrnehmbare Feststellung, daß zwischen theoretisch möglicher und realer Einwirkung wirtschaftswissenschaftlicher Prognosen auf Entscheidungen im Agrarbereich eine relativ große Diskrepanz besteht. Die Gründe werden zum einen in der unbefriedigenden Treffsicherheit, in methodologischen Defiziten und ungenügender Kommunikation zwischen Prognostikern und Entscheidungsträgern gesehen. Sie werden zum anderen auf die begrenzte Relevanz ökonomischer Aspekte für politische Entscheidungen zurückgeführt.

## 2. Die Einheit von Diagnose und Prognose im Konflikt zwischen positivistischem Wissenschaftsideal und empirischer Wirtschaftsforschung

Folgt man dem positivistischen Verständnis einer empirischen Wissenschaft, dann kann man von einer wissenschaftlichen Prognose nur dann sprechen, wenn deren Aussagen auf einer empirisch gehaltvollen und in sich widerspruchsfreien Theorie begründet sind (vgl. POPPER, 28, S. 31 ff.)<sup>1)</sup>. Diese anspruchsvolle Definition soll hier zu Beginn sozusagen als maßgebendes wissenschaftstheoretisches Referenzsystem angewandter Forschung in Erinnerung gerufen werden, zumal sie häufig als Grundlage der Theorie quantitativer Wirtschaftspolitik bezeichnet wird (vgl. z.B. Fox, SENGUPTA, THORBECKE, 7). Wissenschaftliche Prognosen lassen sich als bedingte, d.h. an das Eintreffen der exogenen Rahmenbedingungen des Theoriesystems gebundene Vorhersagen auf diese Weise gegenüber ideologischen oder normativen Prophetien und untuitiven Gedankenexperimenten abgrenzen.

Die Realität empirischer Wirtschafts- und Sozialforschung

---

1) Die in der Vergangenheit bisweilen empfohlene Unterscheidung von "Projektionen" im Sinne bedingter Vorhersagen und "Prognosen" als Vorhersagen mit sehr hohem Wahrscheinlichkeitsgrad (z.B. GIERSCH, 9, S. 9) hat sich als wenig praktikabel erwiesen und wird hier daher nicht befolgt.



weicht von diesem Idealtyp deutlich ab. Die theoretischen Erklärungsmodelle enthalten in der Regel nicht raum-zeit-ungebundene Gesetze (Axiome), sondern stellen bestenfalls Quasitheorien (ALBERT, 1) dar, die spezifische soziale Phänomene im Kontext einer gegebenen soziokulturellen Umwelt und Entwicklungsphase erklären sollen.

Schon diese Einschränkung der empirischen Grundlagen auf eine bestimmte Konstellation von Raum und Zeit wird häufig nicht genügend beachtet. Beispielsweise muß die ungeprüfte Übertragung des unternehmerischen Ziels der Gewinnmaximierung oder des Einkommensziels als Motiv für Arbeitskräftemobilität, also zweier Grundannahmen eines allgemeinen volkswirtschaftlichen Gleichgewichts, die im Erfahrungsbereich moderner Industriegesellschaften Gültigkeit haben mögen, auf Planungs- und Prognosemodelle für Entwicklungsländer Bedenken hervorrufen. Risikoaversion und Satisfaktionsziele mögen hier zur Erklärung des Angebots- und Mobilitätsverhaltens von Landwirten eine stärkere Bedeutung haben als in Ländern Westeuropas.

Selbst bei einer Beschränkung auf gegebene Raum-Zeit-Grenzen scheidet die Prognose von Einzelereignissen, also etwa die numerisch exakte Vorhersage von Mengen und Preisen, oft an der Komplexität der Realität und dem Zwang, sich in formalen Modellen auf eine geringe Zahl von Determinanten zu beschränken. Hierauf hat vor allem F. von HAYEK deutlich hingewiesen (von HAYEK, 16). Bestimmungsgründe, deren Wirkungen im ökonomischen Erklärungsmodell lediglich im nicht erklärten Residuum zusammengefaßt sind, können in einzelnen Perioden der Prognosephase möglicherweise an Bedeutung gewinnen. Das mag zum Beispiel für Witterungseinflüsse auf das Ertragsniveau, für Weltmarkteinwirkungen auf die inländische Marktlage, aber auch für die bisher nicht hinreichend quantifizierbaren Bestimmungsgründe des landwirtschaftlichen Faktoreinsatz- und Angebotsverhaltens gelten.

Eine solche Einsicht in die Schwächen der Vorhersage singulärer Phänomene muß Konsequenzen für die empirische Überprüfung und die Interpretation von Prognoseergebnissen haben. Modelle sind nicht in erster Linie an ihrer Fähigkeit zu beurteilen, den genauen Verlauf eines Entwicklungspfades zu prognostizieren, sondern vor allem auch daran, typische Entwicklungsmuster abzubilden<sup>2)</sup>. Diesem Anspruch kommen einige der in jüngster Zeit vermehrt angewandten statistischen Testmethoden entgegen, mit deren Hilfe zum Beispiel die Qualität der Abbildung von Richtungsänderungen, der Stabilität gegenüber Zufallseinflüssen oder der Wahrscheinlichkeitsverteilung der Prognosevariablen überprüft werden kann<sup>3)</sup>.

Allerdings ist an dieser Stelle die Frage zu stellen, welches überhaupt die Ziele der Prognosetätigkeit sind. Zwei Zielsetzungen sind denkbar. Zum einen kann sich das Interesse auf das wahrscheinliche absolute Niveau einer Größe während künftiger Perioden richten, zum anderen kann nach Art und Richtung der Veränderung einer Größe in Abhängigkeit von wirtschaftspolitischen Eingriffen oder gewandelten exogenen Rahmenbedingungen gefragt sein. Grundlage des zuletzt genannten Prognosetyps ist eine Kausalanalyse marginaler Änderungen der exogenen Variablen und die Simulation der Wirkungen alternativer Politiken. Der Gesamtumfang der interessierenden Größen muß dabei nicht unbedingt abgebildet werden. Ist letzteres erwünscht, so kann vor allem bei instabilen Rahmenbedingungen der Anspruch an das Erklärungsvermögen der zugrundeliegenden Modelle erheblich sein.

Andererseits kann bei Fortsetzung der bisherigen Rahmenbedingungen die Prognose wahrscheinlicher Entwicklungspfade oft schon mit Hilfe von Trendextrapolationen gelingen<sup>4)</sup>, obwohl

---

2) Vgl. dazu die Gegenüberstellung verschiedener wissenschaftstheoretischer Konzeptionen durch GRAF (14).

3) Vgl. z.B. MENGES (23).

4) Vgl. dazu z.B. LENK (19).

jene sicher nicht der genannten Definition wissenschaftlicher Vorhersage genügen. Im Agrarbereich konnte dies in der Vergangenheit solange unterstellt werden wie die gesamt- und weltwirtschaftlichen Rahmenbedingungen annähernd stabil blieben und die Agrarpolitik "selbst in sehr kritischen politischen Situationen keine großen Sprünge gemacht hat" (NIEHAUS, 25, S. 26). Auch Produktionstechniken ändern sich kaum sprunghaft. Trendextrapolationen, etwa der Versorgungslage auf einzelnen Märkten, können sogar dort, wo verändernde politische Eingriffe möglich sind, die positive Funktion haben, die Konsequenzen des "Nicht-Eingreifens", also der Fortsetzung des status-quo zu verdeutlichen. Freilich können Trendextrapolationen alleine nicht direkte Entscheidungshilfen für die Agrarpolitik liefern, denn deren Maßnahmen zielen ja gerade auf eine Änderung der als konstant unterstellten Rahmenbedingungen ab.

Unter dem Eindruck des gegenwärtig verstärkt empfundenen raschen technischen Wandels und gesamtwirtschaftlicher Instabilität wird indes Modellen, deren Parameter auf Erfahrungen der Vergangenheit beruhen, nur ein geringer prognostischer Wert zugebilligt, obwohl der Prognosebedarf gerade in einer solchen Situation besonders groß ist. Die Grenzen empirischer Forschung sind natürlich besonders dort spürbar, wo der Prognosebedarf sich auf theoretisch bisher auch nicht annähernd erklärte oder statistisch kaum erfaßte Phänomene richtet. Beispiele reichen von Versuchen, spezifische Innovationen zu prognostizieren, bis zu solchen, die langfristige weltweite technologische und sozioökonomische Entwicklung vorherzusagen. Wenn dennoch in Form von intuitiven Methoden der Expertenbefragung (Delphi-Methode)<sup>5)</sup> auf der einen Seite und in Form von komplexen, mit hypothetischen Parametern gefüllten Systemen andererseits<sup>6)</sup>, Langfristprognosen durchgeführt werden,

---

5) Siehe dazu MOHN (24) und die dort angegebene Literatur.

6) Als Beispiel sei genannt: MEADOWS et al (21). In diesem Zusammenhang wären aber auch viele neuere Modelle aus dem Agrarbereich zu nennen, in denen Entwicklungen auch dort unter Verwendung angenommener Parameter simuliert werden, wo Daten und ökonomische Methoden zur formalen Schätzung durchaus vorhanden sind.

so deutet dies auf einen wachsenden Informationsbedarf in diesen Bereichen hin, der neue methodische Wege verlangt, die allerdings zum Teil empirisch kaum nachprüfbar sind.

### 3. Der Wandel des Prognosebedarfs im Agrarbereich und die Antwort der Wissenschaft

Mit dem Wandel der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ändern sich auch die Schwerpunkte der jeweils als drängend empfundenen Problemstellungen und Lösungsalternativen. Das bedeutet, daß auch Gegenstand und Methode der Vorhersage im Zeitablauf wechseln und nicht ohne Angabe der jeweiligen Rahmenbedingungen interpretiert werden können, zumal die Prognostiker selbst sehr häufig "Kinder ihrer Zeit" sind. Der Prognosebedarf geht insbesondere von den Trägern der Wirtschafts- und Agrarpolitik und damit zugleich von den Repräsentanten gesamtgesellschaftlicher Interessen aus. Er wird aber auch von den Produzenten, den Verbrauchern, deren Prognosebedarf sich allerdings nur auf sehr kurze Perioden erstreckt, und den mit der Agrarwirtschaft verbundenen Industrien geltend gemacht. Die folgende Diskussion bleibt auf den Prognosebedarf der Landwirte und der politischen Entscheidungsträger konzentriert. Die untenstehende Abbildung stellt den Versuch einer schematischen Kennzeichnung der wichtigsten Objektbereiche des Prognosebedarfs für kurz- und mittel- bis längerfristige Zeiträume dar.

#### 3.1 Der Prognosebedarf der Landwirte

Der Prognosebedarf des einzelnen Landwirts wird vor allem durch die in seinem Betrieb anstehenden Entscheidungen bestimmt. Dabei richtet sich seine Nachfrage nach zusätzlichen Informationen naturgemäß auf jene Bereiche, die durch äußere Einwirkungen stark beeinflussbar und daher in ihrer Entwicklung nicht ohne weiteres vorhersehbar sind. Dies gilt in erster Linie für die Prognose der Erzeugerpreise, wobei Verbesserungen wohl vor allem bei der Preisprognose über 1/2 - 1 Jahr für Produkte mit zyklischen Marktschwankungen erforderlich sind. Längerfristige Realpreisprognosen sind Landwirten

Schematische Darstellung wichtiger Objektbereiche des  
Prognosebedarfs von Landwirten und Agrarpolitikern

<u>Objektbereiche</u>	<u>Primäre Interessenten</u>			
	kurzfristig		mittel- und längerfristig	
	Produzenten	Agrarpol./ Gesellsch.	Produzenten	Agrarpol./ Gesellsch.
<u>Preise</u>				
Weltmarkt		X		X
Erzeugerebene	X	(X) <sup>1)</sup>	X	
Produktionsmittel	X	X	X	X
<u>Mengen</u>				
Ablauf der Prod.verfahren	X			
Hektarerträge/Leistungen		X	X	
Produktion		X		X
Verbrauch				X
Außenhandel		X		X
<u>Faktoreinsatz und</u>				
<u>Strukturhandel</u>				
Zahl der Voll-AK				X
Außerldw. Arbeitsplätze		X	X	X
Betriebsgrößen				X
Regionale Produktions- struktur				X
<u>Einkommen- und Ein- kommensverteilung</u>				
intrasektoral		X		X
intersektoral		X	X	X
<u>Umwelteinflüsse</u>			X	X
Budgetbelastung und Kosten der Agrarpolitik		X		X

1) soweit nicht durch die Politik gesetzt.

auch in absehbarer Zeit kaum anzubieten. Freilich ist ohnehin noch immer nicht hinreichend geklärt, ob langfristige Preisprognosen auf die Investitionsentscheidungen überhaupt einen signifikanten Einfluß haben.

Nicht minder bedeutend als Preisprognosen sind auf der betrieblichen Ebene Entscheidungshilfen bei der Steuerung des Ablaufs der Produktionsprozesse. Mit der Verfeinerung der Produktionstechnik und den Fortschritten in der Prognose des Verlaufs ökonomisch relevanter Phänomene (Ertragsminderung durch

Schädlingsbefall und Unkrautwuchs, Nährstoffbilanzen, Erntezeitpunkte) eröffnen sich bisher wenig aufgegriffene Möglichkeiten der Verwertung solcher Prognosen im Sinne einer Berechnung von Rentabilitätsschwellen bei der laufenden Steuerung des Mitteleinsatzes und der Ableitung verallgemeinerter Entscheidungsregeln.

### 3.2 Prognosebedarf aus agrarpolitischer Sicht

#### 3.2.1 Agrarpolitisch bedeutsame Langfristprognosen

An dieser Stelle kann keinesfalls erschöpfend auf den agrarpolitisch bedeutsamen Bedarf an Langfristprognosen, seine Wandlungen<sup>7)</sup> und internationalen Unterschiede eingegangen werden.

Das Spektrum reicht von der Entwicklung von Einkommen und Versorgungslage bis zu den langfristigen Abläufen des regionalen und großräumigen Strukturwandels oder ökologischer Belastungen durch intensive Agrarproduktion.

In retrospektiver Betrachtung für die Bundesrepublik fällt auf, daß sich an den zentralen Fragestellungen seit langem wenig geändert hat: gemeint sind das Problem des Gleichgewichts auf den Märkten und das Einkommensproblem. Die Auswirkungen verschiedener Formen des Agrarinterventionismus auf die Versorgungslage mit Agrarprodukten in der Bundesrepublik und die damit verbundenen volkswirtschaftlichen Kosten haben die Wissenschaft vor 30 Jahren<sup>8)</sup> ebenso wie heute beschäftigt. Während in früheren Analysen die verbale Argumentation über-

---

7) Für die Bundesrepublik wird dieser Wandel durch SCHMITT (31) ausführlich analysiert.

8) Als Beispiel sei auf das Gutachten des Ausschusses für landwirtschaftliche Marktordnung (2) verwiesen, in dem die Verfasser des Teilgutachtens A in (realistischer) Erwartung künftiger Ungleichgewichte auf den Märkten gegen einen zu starken Interventionismus argumentieren.

wog, besteht heute die Tendenz, nicht nur die wahrscheinlichen Mengenwirkungen alternativer Politiken zu quantifizieren, sondern auch deren volkswirtschaftliche Bewertungsmaßstäbe zu prognostizieren. Ohne Zweifel sind in den vergangenen Jahrzehnten große Fortschritte in der formalen Analyse und Erklärung des Marktgeschehens gemacht worden<sup>9)</sup>. Dennoch dürfen die weitgehend quantifizierten Arbeiten jüngeren Datums nicht darüber hinwegtäuschen, daß vor allem in der Angebotsanalyse - aber auch, soweit Preiseinflüsse im konsistenten Rahmen beurteilt werden sollen, in der Nachfrageanalyse - noch viele Probleme ungelöst sind, auf die noch einzugehen sein wird.

Die Vorausschätzung von Angebot und Nachfrage bleibt also Kernproblem wissenschaftlicher Forschung. Sie ist Voraussetzung für die Beantwortung auch der zweiten Kernfrage: die Prognose der künftigen Einkommensentwicklung in der Landwirtschaft unter alternativen Rahmenbedingungen. Einkommensprognosen erfordern allerdings wesentlich mehr als die Erklärung des Angebots- und Nachfrageverhaltens. Die Prognose der Produktionstechnik, des Faktoreinsatzes und der Preise kommen hinzu. Will man den Stand der Forschung kennzeichnen, so muß man auch hier feststellen, daß es, soweit eine Differenzierung nach Produkten angestrebt wird, bis heute immer noch nicht gelungen ist, den schon frühzeitig, nämlich durch das Professorengutachten von 1962, aufgezeigten theoretischen Rahmen, mit Hilfe formaler Methoden und empirischer Schätzung, voll auszufüllen (PLATE, WOERMANN, GRUPE, 27). In dieser Untersuchung wird erstmalig die Mengen- und Einkommenswirkung einer Maßnahme (Senkung des Agrarpreisniveaus und Änderung der Preisrelationen) sektoral umfassend unter Berücksichtigung der Preiszusammenhänge (z.B. von Getreide und Veredelungsprodukten) quantitativ untersucht. Spätere Überprüfungen bestätigen der Untersuchung eine relativ große Treffsicherheit

---

9) Freilich ist festzustellen, daß auch die schon erreichten Fortschritte in der quantitativen Bewertung des Überschußproblems bisher nicht zu Konsequenzen der praktischen Politik geführt haben.

(vgl. z.B. PLATE, 26).

Dennoch schmälert es ihren beispielhaften Wert wohl nicht, wenn man auf den Forschungsbedarf hinweist, den sie teilweise bis heute offenließ und über dessen zwischenzeitliche Beantwortung auf dieser Tagung zu diskutieren sein wird:

1) Der unmittelbare Einfluß veränderter Preisrelationen wird sowohl auf der Nachfrageseite als auch, was unter den spezifischen Annahmen des Gutachtens durchaus akzeptabel erscheint, auf der Produktionsseite vernachlässigt. Erst die neueren interdependenten Nachfrage- und Angebotsmodelle erfassen auch den Preiseinfluß, der bei größeren Preisvariationen oder in Ländern mit anderen ökonomisch technischen Bedingungen (Entwicklungsländer) bedeutend sein kann.

2) Die Aussagen über die künftige Verminderung der Zahl der Arbeitskräfte in der Landwirtschaft sind nicht aus einem Modell des künftigen Mobilitätsverhaltens abgeleitet, sondern stellen nichts anderes dar als eine - allerdings in der Öffentlichkeit im Sinne einer angestrebten Norm oft fehlinterpretierte - Konditionalaussage über die Zahl der Vollarbeitskräfte, die zur Aufrechterhaltung einer hypothetisch unterstellten Einkommensdisparität ausscheiden müßten. Erst in der Folgezeit und insbesondere unter dem Eindruck der außerordentlich wechselhaften Bedingungen auf dem gesamtwirtschaftlichen Arbeitsmarkt sind dann die zahlreichen empirischen Untersuchungen entstanden, durch welche tiefere Einsichten in die Bestimmungsgründe des sektoralen, teilweise auch des regionalen Faktoreinsatzes, vor allem der Arbeitskräftemobilität und der durch sie längerfristig bewirkten demographischen Veränderungen, vermittelt wurden.

3) Bis heute weniger fortgeschritten sind die Möglichkeiten der Vorausschätzung der intrasektoralen Einkommensverteilung, sei es nach Betriebsgrößenklassen, nach sozioökonomischen Betriebstypen oder Regionen. Methodisch problematisch ist dabei nicht so sehr die sehr kurzfristige Prognose unter der Annahme unveränderter Produktionsstrukturen und Ressourcenverteilungen. Selbst die Prognose einer trendmäßigen Entwicklung der Betriebsgrößenstrukturen als wesentlicher un-



mittelbarer Determinante der Einkommensverteilung gelingt mit Hilfe von Markovmodellen recht zufriedenstellend. Als weitgehend unbeantwortet muß aber die eigentliche agrarpolitische Kernfrage gelten, welche längerfristigen Verteilungswirkungen agrarpolitische Maßnahmen und zwar sowohl solche der Preispolitik, als auch Maßnahmen der Regional- und Strukturpolitik, haben, wenn man deren Auswirkungen auf die Betriebsgrößen- und Produktionsstrukturen einbezieht. Die vorliegenden empirischen Untersuchungen zu Teilaspekten der Struktur- und Sozialpolitik können diese Frage allein ebensowenig beantworten wie die theoretischen Einsichten, die in Bezug auf mögliche gleichgewichtige Reaktionen mit Hilfe disaggregierter räumlicher Optimierungsmodelle gewonnen werden können. Angesichts der eingeschränkten Möglichkeiten, innerlandwirtschaftliche Verteilungsprobleme im Zuge raschen gesamtwirtschaftlichen Wachstums durch beschleunigte Abwanderung von Arbeitskräften zu lösen, wird der Prognosebedarf hinsichtlich der Verteilungswirkungen der Agrarpolitik künftig aber sicher noch zunehmen.

4) Grundlage jeder Aussage über inter- und intraregionale Verteilungsstrukturen und Produktivitätsunterschiede muß letztlich die Prognose des Strukturwandels, und zwar insbesondere des Wandels der Betriebsgrößen und regionalen Produktionsstrukturen sein, deren Quantifizierung in dem damaligen Gutachten noch unterbleiben mußte. Mit den neueren Arbeiten zur Erklärung variabler Übergangswahrscheinlichkeiten im Betriebsgrößenwandel sind hier weiterführende, wenngleich durch die begrenzte Datenbasis in der Anwendbarkeit noch eingeschränkte Ansätze entwickelt worden (z.B. BEUSMANN, 4). In der Abbildung räumlicher Produktionsstrukturen auf der Grundlage komparativer Kostenunterschiede liegen mit den Programmierungsmodellen bereits langjährige Erfahrungen vor (vgl. HENRICHSMEYER und BAUERSACHS, 3). Hier sind nicht so sehr methodische Weiterentwicklungen vorrangig wie die Umsetzung der Erkenntnisse aus den umfangreichen (normativen) Modellen in die praktische Politikberatung.

Auf weitere, für die langfristige Entwicklung zum Teil nicht minder wichtige Prognoseprobleme (z.B. Umwelt, Raumordnung, Regionalentwicklung) kann in dem begrenzten Rahmen dieses Referates nicht eingegangen werden. Zum Teil, etwa in der Frage der kurz- und langfristigen Umwelteinwirkungen intensiver Agrarproduktion, ist auch der Bestand an ökonomisch relevanten Informationen noch zu gering, um Prognoseansätze zu entwickeln. Allerdings hat sich die Agrarökonomie der systematischen ökonomischen Bewertung bereits vorhandener Informationen über ökologische Phänomene bisher auch wenig gewidmet.

### 3.2.2 Der kurzfristige Prognosebedarf der Agrarpolitik

Auch die kurzfristige Prognose soll hier relativ kurz behandelt werden, und zwar nicht etwa, weil sie für unwichtig gehalten wird - im Gegenteil: ihre stärkere Berücksichtigung erscheint dringend geboten - sondern vielmehr, weil die methodischen Probleme hier vergleichsweise geringer sind. Auswertungen der insbesondere in den USA durch das USDA und in Australien regelmäßig veröffentlichten Prognosen bestätigen, daß die Vorhersage von Preisen und Produktionsmengen für die laufende Produktionsperiode relativ geringe Fehler ausweisen. Im langjährigen Durchschnitt der USDA -Veröffentlichungen lagen die Fehlermargen zwischen  $\pm 7$  und  $\pm 10$  v.H. (GUNNELSON u.a., 12, FREEBAIRN, 5). Dabei ist hervorzuheben, daß diese Vorhersagen nicht unmittelbar aus formellen Modellrechnungen, sondern aus deren Kombination mit Schätzungen von Experten ("experienced judgement") hervorgehen. Freilich muß einschränkend bemerkt werden, daß die jüngsten USDA-Prognosen nomineller Agrarpreise ebenso wie die Vorhersage der allgemeinen Inflationsrate wesentlich höhere Fehlermargen aufwiesen (vgl. STEVENS and LUTTRELL, 33). Abgesehen von einigen ausgewählten Märkten (Vorausschauen auf den Schlachtschweine- und Schlachtrindermärkten, Kartoffelpreisprognosen) fehlt es in der EG bisher an einem geschlossenen System der kurzfristigen Angebots- und - soweit Preise nicht durch die Politik fixiert sind - der Preisprognose im Sinne des amerikanischen "outlook", welches die empirische Grundlage der seit einiger Zeit bestehenden kurzfristigen Einkommensvorhersage bilden könnte.

Zum Beispiel wären darin aktuelle Ertragserwartungen zu berücksichtigen. Gerade in anbetracht der Einkommensorientierung der jährlichen Preisbeschlüsse und der möglichen Informationsgewinne, die ein "Outlook-System" bieten könnte, ist die Beseitigung dieses schon mehrfach beklagten Mangels besonders dringlich.

#### 4. Stand der Anwendbarkeit von Prognosemodellen im Agrarbereich

Die bisherigen Erfahrungen mit der Prognose im Agrarbereich zusammenfassend und wertend lassen sich thesenartig folgende Schlußfolgerungen für den Stand der Anwendbarkeit der Prognose in der Politikberatung und den verbleibenden Forschungsbedarf ziehen<sup>10)</sup>:

a. Dem einzelnen Landwirt dienen vor allem Verbesserungen der kurzfristigen produktionstechnischen Prognose und deren ökonomische Auswertung im Sinne einer laufenden Optimierung des Produktionsprozesses. Sein für Investitionsentscheidungen wesentlicher Bedarf an langfristigen Preisprognosen ist weniger durch die Wissenschaft als durch eine vorausschauende Information seitens der staatlichen Agrarpolitik zu decken.

b. Den Kern des agrarpolitisch relevanten Prognosebedarfs bilden Vorausschauen des Angebots und der Nachfrage nach Agrarprodukten und die darauf aufbauenden Prognosen der Entwicklung von Einkommen, staatlicher Budgetbelastung und volkswirtschaftlichen Kosten. Dabei zeigt sich, daß Prognosen der langfristigen Trends der Versorgungslage auf einzelnen Märkten (z.B. Milch, Getreide), aber auch der Trends des Strukturwandels und der Arbeitskräftemobilität, schon in der Vergangenheit die Möglichkeit boten, die Folgen einer Fortsetzung der bis-

---

10) Angesichts der Vielfalt der Veröffentlichungen zur Analyse und Prognose in den Teilbereichen der Agrarwirtschaft muß im Rahmen dieses Referates eine Aufführung der jeweils relevanten Literatur unterbleiben. Im Übrigen wird auf die Beiträge zu dieser Tagung verwiesen.

herigen Politik relativ zutreffend vorauszusehen<sup>11)</sup>. Diese Möglichkeit ist oft nicht genutzt worden.

c. Eine kausale Politikanalyse im Sinne einer quantitativen Vorausschätzung der Auswirkungen bestimmter agrarpolitischer Maßnahmen und hier sind insbesondere Änderungen des Niveaus und der Relationen der Agrarpreise zu nennen - auf Angebot, Nachfrage und Einkommen ist im sektoral geschlossenen Rahmen für die EG bisher nicht erfolgt, obwohl für viele Einzelmärkte aussagefähige empirische Analysen vorliegen und obwohl das methodische Instrumentarium in anderen Ländern (vor allem sind hier die USA zu nennen) angewandt wird. Kernproblem sind nach wie vor die Prognosen von Nachfrage und Angebot<sup>12)</sup>.

d. In der Nachfrageanalyse und -prognose überwiegt immer noch der Typ der bereits 1956 von HANAU und KROHN verwandten Schätzung des Verbrauchs einzelner Produktgruppen in Abhängigkeit von Einkommen und Bevölkerungsgröße (HANAU, KROHN, 14), teilweise ergänzt um den Einfluß des Eigenpreises oder bestimmter Substitutpreise. Bei relativ konstanten Realpreisen konnten damit schon damals relativ treffsichere Prognosen erstellt werden<sup>13)</sup>. Eine Politikanalyse auf sektoraler Ebene vor allem die Analyse preispolitischer Alternativen, kann aber die systematische Berücksichtigung von Preis- und Kreuzpreiseinflüssen sowie die Einhaltung der Homogenitäts- und Konsistenzbedingungen der Nachfragetheorie und damit die Verwendung interdependenter Gleichungssysteme notwendig machen. Trotz verbliebener methodischer Probleme (geringe Zahl von Freiheitsgraden, Wahl der Funktionsformen, Anforderungen an die Separierbarkeit von Produktgruppen, Mangel an Haushaltsstich-

---

11) Vgl. hierzu die bereits 1962 vorgelegte grundlegende Abhandlung von HANAU und WÖHLKEN (15). Siehe auch die Zusammenstellung von Methoden durch die Kommission der EG (18).

12) Zu Methode und Ergebnissen gegenwärtig für die EG verfügbarer Marktprognosen vgl. MEINUNGER und MOHR (22).

13) Die Prognosequalität solcher Modelle, die Möglichkeiten der nachträglichen Konsistenzprüfung sowie die Aussagegrenzen durch die Annahme konstanter Realpreise werden diskutiert von GOLLNICK und MACIEJ (10).

proben) hat die Schätzung interdependenter Systeme von Nachfragegleichungen ein Stadium erreicht, das eine intensivere Verwendung gerechtfertigt erscheinen läßt (vgl. z.B. GEORGE und KING, 8). Diese Aussage bezieht sich auf die Möglichkeiten, die mittelfristige Entwicklung des Verbrauchspotentials unter alternativen Rahmenbedingungen zu prognostizieren. Bei langfristigen Schätzungen sind die Probleme, die Änderung der Verbrauchsgewohnheiten, der Altersstrukturen und Haushaltsgrößen zu erfassen, methodisch weiterhin nicht befriedigend gelöst.

e. Die Erklärung und Prognose des Angebots wirft nach wie vor wesentlich mehr ungelöste Fragen auf als die Nachfrageprognose. Zentrale methodische Probleme sind die Abbildung der Substitutionsvorgänge im Produktionsprozeß bei gegebenen Faktorkapazitäten, Aggregationsfehler und die empirische Begründung der Modellparameter.

Der wichtigste Nachteil direkter produktspezifischer Angebotsmodelle ist sicher die Vernachlässigung der Konkurrenzbeziehungen zwischen den Produktionsverfahren. Außerdem gibt es in der Regel kaum plausible Erfahrungswerte, um die Schätzparameter zu überprüfen. Dem Verständnis der Politiker und der Überprüfung mittels betriebswirtschaftlicher Erfahrungswerte am ehesten zugänglich sind wohl jene traditionellen Prognoseansätze, in denen Anbauflächen und Viehbestände getrennt von Erträgen und Leistungen vorausgeschätzt werden. Schon heute können der Agrarpolitik für bestimmte Produkte aussagefähige Marktanalysen und -prognosen, die diesen Ansatz verfolgen, angeboten werden<sup>14</sup>). Bei Ausdehnung auf das gesamte sektorale Produktionsprogramm ist allerdings auch hierbei das Konsistenzproblem der Einhaltung gegebener Gesamtkapazitäten zu lösen, daß letztlich eine gesamtsektorale Betrachtungsweise verlangt.

Der verbreitete Ansatz sektoraler (interregionaler) Programmierungsmodelle erfüllt zwar die Konsistenzbedingungen und

---

14) Vgl. z.B. Kommission der EG (für den EG-Getreidemarkt) sowie RÜTHER und GROSSKOPF (29) (Rindermarkt).

ist auf einer fundierten mikroökonomischen Theorie aufgebaut, birgt aber die Gefahr der Überschätzung des Produktionspotentials (Aggregationsproblem, Unterstellung optimaler Anpassung) und hat vor allem ungünstige ökonometrische Eigenschaften, die eine empirische Parameterschätzung im Sinne eines Erklärungsmodells verhindern.

Die vor allem in den USA entwickelten neueren System-Simulationsmodelle<sup>15)</sup> haben zwar den Vorzug größerer Flexibilität in der Wahl der Schätzmethoden und Funktionsformen, bedürfen aber in der empirischen Überprüfung noch weiterer Forschungsarbeit.

Jeder Versuch, die Vorteile der zitierten methodischen Ansätze - Verwendung eines Erklärungsmodells für das Produzentenverhalten, ökonometrischer Parameterschätzung, Flexibilität in der Wahl der Funktionsformen - in einem zusammenhängenden Sektormodell zu verbinden, muß mit einem Zuwachs an Komplexität erkaufte werden. Wenn an dieser Stelle dennoch dafür plädiert wird, die in dieser Richtung gegenwärtig laufenden Arbeiten an dynamischen disaggregierten Sektormodellen weiter zu verfolgen, dann geschieht dies gewiß nicht in der sicheren Erwartung, schon in absehbarer Zeit ein einsatzfähiges Instrument für Politikanalysen zur Verfügung zu haben, wohl aber in der Einsicht, daß der vorhandene Informationsbedarf der Agrarpolitik hinsichtlich der künftigen Angebotsentwicklung unter alternativen Formen des Agrarinterventionismus (Preis- und Strukturpolitik) konsistent nur im Rahmen eines derartigen interdependenten Modells prognostiziert werden kann und daß die Verfolgung eines solchen Endziels auch nutzbare Teilergebnisse (Modellkomponenten) liefern kann.

f. Unabhängig von der Wahl der Modellform bleibt allerdings eine sehr große Unsicherheit bei der Prognose künftiger technischer Fortschritte in der Agrarpolitik<sup>16)</sup>. Weder für die

15) Vgl. z.B. den Überblick in LEVIS and QUANCE (20).

16) Zur ökonomischen und ökologischen Problematik künftiger Produktionstechniken vgl. den Beitrag von WEINSCHENK (35).

Entwicklung von Hektarertragspotentialen und tierischen Leistungen noch für die Höhe globaler sektoraler Produktivitätssteigerungen gibt es empirisch hinreichend geprüfte Erklärungsmodelle. Gegenwärtig kann wohl niemand sagen, ob es realistische Anzeichen für eine Reduktion der Fortschrittsraten in der Bundesrepublik oder gar der EG gibt. Die bestehenden standortunabhängigen Produktivitätsunterschiede deuten eher auf noch unausgeschöpfte Potentiale hin. Der Prognostiker bleibt bei der Wahl zwischen langfristigen Trendextrapolationen bzw. Produktionsfunktionsschätzungen und intuitiven Fortschrittsprognosen auf die eigene subjektive Einschätzung angewiesen.

g. Alle soeben diskutierten Prognosen können, wie eingangs diskutiert, nur bedingte Aussagen enthalten. In der Praxis der Prognose im Agrarbereich werden diese Bedingungen im wesentlichen durch die gesamt- und außenwirtschaftlichen sowie die demographischen Rahmendaten gesetzt. Dazu gehören das außerlandwirtschaftliche Einkommens- und Beschäftigungsniveau, die Bevölkerungsgröße, Preise, Bezugs- und Absatzbedingungen auf den Weltmärkten sowie die jeweils wirksamen Budgetbeschränkungen. Dem Politiker kann letztlich selbst mit einem aussagefähigen Prognosemodell nur dann gedient sein, wenn auch diese Rahmenbedingungen hinreichend realitätsnah prognostiziert werden können. Eben hier eröffnet sich aber ein Bereich großer Unsicherheit, der grundsätzlich zwei Aspekte beinhaltet. Zum einen ist zu klären, in wiefern die genannten Rahmendaten tatsächlich unabhängig von dem Geschehen im Agrarbereich, also exogen, sind. Zum anderen ist die Frage zu stellen, wie gut eigentlich beim gegenwärtigen Stand der Forschung Bevölkerungswachstum und gesamtwirtschaftliche Entwicklung vorhersehbar sind.

Je größer der relative Umfang des Agrarsektors und je geringer die Elastizität der Faktormärkte in einem Land oder einer Region, desto mehr wird die außerlandwirtschaftliche Entwicklung vom Agrarbereich beeinflusst und desto begrenzter ist die Aussagefähigkeit isolierter Agrarmodelle. So sind Agrarprognosen für Entwicklungsländer auf der sektoralen Ebene meistens

nur im Rahmen gesamtwirtschaftlicher Modelle zu erstellen. Aus dem gleichen Grunde lassen sich aber auch in integrierten ländlichen Regionalplanungen Aussagen über die Entwicklung der außerlandwirtschaftlichen Einkommens- und Beschäftigungsbedingungen nicht unabhängig von der prognostizierten landwirtschaftlichen Entwicklung machen. In diesem Zusammenhang ist schließlich auch auf die bereits erwähnte Problematik hinzuweisen, bei Prognosen für Länder mit großem Weltmarktanteil an Produktion oder Verbrauch (z.B. EG, USA), von der üblichen "small country" - Hypothese gegebener Weltmarktpreise auszugehen. Nicht zuletzt aus der Einsicht heraus, daß die eigenen Exporte nicht auf eine vollkommen elastische Weltmarktnachfrage stoßen und daß die künftige räumliche Struktur der Versorgung dabei von Belang ist, sind viele der neueren Arbeiten an Weltagrarhandelsmodellen in den USA initiiert worden. Auch für die Beurteilung der Außenhandelswirkungen der EG-Agrarpolitik wird dieser gewiß junge und unausgereifte Bereich der Agrarprognosen<sup>17)</sup> künftig möglicherweise an Bedeutung gewinnen.

Für Prognosen im Agrarbereich der Industrieländer genügt es, das Bevölkerungswachstum als wesentliche Determinante des Verbrauchszuwachses sowie das gesamtwirtschaftliche Wachstum als exogen zu betrachten. Dabei hat die jüngste Erfahrung in der Bundesrepublik überraschenderweise gelehrt, daß trotz der Fortschritte in der Demographie noch nicht einmal das mittel- bis langfristige Bevölkerungswachstum einigermaßen zuverlässig prognostiziert werden kann, so daß Revisionen (nach unten) erforderlich wurden<sup>18)</sup>. Die gesamtwirtschaftliche Prognose ist naturgemäß noch wesentlich unsicherer, zumal in der gegenwärtigen Situation fluktuierender Weltrohstoffmärkte und binnenwirtschaftlicher Entwicklung. Dies gilt schon für die Konjunkturprognosen der einschlägigen Institutionen, obwohl

---

17) Vgl. den Überblick in de HAEN (13).

18) 1967 wurde für die Bevölkerung (ohne Wanderungen) des Bundesgebiets im Jahre 1985 eine Größe von 64,1 Mill. prognostiziert (Stat. Bundesamt, 32), die Bundesraumordnungsprognose von 1977 schätzt den Umfang nur auf 60,4 Mill. Einwohner.



deren Treffsicherheit für Zwecke der kurzfristigen Agrarprognose noch ausreichen mag. Es gilt aber insbesondere für die Langfristprognose. In Ermangelung wissenschaftlicher Vorhersagen ist man bei Agrarprognosen in der Einschätzung der künftigen längerfristigen Entwicklung der realen Pro-Kopf-Einkommen und der Arbeitsmarktanspannung weitgehend auf die eigene Abgrenzung einer möglichen Bandbreite angewiesen.

5. Möglichkeiten und Grenzen der Implementierung von wissenschaftlichen Prognosen in den Prozeß agrarpolitischer Willensbildung

Welchen Einfluß Theorien und Prognosen auf praktische Entscheidungen in der Wirtschaftspolitik tatsächlich haben, ist kontrovers und kaum empirisch gesichert feststellbar<sup>19)</sup>. Ohne Zweifel üben wissenschaftliche Diagnosen und Prognosen für den Agrarbereich einen, möglicherweise sogar wachsenden indirekten Einfluß auf die Politik aus, indem sie Zusammenhänge und Zielkonflikte verständlich machen und der öffentlichen Diskussion drängender Agrarprobleme Anstöße geben. Hierin ist wohl ihre eigentliche Rolle zu sehen. Einer direkten Übertragung der Ergebnisse wissenschaftlicher Prognosen in politisches Handeln sind aber schon durch die Unsicherheit solcher Prognosen sowie durch den Mangel an Übereinstimmung von realen und theoretischen Ziel-Mittel-Systemen Grenzen gesetzt, deren Aufhebung Utopie wäre, deren Erweiterung aber Ziel des Zusammenwirkens von Wissenschaft und Praxis sein muß.

Letztlich setzt ein solches Zusammenwirken eine verbesserte Kommunikation zwischen Wissenschaft und Praxis voraus, die nach Möglichkeit sogar, wie in der Vergangenheit wiederholt vor allem von A. HANAU gefordert, in geeigneter Form zu institutionalisieren wäre. Ziel einer solchen Zusammenarbeit muß es sein,

---

19) Vgl. dazu z.B. den Beitrag von WATRIN (34), der insbesondere die "Konkurrenz der Theorien" als eine der Ursachen für deren begrenzten Einfluß auf die praktische Politik hervorhebt.

- erstens die Entscheidungsträger über die Möglichkeiten, aber auch die Grenzen verfügbarer Modelle in verständlicher Form besser zu informieren und damit das nach wie vor vorhandene Kommunikationsproblem zwischen Methodikern und Praktikern zu entschärfen sowie durch einen intensiven internationalen Erfahrungsaustausch zu verhindern, daß bewährte Methoden im Inland nicht aufgegriffen und anwendungsreif gemacht werden,
- zweitens die Prognosefähigkeit der Modelle zu erhöhen, indem Erkenntnisse der Praxis über mögliche Kausalzusammenhänge eingebracht und zusätzliche Datenquellen erschlossen werden, um damit letztlich eine angemessene Kombination von formaler Analyse der Vergangenheit mit Erwartungen informierter Personen über künftige Änderungen der relevanten Parameter und exogenen Variablen zu erreichen,
- drittens dafür Sorge zu tragen, daß regelmäßig Prognosen überprüft und Modelle aufgrund der beobachteten Abweichungen zwischen Prognose und Realität zum Zwecke erneuter Vorhersagen abgewandelt werden, sowie
- viertens den Gegenstand der Prognose und die Maßstäbe der Beurteilung künftiger Entwicklungen an den sich wandelnden Belangen der Entscheidungsträger besser anzupassen.

Mit dem zuletzt genannten Ziel ist das eigentlich zentrale Problem der Relevanz ökonomisch orientierter Prognosen für die Praxis angesprochen. Abgesehen davon, daß auch verbesserte Prognosen mit einem mehr oder weniger großen und angesichts der instabilen gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen gewachsenen Unsicherheitsgrad behaftet sind, kann natürlich auch der Hinweis auf signifikante Einsparungen an volkswirtschaftlichen Kosten bei Befolgung von Prognosen mit verringertem Vorhersagefehler<sup>20)</sup> für den Entscheidungsträger nur begrenzte Bedeutung haben, insoweit er sein Handeln nicht an den Maßstäben einzel- oder gesamtwirtschaftlicher Effizienz ausrichtet.

Mit der wachsenden Verflechtung der Politikbereiche und der Verbreiterung des agrarpolitischen Zielkatalogs muß verständlicherweise auch das Spektrum der Beurteilungsmaßstäbe agrar-

---

20) Einen Überblick über verschiedene methodische (wohlfahrts-ökonomische) Ansätze und Ergebnisse der Schätzung des gesamtwirtschaftlichen Nutzens von Prognosen (bzw. der Kosten von Fehlprognosen) vermittelt FREEBAIRN (5).

politischer Instrumente und damit der Objektbereiche des Prognosebedarfs Erweiterungen erfahren. Im allgemeinen verliert der Einfluß der Maßnahmen auf Wachstum und Effizienz als Ziel an Gewicht gegenüber verteilungspolitischen, raumordnerischen und ökologischen Zielen. Im übernationalen Bereich wächst die Bedeutung integrationspolitischer Prioritäten, aber möglicherweise auch die außenpolitische Rücksichtnahme auf Entwicklungsländer und Rohstofflieferanten. Einige dieser Bereiche hat sich die Agrarökonomie bisher kaum angenommen, was natürlich zur Folge hat, daß der Kompetenzbereich der Agrarpolitik und der Objektbereich der Modelle auseinanderwachsen.

Letzten Endes können Modelle nur dann nützlich sein, wenn sie mehr, als es ohne formale Methoden möglich ist, Hinweise auf Umfang und Art wahrscheinlicher künftiger Inkonsistenzen der Maßnahmen und Zielkonflikte geben. So wichtig allerdings das Aufgreifen und die grundlegende Analyse dieser neuen Problemgebiete in der Forschung ist, so notwendig erscheint der Hinweis darauf, daß jede Erweiterung der formalen Prognosemodelle, etwa um Verteilungs- und Umweltwirkungen oder um interregionale Wanderungsbewegungen, zu der moderne Großrechner geradezu verleiten mögen, solange wenig neue Erkenntnisse vermitteln kann, wie so zentrale Probleme wie insbesondere die Prognose des Angebots sowie die Vorhersage der wichtigsten gesamtwirtschaftlichen und demographischen Einflußgrößen nicht befriedigend gelöst sind.

Vor allem aber gibt es bisher noch immer keine auch nur annähernd konkretisierte und empirisch getestete Theorie agrarpolitischer Entscheidungen, die angibt, welches wirklich die relevanten Maßstäbe und Planungshorizonte sind, nach denen Ziele gesetzt und Maßnahmen dosiert werden. Die von der neuen politischen Ökonomie behauptete Orientierung der Politik an der Reaktion der Wähler in einer Demokratie (FREY, 6) wird allein als Grund ebenso wenig ausreichen wie gesamtwirtschaftliche Effizienzkriterien. Solange nicht geklärt ist, welchen Stellenwert kurzfristiges Krisenmanagement (WILLER, 36) gegenüber der Verfolgung langfristiger Strategien und wahltaktische bzw. gruppenspezifische Kalküle gegenüber gesamtgesell-

schaftlichen Zielen haben, ist eine zielgerichtete Erhöhung des Problembezuges der Modelle außerordentlich schwierig.

Auch unter dem zuletzt genannten Aspekt erscheint es notwendig, darauf hinzuweisen, daß selbst verfeinerte Modelle politische Entscheidungen nicht vorwegnehmen können, daß aber Politik und Wissenschaft intensiver nach neuen Wegen der regelmäßigen Kommunikation, möglicherweise unter Einbeziehung von Vertretern aus der Praxis des Agrarbereichs, suchen sollten. Soweit hierbei quantitative Modelle die Grundlage von Prognosen bilden sollen, wird man einen geeigneten institutionellen Rahmen finden müssen, um die an Universitäten und Forschungsinstitutionen vorhandenen Kapazitäten besser koordinieren und nutzen zu können. Bei der Implementierung eines solchen Rahmens wäre darauf zu achten,

- daß Modellsysteme beim Auftreten eines bestimmten Prognosebedarfs schon vorhanden sein müssen, um Ergebnisse möglichst frühzeitig in den agrarpolitischen Willensbildungsprozeß einfließen zu lassen,
- daß derartige Modellsysteme flexibel an aktuelle Politikprobleme anpaßbar und zu diesem Zweck sowohl in Teilbereiche (z.B. spezielle Produktmärkte) zerlegbar als auch zur sektoralen Ebene aggregierbar sein müssen (Baukastenprinzip),
- daß empirisch getestete Wirkungsanalysen agrarpolitischer Instrumente stärkere Beachtung finden als vorwiegend trendabhängige oder durch unkontrollierbare exogene Variablen determinierte Prognosen,
- daß beteiligte Wissenschaftler zwar engen Kontakt zu Verwaltung und Entscheidungsträgern halten, daß sie aber unabhängig sind in der Wahl der Alternativen künftiger, politisch möglicherweise auch nicht opportuner Politiken, und
- daß mindestens die vorhandenen, möglicherweise auch erweiterte Datensysteme in laufend aktualisierter Form zur Verfügung stehen.

Als Ergebnis eines derart intensivierten Zusammenwirkens von Wissenschaft und Praxis könnte die wissenschaftliche Prognose an Realitätsnähe gewinnen und die praktische Agrarpolitik in die Lage versetzt werden, die bei aller Begrenztheit quantitativer Vorhersagen absehbaren Möglichkeiten zur Vermeidung von Fehlentwicklungen mehr als bisher in den Entscheidungsprozeß einzubeziehen. Dabei dürfte Verwaltung und Politik

besonders gedient sein, wenn das Augenmerk der Wissenschaft weniger auf den vielfach ohnehin kaum annähernd genau vorhersehbaren absoluten Umfang wirtschaftlich bedeutsamer Phänomene (Mengen, Preise) gerichtet wäre. Vielmehr kommt es darauf an, Richtung und Größenordnung von Veränderungen des Entwicklungsverlaufs aufzuzeigen, die als Folge alternativer Politiken zu erwarten sind.

#### Literatur

1. ALBERT, H.: Theorie und Prognose in den Sozialwissenschaften. In: E. TOPITSCH (Hrsg.), Logik der Sozialwissenschaften. Köln und Berlin 1971, S. 126-143
2. AUSSCHUSS FÜR LANDWIRTSCHAFTLICHE MARKTFORSCHUNG: Gutachten vom 1. März 1950, abgedruckt in: BMELF (Hrsg.). Der wissenschaftliche Beirat beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Sammelband der Gutachten von 1949 - 1974. Hilstrup 1975.
3. BAUERSACHS, F., HENRICHMEYER, W. (Hrsg.): Beiträge zur quantitativen Sektor- und Regionalanalyse im Agrarbereich. S.H. der "Agrarwirtschaft" Nr. Hannover.
4. BEUSMANN, V.: Analyse des landwirtschaftlichen Betriebsgrößenstrukturwandels unter Verwendung eines Markov-Modells mit variablen Übergangswahrscheinlichkeiten. Diss. Göttingen 1979.
5. FREEBAIRN, J.W.: An Evaluation of Outlook Information for Australian Agricultural Commodities. "Review of Marketing and Agricultural Economics", Vol 46 (1979), No. 3, p. 294 - 314.
6. FREY, B.: Die ökonomische Theorie der Politik oder die neue politische Ökonomie: Eine Übersicht. "Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft", Bd. 126 (1970), H. 1, S. 1-23
7. FOX, K.A., SENGUPTA, J.K., THORBECKE, E.: The Theory of Quantitative Economic Policy with Applications to Economic Growth and Stabilization. Amsterdam 1966.
8. GEORGE, P.S., KING, G.A.: Consumer Demand for Food Commodities in the United States with Projections for 1980. University of California. Giannini Foundation Monograph No. 26. Davis 1971.
9. GIERSCH, H.: Allgemeine Wirtschaftspolitik, Wiesbaden 1961.
10. GOLLNICK, H., MACIEJ, P.: Die Projektion der Nachfrage nach Nahrungsmitteln in der Bundesrepublik Deutschland bis 1965, 1970 und 1975. "Agrarwirtschaft", Jg. 14 (1965), H. 2, S. 151-158
11. GRAF, H.-G.: Muster-Voraussagen und Erklärungen des Prinzips bei F.A. von HAYEK. Walter Eucken Institut. Vorträge und Aufsätze Nr. 65. Tübingen 1978.

12. GUNNELSON, G., DOBSON, W.D., PAPERIN, S.: Analysis of the Accuracy of USDA Crop Forecasts. "American Journal of Agricultural Economics", Vol. 54 (1972), p. 639-645.
13. HAEN, H. de: Global Models for Food and Agriculture. A Comparative Analysis. "Zeitschrift für Ausländische Landwirtschaft", Jg. 18 (1979), H. 2, S. 102-116.
14. HANAU, A., KROHN, H.-B.: Die langfristigen Absatzaussichten der westdeutschen Landwirtschaft bis 1965. "Agrarwirtschaft", Jg. 5 (1956), H. 9 und 10.
15. HANAU, A., WÖHLKEN, E.: Probleme der langfristigen Strukturprognose und der Branchenprognosen im Agrarsektor. In: GIERSCH, H., BORCHARDT, K. (Hrsg.): Diagnose und Prognose als wirtschaftswissenschaftliche Methodenprobleme. "Schriften des Vereins für Socialpolitik", Neue Folge Band 25. Berlin 1962, S. 368 ff.
16. HAYEK, F.A. von: Die Theorie komplexer Phänomene. Walter Eucken Institut. Tübingen 1972.
17. KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (Hrsg.): Ein Prognose- und Simulationsmodell für den EG-Getreidemarkt. "Mitteilungen über Landwirtschaft", Nr. 43, Mai 1978.
18. KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN: Landwirtschaftliche Vorausschätzungen. "Hausmitteilungen über Landwirtschaft", H. 48, September 1969.
19. LENK, H.: Erklärung, Prognose, Planung. Freiburg 1972.
20. LEVIS, A.H., QUANCE, C.L.: System Theory Applications to Agricultural Modeling. A Proceedings. US Department of Agriculture, Economics, Statistics, and Cooperatives Service. Washington D.C., February 1978
21. MEADOWS, D. et. al.: The Limits to Growth. New York 1972
22. MEINUNGER, B., MOHR, E.: Entwicklung des EG-Agrarmarktes. Projektion bis 1985 und Analyse alternativer Maßnahmen für den Problemmarkt Milch. "Ifo Studien zur Agrarwirtschaft". München 1979
23. MENGES, G.: Wie gut sind Prognosen? In: "Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung", 7. Jg. (1974), H. 3, S. 242-250
24. MOHN, R.: Zukünftige mechanisch-technische Fortschritte in der Landwirtschaft. Eine Prognose mit Hilfe der Delphi-Methode. "Agrarwirtschaft", S.H. 58 Hannover 1974
25. NIEHAUS, H.: Aus 50 Jahren deutscher Agrarpolitik. Vortragsreihe der 23. Hochschultagung der Landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Bonn. Bonn 1969, S. 23-48.
26. PLATE, R.: Das Professoren-Gutachten aus heutiger Sicht. "Agrarwirtschaft", Jg. 17 (1968), S. 193-201
27. PLATE, R., WOERMANN, E., GRUPE, D.: Die Landwirtschaft im Strukturwandel der Volkswirtschaft. "Agrarwirtschaft", S.H. 14. Hannover 1962.

28. POPPER, K.R.: Logik der Forschung. Tübingen 1966.
29. RÜTHER, W., GROSSKOPF, W.: Untersuchung von Alternativen der Milch- und Rindfleischmarktpolitik mit Hilfe eines ökonomischen Modells des Schlachtrindermarktes der Bundesrepublik Deutschland. Institut für Agrarökonomie. Göttingen 1978.
30. SCHMITT, G.: Analyse und Prognose des Agrarsektors als Grundlage der Politikberatung. Thesen aus der Sicht der Agrarpolitik. "Agrarwirtschaft", Jg. 27 (1978), H. 7, S. 193 - 194
31. SCHMITT, G.: Entwicklung und Stand der wissenschaftlichen Agrarpolitik im Spiegel von 25 Jahren "Agrarwirtschaft". "Agrarwirtschaft", Jg. 26 (1977), H. 1, S. 23-43.
32. STATISTISCHES BUNDESAMT: Vorausschätzungen der Bevölkerung für die Jahre 1966 bis 2000. "Bevölkerung und Kultur", Reihe 1. Sonderbeitrag. Wiesbaden 1967
33. STEVENS, N.A., LUTTRELL, C.B.: 1979 Food and Agricultural Outlook. Fed. Res. Bank of St. Louis (ed.). "Review", February 1979, p. 19-24
34. WATRIN, C.: Ökonomische Theorien und wirtschaftspolitisches Handeln. In: BESTERS, H. (Hrsg.): Theoretische und institutionelle Grundlagen der Wirtschaftspolitik: Berlin 1967, S. 3 - 36
35. WEINSCHENCK, G.: Zur Problematik der Fortsetzung gegenwärtiger Entwicklungstendenzen im Agrarbereich. "Agrarwirtschaft", Jg. 28 (1979), H. 4, S. 97-106
36. WILLER, H.: Analyse und Prognose des Agrarsektors als Grundlage der Politikberatung. Thesen aus der Sicht nationaler Entscheidungsträger. "Agrarwirtschaft", Jg. 27 (1978), H. 7, S. 199-201

DEVELOPMENT AND USE OF POLICY MODEL SYSTEMS  
IN USDA

by

Kenneth R. Farrell and  
Richard C. Haidacher<sup>1)</sup>, Washington

- 
1. Introduction
  2. Reasons for Model Proliferation
  3. Policy Models in the USDA<sup>.</sup>
    - 3.1 Resource Requirements
    - 3.2 Experience With Model Systems
    - 3.3 Performance
  4. Summary and Conclusions

---

1. Introduction

The serious application of quantitative models to economic policy analysis in the United States dates to the early 1960's. Members of the Council of Economic Advisers at that time had a strong orientation toward economic modeling and utilized models in their economic analysis and forecasting activities. Subsequent Councils continued this use of models, further stimulating the development of analytical and forecasting

- 
1. Dr. Farrell is Administrator of the Economic, Statistics and Cooperatives Service (ESCS) of USDA and Dr. Haidacher is Leader of the Food Demand Research Section, ESCS. The authors are grateful to Jim Johnson, Rodney C. Kite, C.E. Overton and Abner Womack for their contribution to this paper and also express their appreciation to J.B. Penn and others in ESCS for their review comments and suggestions. The views expressed in this paper do not necessarily represent those of the USDA,



systems.

The employment of large-scale sectoral models for agriculture is even more recent. The number and complexity of such model systems have increased rapidly in recent years. This development has been paralleled by advances in econometrics, computer technology, and the availability of a greater amount of better quality economic data.

The National Science Foundation (FROMM, et al., 3) inventoried the number of Federally supported models in 1974 and found that there were 274 models in operation or under development; 52 were in Agriculture. The General Accounting Office (U.S. GENERAL ACCOUNTING OFFICE, 16) in 1977 surveyed models specifically for food and agriculture policy analysis. The 78 models it found included econometric, programming, input-output, and simulation models, that treated the very short-run to the very long-run. Moreover, within this decade, several private firms have successfully marketed their models and associated services, some both nationally and internationally. These include the familiar names of Wharton Econometric Forecasting Associates (WEFA), Chase Econometrics (CHASE) and Data Resources, Incorporated (DRI).

The widespread existence and use of models appears evident. Rather than further elaborating this point, it is perhaps more interesting and instructive to explore the reasons for this proliferation in the development and use of models, and their relevance to agricultural policy and program analysis. Subsequently, based on our experience in the Economics, Statistics, and Cooperatives Service (ESCS) of USDA, we briefly describe some of the models we use and then consider some salient aspects of the model development process, the costs, resource requirements, and maintenance. Later, we turn to the implementation and use of models in ESCS and the issue of performance, and conclude with some prescriptive remarks on model development and use.

## 2. Reasons for Model Proliferation

We propose that the primary reasons for the recent expansion of model development and use are demand oriented, and comprise two interrelated phenomena. The first concerns the expectations of society and its constituent interest groups, and the second relates to the interdependence of economic systems.

The many diverse interest groups of society have certain expectations regarding how our economic system should perform, and various perceptions about how it is performing at any particular time. The difference between expected and actual performance creates the impetus for action and a search for means to narrow the "gap." The result is greater emphasis on managing various aspects of the economic system. This has been neither a recent nor sudden phenomenon, but rather a gradual one that has evolved over time. What is different now as compared to the past two or three decades is that a multiplicity of policy and program instruments have been accumulated, implemented, and tried. The end result has been more widespread management of economic sectors.

The interdependence of economic systems encompasses two aspects. Economic interdependence per se is not new for we have known, at least since the time of Walras, that all elements of an economic system are more or less related. However, the recognition of this aspect seems to wax and wane over time; and it does so in rough concordance with the magnitude and frequency of change in relevant economic variables. Increases in either the frequency or magnitude of change, or both, brings the underlying economic interdependence back into sharp focus. But such changes, more often than not, widen the "gap" between the expectations and realizations of certain interest groups. Furthermore, proposed policies or programs designed to deal with the effects of these circumstances are not the kind that imply "incremental" changes in the various economic sectors.<sup>2)</sup> We contend that this combination of factors has been the primary reason for the rapid increase in number, complexity,

---

2) For an excellent discussion of this point and related issues in this paper, see (GREENBERGER, 4) especially pages 39-42.

and use of models in forecasting and policy and program analysis.

Most recently, a major impetus for the use of models in agriculture has been the large and frequent changes in commodity and input prices, the effects of which were certainly not limited to a single economic sector. Moreover, these events came on the heels of an extended period of armed conflict and the implementation of vast social programs concerned with issues of human rights and environment. The effects of all these events have served well to reawaken us to the existence and pervasiveness of economic interdependence and to reemphasize the importance of considering the total economy when economic policy is being formulated and implemented.

Public policy for food and agriculture in the United States reflects the attitude of the citizens toward the food system, and the resulting policies and programs are expected to achieve certain goals. Familiar ones include adequate supplies of farm commodities and reasonable prices to consumers, a fair return for farmers, stable markets, food aid for both domestic and foreign poor, and expansion of foreign trade. Invariably, such policies involve compromises among the many competing objectives held by various interest groups that become involved in the policy process.

In the past, farm groups possessed enough political leverage to obtain enactment of the legislation they sought, and were largely responsible for the development of the farm programs. But these programs evolved over time by the incremental approach in which marginal, periodic changes were implemented. Consequently, the formulation and analysis could proceed largely if not entirely on the basis of history, judgment, and experience. And since the observable impacts were relatively small and primarily in agriculture, the underlying economic interdependence with other sectors could largely be ignored. In the present and recent past, however, changes in various economic variables are more frequent and of such magnitude, that many diverse groups are either impacted by economic performance of the food and agricultural system, or they lay competitive claims upon resources such as water and petroleum that are used by agriculture.

The political economy of food and agriculture is no longer the concern of just those in the traditional agricultural establishment. This means that food and agricultural policies are viewed in a much broader and more complex economic, social, and political context than a few years ago. Consequently, the agricultural policy decisionmaking process routinely includes input from representatives of all agencies and branches of Government, as well as input from representatives of farm, environmental, agri-business, consumer, religious, and hunger groups. Politically, this means that before any policy proposal for food and agriculture can be enacted, it is now scrutinized by a broad range of interest groups.

For policy analysts, this means that the scope and magnitude of information needed by the decisionmaker is greatly increased. Analysts must not only consider the direct impact of proposed changes in policy variables on the agricultural sector, but also indirect impacts from the many linkages between agriculture and the domestic and world economies. Furthermore, not only is the scope of analysis extended beyond the traditional boundaries, but the potential impacts often lie outside the realm encompassed by historical experience. Thus, a relatively narrow incremental approach that relies largely on history, judgment, and experience is no longer sufficient.

It is also difficult, if not impossible, to analyze the economic impacts of a policy initiative separate from the manner in which it will be implemented and administered. As discussed earlier, a wide variety of policy variables must now be considered in developing new policy proposals and in administering existing laws. Each year a specific program for agricultural commodities is formulated using some or all of the policy instruments available to the Secretary of Agriculture. For example, the commodity program for wheat includes setting the nonrecourse loan rate, the target price, the amount of any acreage diversion, provisions of natural disaster programs, and the quantity acquisition and release price for grain reserves.<sup>3)</sup> The choice of policy instruments to use is

---

3) See (JOHNSON AND ERICKSEN, 9) for a description and explanation of these program features.

conditioned by present and expected economic changes in the U.S. agricultural sector, the domestic economy, and the agricultural and general economies of other exporting and importing nations. Not only must consideration be given to how existing and expected economic conditions may impact supply and prices, but the linkages between the programs designed for each commodity must be analyzed.

Evaluations of a given level for policy instruments that are included in a program require estimates or projections of the magnitudes of economic variables such as farm income or trade, so that tradeoffs between the level of policy instruments and their impacts can be assessed. The complexity arising from the need to handle linkages among commodities within the agricultural sector, between the agricultural sector and the domestic economy, and between the U.S. and the world economy, requires the use of a systematic analytical framework.

### 3. Policy Models in the United States Department of Agriculture

Within the USDA, ESCS is a major source of economic policy analysis and expertise. The expertise and associated quantitative tools have developed rapidly in recent years so that today our model systems, both short and long term, generally include econometric models, mathematical programming models, input-output models, simulation models, or some combination of these.

In ESCS, simulation and mathematical programming models have been used for both long and short term analyses. We have at least two model systems which we use specifically for long run analyses. One is the National Interregional Agricultural Projections (NIRAP) system, and the other is the World Grain, Oilseeds, Livestock (GOL) model.

NIRAP (BOUTWELL, et al., 2) is a computerized representation of the U.S. agriculture sector. The system contains a number of sub-system components including aggregate farm output, commodity production-utilization, energy inputs, and compo-

nents covering land and water resources, and crop yields. It is used to investigate long run scenarios for American agriculture under alternative assumptions. The assumptions include specifications such as Federal and State research expenditures, input price changes, weather, and environmental controls on the supply side; and domestic population and income growth, changes in consumer preferences, and world trade on the demand side. These assumptions enter as exogenous shifts in demand and supply relationships. NIRAP produces a wide array of projections for both national aggregates and regional breakdowns. Projections for the national level include farm output, prices received and prices paid by farmers, gross and net farm income, and production costs; the production, prices and use for 30 commodities, and the consumer food price index. Projections at the regional level include crop and livestock production, crop yields, land use, fertilizer and fuel requirements, and pesticide use. Thus, NIRAP provides a formal systematic framework within which issues such as the economic viability of the farm sector, domestic food supplies and prices, agriculture and energy, and environmental problems may be examined.

GOL (REGIER, 12; and ROJKO, et al., 13, 14, 15) is a world model of grains, oilseeds, and livestock commodities. The model covers some 14 commodities, 28 regions, and contains 930 equations which include supply, demand, price, trade, and market linkage relationships. It determines aggregate individual commodity supply-demand equilibria using simultaneous, partial equilibrium methods, under assumed exogenous conditions. These conditions include projections of growth rates in population and income, technological factors affecting productivity, economic trends; and elasticities of income, direct and cross price elasticities for demand and supply, and various policy constraints. GOL provides export projections for use with NIRAP, and it is used for special studies related to the world food situation and the U.S. agricultural export market.

Mathematical programming models used for domestic analyses have followed the basic formulations of Heady and have dealt with optimal resource allocation. These models have been used in the analysis of land and water use on farms and for recreation, to investigate questions of rural development and the environment, and to assess the impacts of alternative resource policies and programs. The particular formulations used by the USDA have evolved over a period of 15 years (NICOL and HEADY, 10).

The designation of models specifically as simulation models is not clearcut. Many econometric and mathematical programming models have been used to simulate policy and program impacts. However, among the various simulation models available to us, there are three which are used most frequently for policy analysis. We call these models POLYSIM (RAY and RICHARDSON, 11), WHEATSIM (HOLLAND and SHARPLES, 7) and FEEDSIM (HOLLAND and MEEKHOF, 8).

POLYSIM is used to analyze a wide range of policy questions for a time horizon of up to five years. The model includes eleven commodities: wheat, soybeans, feed grains, cotton, cattle and calves, hogs, sheep and lambs, chicken, turkey, eggs, and milk. The structure of the model contains a large number of equations that relate various demand, supply, price, and farm program variables to their determinants; in addition to a predetermined set of commodity supply and demand elasticities and other response parameters. The model also requires a complete set of baseline projections on commodity supplies, prices, and utilization that incorporate assumptions about demand and supply shifts and a specific set of Government farm programs for the full period being analyzed. Given this structure and baseline projections the model will simulate the effects of alternative loan rates, target prices, acreage set-aside rates and Government and farmheld grain stocks.

FEEDSIM and WHEATSIM are stochastic simulation models that have quite similar structure. FEEDSIM is an annual model of the U.S. corn and soybean markets. The model is specifically designed to assess the broad implications of alternative

domestic commodity programs under different economic conditions. It covers five major commodity programs: price support, income support, Commodity Credit Corporation sales and inventory, acreage diversion and/or set-aside and Farmer-Held Reserve. Stochastic elements are incorporated in yield and export relationships. Simulations cover a five-year sequence and up to 500 iterations of this sequence can be obtained. Results include mean levels and dispersion characteristics for annual acreages, carry out levels, domestic use, exports, reserve activity, Government program costs and other variables. Cumulative frequencies for annual production and supply are also obtained. WHEATSIM is specific to the U.S. wheat market and covers similar program alternatives. It simulates over a seven-year sequence, for up to 500 iterations and produces results similar to FEEDSIM.

In the early 1970's, the ESCS initiated development of a comprehensive system of econometric models for the U.S. agricultural economy. This Cross-Commodity Model (CCM) system (HAIDACHER, et al., 5, 6) is comprised of annual econometric models which cover the grains-livestock complex. The CCM system currently contains approximately 200 equations, and it has a dual function: one is to aid our commodity analysts with their outlook and situation work, and the other is to aid in policy analysis. Since the system comprises an extensive linkage between the grain and livestock sectors of the U.S. agricultural economy, these analyses provide an overall impact of policy related to both domestic and international matters. For example, the economic impacts of grain exports are analyzed regularly to determine the effects on the U.S. grain and livestock sector and subsequently, on retail food prices. Additionally, models are used to assess the impacts on reserve stocks of grains, the U.S. trade balance, and the availability of grain for food aid.

While the information provided by the analytical systems is comprehensive, it is not used as the sole source of information on policy impacts. The models provide only one input into this decision process. Analyses depend upon a combination



of model results and expert judgment. Thus, in our forecasting and policy environment, we draw heavily on information from commodity specialists and econometric models. Information from these sources is merged into a composite statement designed to address the complete agricultural sector.

### 3.1 Resource Requirements

The time span required to develop an operational model, i.e., one that is continuously ready for use, is certainly not insignificant. The time span from initial model design to a functional model that is a reasonable reflection of a particular sector takes about two years. Several of our models have progressed well beyond this stage toward operational status. But, even these models require further development. Many modifications, however, involve minor refinements of specification and normal updating techniques.

The development of a policy model system of this type requires several distinct but related kinds of expertise. For example, if the objective is to maintain an operational system that is responsive to the wide range of policy issues, special staff requests, and forecasting questions; then close attention must be given to separating out responsibilities for maintaining the accuracy and timeliness of data, computer software support, model development, model applications, report writing, and liaison with key policy analysts and other major users.

Liaison or staff analysts are the front end of this activity. These individuals receive requests and utilize a wide range of inputs including the econometric modeling system in preparing reports, speeches, staff analyses, and responses to other outlook and policy related questions. Also, since the preparation of the final reports is a very time consuming task, part of this burden is removed from the ongoing program analysis and research activities.

A comprehensive, modern data management system is crucial to the development and maintenance of an operational model system for forecasting and policy analysis. Top priority must be

given to providing accurate timely data and historical files. The success of a model system in complementing the complete policy-outlook function depends heavily on a system that can provide quick analytical response to priority issues. Interaction with high speed computers to maintain data banks and models, and to generate model output, requires a carefully planned, integrated system with sophisticated software. The system we are developing for this purpose is called OASIS (BELL, et al., 1).

Both model development and application require personnel with strong backgrounds in quantitative economic analysis. These individuals generally have expertise in economic theory, mathematics, statistics, econometrics, and a knowledge of the structure of agriculture. They must also possess, or have ready access to personnel with in depth knowledge of specific commodities and/or economic sectors. This is one reason why the development and maintenance of an operational policy analysis system is an expensive undertaking. Unlike the typical model developed in a university environment, which is often written up in a thesis or journal article and then relegated to a bookshelf, an operational model system must be continuously ready for use on short notice. This implies that the model is under constant refinement and validation, and that the data necessary to solve the model are always current.

Thus, not only is there a large initial investment in model development, there are also continuing expenditures to keep the model, data base, and supporting computer software current. For example, the ESCS's cross-commodity model referred to earlier, required an investment of roughly 50 man-years in model specification, data assembly, model estimation, simulation, and related software development, as well as over \$250,000 of associated computer costs. And, it requires a continuing investment of roughly 10 man-years annually for data maintenance, model refinement, and operation.

Few institutions, whether public or private, can justify the resources necessary to develop and maintain such models.

This has given rise to the several private firms who specialize in the development and operation of econometric models and who sell access to the models, data, and related computer software, thereby distributing the cost of development and maintenance among the firm's clients. While the subscription fees to these private models appear high, they are much less expensive than developing and maintaining one's own model; and analytical tools are made available to organizations that could not otherwise afford them.

### 3.2 Experience with Model Systems

Implementation and use of models in the USDA revolves around outlook, policy analysis, and the requests for special studies associated with the food and fiber sector. One activity conducted by the ESCS, is a monthly assessment of the U.S. agriculture sector. This is a sequenced process that begins with an examination of the international markets and proceeds to the domestic markets, food prices, and farm income. Several of the previously mentioned models are involved in this process. The International Economics Division's GOL model is used in the development of export estimates. The National Economics Division uses industry specific models--livestock, feed grains, oilseeds, wheat--and a linked model that contains all major commodity sectors in a single system.

A general theme is addressed each month. For example, in the spring of the year the outlook process will address several alternative levels of crop production with corresponding market implications. These variations are associated with planted acreage, which currently depends on farmer participation in the acreage set-aside programs for grains. Thus, econometric models used to support the outlook and forecasting process also provide information necessary to the analysis of various assumed conditions relevant to the policy process. For example, USDA program decisions for the coming year are dependent on a reasonable statement of commodity utilization two years in the future. While a "most likely" scenario is the end result of this process, it is desirable to ask numerous

"what if" questions to examine alternative possibilities.

Models that reasonably reflect the structure of the industry have been extremely useful in these exercises. For example, consider the sequence of events leading up to a decision on program acreage for the coming crop year. In the fall of the year, after crop production is known, a complete assessment of utilization is required. Major uncertainties arise from the U.S. livestock cycle and commodity exports. Modelers are asked to analyze several combinations of livestock production and export trade. A key to this analysis is the expected level of grain carryover. Since we have a desired stock level as a cornerstone of the current program, anticipated levels of future reserves in conjunction with desired reserves must be placed in balance. This cross-check mechanism in the farm program provides a release valve for unanticipated conditions--normally weather. If we are below the stocks objective, an attempt to increase acreage or production to make up the gap will be analyzed and vice versa. We may use the commodity modeling system to generate several scenarios to give policymakers a feel for the appropriate amount of inducement (loan rate, target price, diversion payment, and deficiency payments) to bring about the production that keeps the industry in balance around the stated objectives.

Another critical part of this process relates to the demand side of the market. Reserves are held by the commercial sector and the Government. However, the private sector (mainly producers) has been given economic inducement to hold the majority of desired reserves. Producers are paid storage costs plus additional incentives to hold grain off the markets until certain price levels are reached.

At that time, the economic incentives are withdrawn with the expectation that the grains will flow back into the market. We have had very few observations on this release mechanism, but this obviously places the producer in a speculative environment. Our research activity centers around the rational decision process associated with this form of market activity and we use the model system to generate several impact state-

ments on the possible producer reaction to the release price or trigger levels.

### 3.3 Performance

The ultimate test of a model's performance in the policy process is the acceptability, by policy decisionmakers, of the model's results as an adequate representation of the outcome of the real world system. Pure model solutions are generally unacceptable to policymakers, as they should be. We have not reached the stage where models are so refined that pure model solutions can be used alone. Instead, results must be thoroughly evaluated and used by analysts, who incorporate into the final analysis, information not accounted for in the model.

The question of performance, particularly for policy models, is a difficult one to answer. Most evaluations have been done on the basis of a model's ability to forecast variation in levels, percentage changes, or turning points. Several of these analyses have been published by others, but each has encountered difficulty in comparing different models. In the USDA, we monitor and evaluate our forecasting models on a regular basis and compare our results with those of the private forecasting services. We have encountered similar difficulties in comparing systems which deal with different variables, modeling philosophies and time periods. The tests of forecast performance do not provide a strong test of a model's worth as a policy tool, and we must still rely heavily on an evaluation of model response via expert knowledge.

However, these forecast evaluations do provide a means for identifying major problem areas within a model system. Models require constant monitoring to identify specific weaknesses and to provide measures of performance relative to other models and methods. For this reason, we regularly save our forecasts, as well as those of commercial firms, for evaluation when actual numbers become available. Among the more traditional criteria we consider, are mean error, mean absolute error, root mean square error, Theil's U, and mean

square error decomposition. In addition, we examine the rankings by absolute deviations, Kendall's coefficient of concordance, the Wilcoxon matched pairs signed-ranks test, as well as graphs of predicted and realized values. Such evaluations indicate where a model is relatively weak and help establish research priorities for model refinement.

We are not now satisfied with the total performance of our model systems. Model development is never completed. We must continue to search for improvements in both econometric technique and sound application of relevant economic theory. To date, the question about the true value of policy models and policy model research has not been answered. Much remains to be done in development of models adapted to the needs of policymakers. If we approach this work seriously and persistently, we will succeed in providing tools which policymakers and analysts can use with reasonable confidence.

#### 4. Summary and Conclusions

It appears that certain factors more or less directly influence the success of models developed for use in forecasting and policy and program analysis. From a prescriptive viewpoint, perhaps it would be useful to summarize some of the more salient aspects based on our experience. Among these are the objectives of the modeling effort, the process within which the models are used, the structure of the institution which employs the model, and the initial design of the model system.

The primary objective for constructing a model, or the major role or function it is to perform, must be fairly clearly defined at the outset. This objective, or function, plays a crucial role at various stages in the development process. Initially, it provides an important part of the basis for determining the methods and techniques to be used, the set of determining variables to be included, and in part, the structure of the model itself. At later stages it provides a basis for establishing criteria to evaluate performance.

The necessity for a clear description and comprehension of the process within which the model will operate stems from

the simple fact that any model useful in policy analysis must be an integral component, and it is only one component, in the total process or activity. The initial model design must take account of this or the model will probably not be used for more than demonstration exercises. Or, if it is, it will rather quickly be determined to have failed.

The organizational structure of the institution is important for similar reasons. The process, within which the model system is used, exists and operates within a given organizational structure. As a consequence, the institutional structure places certain constraints on the process, and these constraints have implications for the design and operation of the model system.

Another essential element in the model development process is the initial design of the system. It must first of all take the above factors into account, but it must also provide a clear "blueprint" for initial guidance and a basis for decisions at multiple points in the evolutionary development process. This blueprint has three essential elements. It must be well grounded in theory. It must take full cognizance of the existing knowledge of the economic behavior and institutional structure of the sectors being modeled. And it must take fully into account the quality and other characteristics of the data upon which the model must depend.

Given the above, in a very broad sense, a large part of model construction and development can be characterized as an evolutionary process. By analogy, construction of a building follows the specifications of the blueprint; first laying a foundation, then erecting the main structure, and finishing with the roof. In contrast, model construction begins with a foundation based on a blueprint, but the superstructure is continuously altered in the construction process and it is never completely finished.

This is partially a result of the continuous evaluation that must be undertaken at various stages in the model construction process. The result of this evaluation activity leads to alteration of the model. But, it also results from the nature of models themselves, in that they continuously require substantial care and maintenance if they are to remain fully operational.

Initially, model construction per se follows rather familiar, traditional procedures. For large scale econometric models these procedures are generally applied piece-wise to various parts of the larger model. That is, in a model of commodity subsectors, one might apply the traditional procedures to a beef model, then a pork model, a feedgrain model, and so on. In this process each model undergoes several tests concerning signs and magnitudes of coefficients, simulation over historic and post sample data and consequent evaluation, and examination of internal consistency and stability. In large scale models, these diagnostic exercises are repeated as each of the model components are linked together. At this stage in the development process formal model construction is largely complete, a good deal of evaluation has been conducted, and one might say that a functional model has been obtained, in the sense that the model can be repeatedly used in a simulation exercise to provide "reasonable" results.

It is at this approximate stage that the focus must turn to implementation and use. That is, the model must be integrated into the process in which it was intended to be used. This is a particularly important and difficult step. Timing is an important aspect. If this integration-and-use stage is entered prematurely the model itself will remain undeveloped or be developed poorly or incorrectly. On the other hand, delaying too long runs the risk of developing a model which will not be understood, accepted or used.

Another crucial aspect at this stage concerns the relationship between model developers and the model users. The implementation phase becomes much more difficult if model developers are largely independent of model users, i.e., if the model developers are part of an independent organization. In this case, given that all previous conditions and specifications are met, interaction of developers and users must start at an earlier point in time, and continue for a more extended period, than if the developers are continuing personnel in the operation and use of the model system.



During the implementation and use phase the model undergoes its most stringent performance tests including all of those mentioned previously. In addition, it must be subject to the close scrutiny and judgment of those using the model and those using the end results of analyses in which the model plays a part. Some of these individuals may be adversely predisposed toward most any model use. Should a model be given a somewhat favorable judgment from this process, it can then be said to be an operational model, i.e., one that can be expected to be ready for use on demand and provide useful information.

#### References

1. BELL, Thomas M. and others: "OASIS: An Information System," Agricultural Economics Research, Economics, Statistics, and Cooperatives Service (ESCS), U.S. Department of Agriculture, Vol. 30, No. 3, pp. 1-19, July 1978.
2. BOUTWELL, Wayne, Clarke EDWARDS, Richard Haidacher, Howard HOGG, William E. KOST, J.B. PENN, J.M. ROOP, and Leroy QUANCE: "Comprehensive Forecasting and Projection Models in the Economic Research Service," Agricultural Economics Research, Vol. 28, No. 2, pp. 41-50, April, 1976.
3. FROMM, Gary, William L. HAMILTON, and Diane E. HAMILTON: Federally Supported Mathematical Models: Survey and Analysis, National Science Foundation, June 1975.
4. GREENBERGER, Martin, Matthew A. CRENSON, and Brian L. CRISSEY: Models in the Policy Process, Public Decision Making in the Computer Era, Russell Sage Foundation, August 1976.
5. HAIDACHER, R.C., and R. C. KITE: "Development of a Cross-Commodity Forecasting System for Agricultural Commodities," Paper Presented at Joint ORSA/TIMS National Meeting, Las Vegas, Nevada, November 17-19, 1975.
6. HAIDACHER, R.C., C.E. OVERTON, and R.C. KITE: "An Econometric Approach to Developing a Cross-Commodity Forecasting System with Emphasis on Beef and Dairy," Econometric Models Presented to the Beef-Milk Symposium, Commission of the European Communities, pp. 291-320, 1978.
7. HOLLAND, Forrest D., and Jerry A. SHARPLES: WHEATSIN Description and Computer Program Documentation, Purdue University, Station Bulletin No. 191, May 1978
8. HOLLAND, Forrest D., and Ronald L. MEEKHOF: FEEDSIM Description and Computer Program Documentation, Purdue University, Station Bulletin No. 221, March 1979.
9. JOHNSON, James, and Milton H. ERICKSEN: Commodity Program Provisions Under the Food and Agriculture Act of 1977, ESCS, USDA, Agriculture Economic Report No. 389, October 77.

10. NICOL, Kenneth J., and Earl O. HEADY: A Model of Regional Agricultural Analysis of Land and Water Use, Agricultural Structure, and the Environment: A Documentation, Center for Agricultural and Rural Development, Iowa State Univ., Ames, Iowa, July 1975.
11. RAY, Daryll, and James W. RICHARDSON: Detailed Description of Polysim, Oklahoma State University and USDA, Technical Bulletin T-151, December 1978.
12. REGIER, Donald W.: Livestock and Derived Feed Demand in the World GOL Model, ESCS, USDA, Foreign Agricultural Economic Report No. 152, September 1978.
13. ROJKO, Anthony, Donald REGIER, Patrick O'BRIEN, Arthur COFFING, and Linda BAILEY: Alternative Futures for World Food in 1985, "Volume 1, World GOL Model Analytical Report," ESCS, USDA, Foreign Agricultural Economic Report No. 146, April 1978.
14. ROJKO, Anthony, Patrick O'BRIEN, Donald REGIER, Arthur COFFING, and Linda BAILEY: Alternative Futures for World Food in 1985, "Volume 2, World GOL Model Supply-Distribution and Related Tables," ESCS, USDA, Foreign Agricultural Economic Report No. 149, May 1978
15. ROJKO, Anthony, Hilarius FUCHS, Patrick O'BRIEN, and Donald REGIER: Alternative Futures for World Food in 1985, "Volume 3, World GOL Model Structure and Equations," ESCS, USDA, Foreign Agricultural Economic Report No. 151, June 1978
16. U.S. General Accounting Office: Food and Agriculture Models For Policy Analysis, Washington, D.C., July 1977



SOME ASPECTS OF QUANTITATIVE MODELLING IN THE  
AUSTRALIAN BUREAU OF AGRICULTURAL ECONOMICS

by

O.T. Kingma, J.L. Longmire and  
A.B. Stoeckel, Canberra

---

1	Introduction
2	The Bureau's Research Program
3	Modelling Production Systems
4	Modelling Commodity Markets
5	Modelling Macroeconomic Systems
6	Potential Linkages Between Models and Possibilities for Integrating Research
6.1	Regional Models and Socioeconomic Analysis
6.2	Econometric Models, Forecasting and Policy Analysis
6.2.1	The Changing Approach to Forecasting
6.2.2	Linking Econometric Models
6.2.3	Policy Evaluation and Commodity Models
6.3	Linking Regional and Macroeconomic Models
7	Summary

---

1 Introduction

=====

Given the major theme of this Conference, namely the use of quantitative methods for forecasting and economic analysis in agriculture, we have largely tailored our paper to a broad description of the various programs of economic modelling initiated in the Australian Bureau of Agricultural Economics (BAE) in recent years. We have, in the process, also found it necessary to touch on the philosophy of application of quantitative methods in the BAE.

The BAE is the (semi-autonomous) research agency of the Australian Federal Department of Primary Industry. It employs some 150 economists plus back-up staff and has responsibilities to both government and industry in the preparation and publication of economic outlook information, results of regular agricultural surveys and recommendations/analysis of contemporary economic issues. Details of the structure of the BAE and of individual research projects can be found in the Bureau's Annual Report (6).

As seen from the outline above, we concentrate attention mainly on three classes of models. First, production models are discussed (Section 3) in which whole farms or regional aggregates of farms are modelled using mathematical programming and systems simulation techniques. Second, we outline the Bureau's econometric commodity models (Section 4) which are used for projection work and, where structurally sound, for policy evaluation. Finally, efforts within the Bureau to develop general equilibrium models which subsume much of the detail of the production and commodity models are outlined (Section 5).

The three classes of models, taken together, provide a range of methodology capable of addressing a wide spectrum of questions ranging from issues in structural adjustment at the farm level, or supply response for one or several enterprises, to the impact on the rural sector as a whole of changes in macroeconomic policies or in the structure of other sectors in the economy.

A challenging task facing economists in government organisations such as the Bureau, is (a) how to ensure that 'basic' and long-term research continues in the face of a barrage of day-to-day, ad hoc policy work, and (b) how best to introduce and utilise the results of quantitative research into government decision making, in order to effect consistent rural policy. To this end, some suggestions are made in Section 6 on how quantitative models used in the Bureau might be extended and linked to give greater insight into contemporary rural issues. Emphasis is on flexibility in construction and use of these models, and on tailoring of their further development to the research environment of government. As such the following gives some guidance on how parts of the Bureau's research program might develop in the next few years, in concert with the changing policy issues (3, 64).

Only the Bureau's major programs of quantitative Research

are reviewed below. The large numbers of 'one-off' quantitative studies conducted by the Bureau in recent years, ranging from exploration of specific problems at the farm level to examination of market retailing systems, are listed in the BAE bibliography (10).

## 2 The Bureau's Research Program =====

The 1970s mark a period where four major influences transformed the Bureau's program of work from one essentially concerned with provision of information specific to the rural sector to a fully fledged research program aimed at the analysis of a broad range of policy issues.

(a) The subject matter to be analysed has changed due to the rapid development of the rural sector from a situation of dominance in the economy, with attendant policies to boost agriculture, to one where, although still expanding, agriculture is small relative to other sectors of the economy. The Australian rural sector cannot now be viewed in isolation. Inter-sectoral and macroeconomic issues extending well beyond the traditional rural focus have become important, with the Bureau being increasingly asked to provide judgements in areas outside agriculture.

(b) The magnitude of structural change required of the rural sector in the seventies brought with it increased demands for analysis of policies for adjustment. These demands came from both industry and government, but most importantly from the public inquiry process instituted in the Industries Assistance Commission (IAC). Since 1974, the Bureau resources have been mobilised to meet requirements of these IAC inquiries, which have ranged from adjustment of prices of individual inputs and outputs to the examination of entire industries and rural institutions.

(c) There has been a marked improvement in the quality of research workers and graduates over time, and in the comprehensiveness of their training. As noted by Gruen (34) this can be attributed to a substantial upgrading and expansion of

staff in Australian universities in the seventies, the fact that economics has been one of the pronounced recent growth 'industries' in Australia and (until recently) given a substantial proportional increase in intake of graduates by the Public Service. Within the Bureau these trends have been translated into a greater than proportional increase in the numbers of Honours graduates in economics (as opposed to agriculture) and researchers with post-graduate qualifications, particularly Ph. D.'s.

(d) Linked to (c), the seventies mark a period of development, uptake and use of a wide range of quantitative tools by universities and institutions such as the BAE. There are two polar schools of thought on the ultimate usefulness of some of these quantitative methods. However, there can be no doubt about the impact which these techniques have had on the structure of the Bureau, its operation and methods of executing research. Continued participation by institutions like the BAE in policy requires consistency in approach which can be achieved in part by use of quantitative methods.

As a perspective to later sections, the Bureau's current research program can be summarised as follows:

(i) Export dependence of the rural sector means that attention is given to the overseas developments and their consequences for Australian farmers. Developments in Australia's trade with the rest of the world are monitored since these affect the competitiveness of Australian rural industries. An example here is the rapid expansion of Australia's mineral exporting industries in terms of providing an alternative source of foreign exchange. Sector-wide issues include monitoring and interpretation of trade policies of countries such as Japan, US, EC and New Zealand, and assessment of the general trading potential of the ASEAN and OPEC countries (42). Issues in stabilisation, access and transient as opposed to long term fluctuations and downturns for individual industries are also important. Research in these areas provides a basis for examining the scope for trading and for providing better briefs for negotiation and development of trade.

(ii) The monitoring and analysis of markets and trends in the rural sector continues to be a crucial part of the research program. Commodity research programs involve both short- and long-term studies of the supply and demand for rural commodities - invariably researched using quantitative methods (Section 4) but also institutional analysis (e.g. the marketing institutions within which supply and demand are equated). Monitoring and analysis is also undertaken in relation to, first, specific policy measures in the rural sector, e.g. adjustment schemes (7), rural credit (4) etc., and second, broader micro- and macro-economic policies and trends such as changes in the tariff structure and analysis of issues such as tariff compensation, taxation measures and exchange rates. Projects in this area contribute to a greater understanding of these relationships, often making use of results from sectoral and economy-wide models.

(iii) Downward trending and fluctuating rural terms of trade imply continual change and adjustment of resources in agriculture. This involves investigating the extent to which farmers are able to accommodate and adjust to change, and the major impediments involved in this process (55). Analyses involve (1) maintenance of a comprehensive farm data base: (b) methodological research and modelling to provide a consistent framework to handle resource allocation problems, and (c) development of appropriate criteria and an analytical framework for evaluating policy and broader socio-economic problems since efficiency criteria provide no solution to welfare issues, and given the increasing emphasis on household income as distinct from income from farm produce only.

### 3 Modelling Production Systems

=====

Models of production systems developed in the Bureau can be subdivided according to time dependency, stochastic elements and treatment of the goal function - and a large number of Bureau studies can be identified which have modelled each or a combination of these features. Models which retain a high degree of flexibility in terms of adaptability to diffe-



involved random selection of one of a number of discrete climatic patterns and attendant levels of livestock performance each quarter (44). Later versions (40, 58) incorporated more sophisticated inter-relationships between the pasture base and the animal, and included a larger number of alternative production strategies. Such models are currently being used to test the feasibility of supplementing feeding of grain, as part of a wheat stabilisation scheme, given present large holdings of grain, and are being expanded to incorporate optimising techniques.

The research into whole-farm modelling for beef, wheat and sheep properties has been reported by Kingma and Kerridge (53, 54) and in essence takes the form of recursive LP models with simulation components, for non viable, potentially viable and viable properties in the Wheat Sheep and High Rain-fall Zones in Australia. Transformation matrices/vectors in this recursive formulation are really simulation modules expressing the financial structure of the firm, expectations, stochastic elements of the environment both within and between years, and utility and risk aversion on the part of the farmer.

The models were initially used in the Bureau's report on income stabilisation to explore the influence of price and output variation on the farmer's operations and income streams over time. Results indicated the futility of attempts at price stabilisation in an environment where climatic (output) variability is extensive. The models were used in 1977 to provide analytical backing to the Bureau's Report on Rural Credit (4). In this study, emphasis was on examining the effects on farm growth of the addition of varying amounts of land and/or capital, and the consequence of farms having to increase their debts to finance the increased size of operation, large liability costs and access to further credit (and the cost of credit) both during and after adjustment. This analysis was extended by Kingma and Kerridge (54) to provide a more comprehensive study of the ability of various types of farms to cope with economic pressures over time. Fi-

nally, the models have been used to assess the impact of constraints on expansion of the sheep meat enterprise (48).

The papers cited in relation to this model document some evidence that absolute output and changes in output from the models, both in terms of physical and financial variables, conform reasonably well to historical series. We have found that these models can simulate output series for individual farms if (highly variable) individual farm data are used. If State (regional) conditions are approximated, then because rainfall and price series are 'averaged' close conformation to these State conditions is also achieved. This means that the models potentially lend themselves to aggregate analyses of policy alternatives, changes in incomes (prices), the impact of new enterprises, and more generally improvements in productivity growth, farm viability etc.. Further research in this area is being directed towards more rigorous specification of technical and behavioural relationships within the models (61).

Regional Production Models. As was the case for initiation of whole-farm modelling, regional production models were first used in the evaluation of input subsidies in the broadacre industries. This first attempt, reported by Kingma (50), involved use of recursive LP to generate and analyse cash flows over time, under a variety of price and resource situations for the national sheep, beef and cropping industries.

This highly aggregated model was subsequently expanded (a) to separately represent five major geographic regions in Australia, namely the three major zones with subdivision of the Pastoral and Wheat Sheep Zones into north and south representing, respectively summer and winter rainfall areas, and (b) to incorporate much more detail within these regional matrices. The model has been described in its general form by Easter and Kingma (30) and was used by Kingma et al. (52) in a benefit-cost analysis of a resource subsidy. The model provided a framework for simulating the allocation of resources within any year for the broadacre industries, generating information

on the optimal mix of livestock and cropping activities, optimal use of variable inputs (e.g. fertilizer, labour) and the optimal pattern of land use development for any year. Stochastic features were introduced into the model through (a) parameters of the objective function, particularly prices and costs of variable inputs - thus allowing stochastic specification of prices; (b) technical coefficients - thus allowing introduction of stochastic feed supply and demand, and livestock performance. Dynamic features were introduced through linear difference equations operating on resource capacities and flexibilities.

Having developed the dynamic regional framework, we were confronted with the usual economic decisions on further modelling effort. The options were between either (a) having a small number of sub-regions with a relatively detailed configuration of land types, livestock and cropping activities together with comprehensive labour supply and demand and financial sub-models, or (b) increasing the number of sub-regions with much less emphasis on specification of dynamic components. The five-region model was used in 1977 in an analysis of productivity change (15, 28, 51) without recourse to the dynamic structure. These analyses were based on use of the (static) LP matrix, given research time constraints and the learning time required for operation of the model by other research staff.

With this experience in mind, modelling since 1977 has been directed towards (a) above, namely a significantly larger matrix of input-output coefficients, but with no recursive and stochastic components. The number of regions was increased to 13 and the degree of detail, particularly with regard to livestock enterprises was also increased in all 13 sectors. The (static) 13-sector regional programming model (RPM) represents the most recent phase in the Bureau's research on regional modelling, and has been described together with examples of validation, by Longmire et al. (56). Diagrams and discussion in the paper by Cornell and Hone (20) give some idea of the detail built into the farm enterprises.

To date the model has been used in (a) further analyses of likely (ex ante) productivity change in the beef, sheep and cropping industries, (b) the Bureau's medium-term (5-year) supply projections (Section 6.2), (c) general (continuing) supply response work, and (d) analyses of the sheep meat enterprise. Growth in the trade in live sheep to the Middle East in recent years is an example of a new industry which can easily be integrated into the model. The first study by the Bureau, relating to the Middle East trade, was reported by Cornell and Hone (20) who through derivation of response surfaces and supply elasticities relating to sheep meat production, helped to offset the unjustified panic in the sheep industry which developed in 1977-78 concerning a possible run-down in the national flock. Analyses using the model were also prepared during 1977 for a task force on the Middle East market (21) and results were integrated with a parallel analysis conducted at the University of New England with that university's regional model, APMAA. During 1978 the Bureau was requested to conduct an inquiry into the impact of union-imposed restrictions on the export of live sheep from Australia. This situation had reached such proportions that, because of industrial disputes, no live sheep were leaving the country. With the help of analyses of data generated from the model the Bureau was able to show the substantial national losses, repercussions within the farm production sector and rural employment implications resulting from such restrictions. The Report, the edited version of which is now in press (9), led to an eventual defusing of the confrontation.

In summary, the Bureau now has farm-level and regional models of the Australian broadacre industries. An analysis of the costs of this modelling program indicates that approximately five man-years and \$6000 computer funds have been used (excluding the costs of the various analyses). Further work in both the farm adjustment (farm-level) and supply response (national) areas is likely to be directed towards refinement of parameters on the one hand an overhaul and improved modelling of various components as required for policy work on the other. These production models are therefore likely to become

more comprehensive over time as they are increasingly used to provide analytical results and as research staff become more competent in their use.

#### 4. Modelling Commodity Markets

=====  
Considerable research effort has recently been devoted to developing (positive) econometric models of Australia's agricultural commodity markets, reflecting the Bureau's increasing involvement in commodity forecasting and analysis. The Bureau now has a regular commitment to present annual forecasts of production, utilisation (domestic consumption and exports) and prices at the National Agricultural Outlook Conference (NAOC). Forecasts are published annually in BAE Situation and Outlook reports. As well, quarterly forecasts of gross value and volume of production and exports are published in issues of "Trends" and Bureau's new journal, "Quarterly Review of the Rural Economy". The Bureau now also prepares regular medium-term (five-year) projections of the Australian agricultural sector, the last projections being for 1982-83 (8).

Forecasting now depends increasingly on econometric models, but these models have also been widely used in analyses of policy proposals relating to agricultural commodity markets. Models have been updated/modified as these policy problems have emerged, often requiring substantial (background) development costs. The usual tradeoffs between marginal improvements in predictive ability and marginal cost of development apply. However, we have found that the necessity for these tradeoffs is diminishing as more comprehensive models of markets are developed, in which the major structural relationships are explicit.

In the 1960s those commodity models developed in the Bureau were typically aggregated to the State or national levels, usually employed annual time series data and were single equation formulations. The multi-equation models of Taylor (85) and Pender and Erwood (68) were rare exceptions. Updating was infrequent, depending on the policy analyses re-

quired and linkages between models or industries was only on an informal basis given limited compatible data. The small country assumption was generally adopted, although some effort was explicitly directed towards modelling of overseas markets. This situation, however, reflected the state of the art, the only major Australian study available at that time being the Monash study reported by Gruen et al. (35).

Wool was the commodity in Australia with the most pressing need for quantitative forecasting and policy analyses in the early seventies. Two approaches to the analysis and forecasting of wool prices were developed in the Bureau at that time. The first, by Duane (27) was a traditional market equilibrium study with the major addition being the modelling of inter-fibre competition in demand functions for wool and the simultaneous determination of consumption stocks, supplies and prices. The model was not, however, employed for forecasting because of its size and its inability to simulate the impact of changes in world business activity on Australian wool prices.

The other approach to wool price forecasting, instigated by Hussey (41) specifically addressed these difficulties. Using leading indicators (interest rates) of changes in business activity overseas and treating domestic production and competitive fibre prices as predetermined, a single equation price forecasting model was developed. The model was successfully employed for forecasting in the Bureau. Dalton (22) and Dalton and Taylor (25) updated this original model, introducing a number of innovative components including a diffusion index to replace the leading indicator in Hussey's study. The diffusion index incorporated changes in income in major industrialised trading nations. More recently updated versions of the model have been employed to analyse policy related to setting a minimum price and wool stockholding behaviour of the Australia Wool Corporation (18).

With active intervention in the wool market by the Australian Wool Corporation, a major change in the factors affecting wool prices for producers has occurred. As a consequence the

single equation wool price forecasting model which originated prior to this development in the market has lost some of its applicability. Current studies of the wool market are therefore focussing more on structural aspects of demand and supply of wool in Australia, including factors influencing levels of stocks (19, 39).

Livestock - In the early 1970s a major switch from sheep to sheep and beef occurred in the grazing livestock sectors. At that time a number of single-equation models, such as those of Malecky (60) and Dalton and Lee (24) were employed for analysis and forecasting of livestock numbers and the supply of meat and wool. The models were typically Nerlovian with livestock numbers or supply of livestock products modelled as a single equation and related to supply in the previous period, own price, price of other grazing enterprises and a proxy for seasonal conditions.

Since the mid-70s emphasis has been on modelling livestock supply in a multi-equation, multi-enterprise system using extensions of the models developed by Reutlinger (72), Freebairn (32) and Jarvis (43) which cast livestock supply in terms of traditional capital and investment theory. These models permit explicit modelling of the dynamic links between livestock numbers, production and factors affecting changes in numbers over time. Major variables hypothesised to influence slaughtering, natural increase and production are opening livestock numbers, relative profitability and seasonal conditions. An important feature is the ability of these models to simulate changes in the direction of supply response according to the length of production run. For example, short run negative supply response coupled with longer term positive supply response can be explicitly simulated given the dynamic links between slaughtering and livestock numbers.

Models of beef, sheep and pig supply along these lines have recently been developed in the Bureau and used in the five-year projections (8). In these supply models stochastic equations were used to explain slaughtering and other endogenous variables affecting livestock numbers through time. Although

linear and employing simple expectations operators, short-run negative supply response and longer-run positive supply response was a feature of these supply models. Further use and analysis of these models is reported in Longmire and Main (57), Reynolds and Gardiner (74) and West (88). The econometric supply models have at times been used in conjunction with the demographic or inventory (simulation) models developed for beef (71) and sheep (90).

Changing levels of domestic consumption of meats in Australia in the mid 1970s encouraged research on domestic demand for meat. Main, Reynolds and White (59) and, more recently, Reynolds (78) employed a demand systems approach to analysing retail demand for meat. The meats included in the demand system were beef, sheep meats, pig meat and poultry meat.

With the experience of separately modelling the price formation process, domestic supply and demand, and the US market (13), Longmire and Main (57) have developed an aggregative annual model of the Australian beef market. The model is simultaneous and the main endogenous variables are livestock numbers, production, consumption, exports and prices at the saleyard and retail levels. As well as simulating over an historical period and projecting into the mid 1980s, the impact, interim and long-run multipliers of the model have been calculated using a BAE computer package. Further insight into the various overseas markets is also being obtained through complementary studies in the Bureau, such as that by Hinchy (38) who used spectral techniques to investigate lead-lag relationships between prices in the US (manufacturing) beef market and Australian beef prices.

The highly institutionalised nature of the markets for other livestock products has limited scope for econometric analysis. Price-forecasting for eggs, retail demand studies for fluid milk, butter, cheese have been undertaken with varied results. Not only do institutional constraints and structural changes infringe heavily on these analyses, but data for these products are somewhat limited. Other approaches may be of use here, in particular cross-sectional analysis of demand con-



sumption and expenditure surveys and/or using a 'food demand matrix' approach along the lines pioneered by Brandow. The modelling of the supply of these products will remain difficult.

Grains and oilseeds - Approximately 80 per cent of wheat grown in Australia enters the export market, which means that price forecasting involves difficult and resource intensive modelling of the international grain economy. In Australia, because of the way returns to producers have traditionally been determined for wheat delivered to the Australian Wheat Board, there has been little informational need for public forecasts of wheat prices. Quantitative modelling of world wheat prices has therefore been limited to simple time series analysis of prices and trend extrapolation. Recently, however, the method by which producers are paid for wheat delivered has changed so that producer returns will move more in line with international wheat prices. Interest in the forecasting of prices of Australian wheat has now consequently increased.

Econometric analysis has recently been employed in the Bureau to model and project the domestic supply of wheat and coarse grain production (as opposed to fodder production). Crops have been modelled in a recursive supply system, with the grain cropping supply system conceptualised as a series of decisions which flow from the aggregate to the disaggregate in a whole-farm decision sequence, namely: (a) determine total cultivated area (area under crops, fallow and sown pastures), (b) determine area sown to pasture and area sown to grains, (c) determine area sown to wheat, and (d) determine area sown to other crops, barley, oats, sorghum, maize, oilseeds and field peas.

A model of domestic utilisation of grains for stock feed was developed by Bain (12). More recently a similar model of domestic utilisation of grains for stockfeed has been combined with equations explaining food/factory demand for wheat and for coarse grains to derive total domestic disappearance of grains. The residual between total domestic production and consumption was assumed to be exported.

Quantitative modelling of markets for other crops in Australia (those besides wheat, coarse grains and oilseeds including sugar, rice, cotton and horticulture) generally has been undertaken in relation to medium term supply projections (18) or specific government enquiries into policies affecting these crops. As a rule the analyses of demand and supply of these crops employed single equations techniques, often with a time trend explanatory variable to provide forecasts of future production or consumption. Exceptions have been the models for citrus fruit (2) and grapes (65).

## 5 Modelling Macroeconomic Systems =====

A relatively recent avenue of agricultural economics research in the Bureau has been the development of macroeconomic models where the rural sector is treated as part of the overall economy. This greater attention given to intersectoral competition for resources in the economy has been described as the most significant development in agricultural policy discussion in recent years (31).

There are two broad approaches to macroeconomic modelling. The first, macroeconometric modelling involves specifying a multiple equation system in which macroeconomic concepts are of a derived nature and deduced by means of aggregation rules from their microeconomic components. Examples of these sorts of models used in Australia would be the Treasury's NIF (National Income Forecasting) Model (Section 6.3) and the Reserve Bank's RBA76 model (45). The former model is used largely for forecasting purposes whereas the latter has a greater structural content. To date there has been no such model developed in the Bureau, although use has been made of the Treasury's NIF model and the MACRO module of the IMPACT Project (Section 6.3). One difficulty with the NIF model from the Bureau's viewpoint, is that the rural sector is treated as exogenous. However, a new project to endogenise this sector is being initiated.

The second broad approach to macro-economic modelling is the use of (structural) general equilibrium (GE) systems, in which

there is explicit recognition that individual actions are at the heart of every collective social phenomenon observed. Producers are generally modelled as maximising profits subject to technical constraints, while consumers maximise utility subject to budget constraints. Equilibrium is reached when all excess demands in the economy are zero. Such a GE model has been used in the Bureau, namely, a five-sector model portraying agriculture, mining, manufacturing, exports, manufacturing import-competing and services. The first three sectors are export sectors, the fourth is import-competing while the services sector is non-traded. This model has been used to examine intersectoral issues such as the impact of mining growth on the economy, technological change, tariff reductions and subsidies (82, 83). The model has been described in detail by Stoeckel (81) and in more general form by Stoeckel (82). The ORANI module of the IMPACT Project is another GE model of the Australian economy that has been used by the Bureau.

GE analysis and the mining boom - The five-sector model described above was initially developed to analyse issues of competition for resources between agriculture and other sectors of the economy. One such issue was the impact of the mining boom in Australia on agriculture. Australia is the world's largest exporter of iron ore and bauxite and is a large supplier of coal and these mineral groups expanded in value terms by 25% between 1966 and 1974. It was argued by Gregory (33) that this mineral boom caused both the agricultural and import-competing sectors to contract. Gregory's argument was that the traded goods sectors are interrelated through the balance of payments and the exchange rate. A tendency for the balance of payments to improve through large sales of mineral exports would cause the exchange rate to appreciate. This appreciation lowers the relative prices of export and import-competing goods as measured in Australian currency. The lower prices for exports and relatively lower-priced imported goods would cause the traditional export and import-competing sectors to decline. However, by using the GE model, with explicitly modelled terms of trade and income effects and inter-industry flows, Stoeckel (82) was able to

show that as a result of increases in domestic supplies, output of the import-competing sector in fact expands, at least in the long-run.

Tariff changes and commercial policy - Australia maintains a tariff on imported goods which is high by world standards. However, the large rural and mining export industries are unprotected and are therefore placed at a relative disadvantage to the import-competing (manufacturing) sector. Tariff and commercial policies are of major importance to overall economic policy and the structure of the Australian economy.

Since the GE models referred to are 'real' models with resources and consumption optimally allocated by relative price changes, they are highly suitable to longer-run analyses of tariff changes. Both the five-sector and ORANI models have been used in the Bureau in this context. The ORANI results reported in Miller (63) and the five-sector GE results reported in Stoecke et al. (84) are broadly similar in effect with the agricultural sector benefiting from a 10% across-the-board tariff cut, by an increase in the (real) value of farm produce (at the farm gate) in the range of 1-2 per cent.

## 6 Potential Linkages Between Models and Possibilities for Integrating Research

=====

The pressures for increased involvement by the Bureau in policy work were described in Section 2. In this Section some possible advances in quantitative analysis which may enhance the Bureau's ability to respond to these policy questions are put forward.

Bureau resources are invariably allocated to those projects judged of greatest policy relevance and urgency at any time. Because these scarce resources must also deal with a diversity of on-going research, briefing tasks, in-house review of documents and development of the data base, there is restricted scope for new 'basic' research. Allocation of resources is carried out at several levels within the Bureau, such as via the Executive, review meetings, research seminars, and by individual Branch and Section Heads (6). This process is

carried out on a year round basis. Branch Heads are responsible for management of the research programs and, together with Section Heads, they allocate personnel to projects and integrate priorities. Responsibility for determining balance and composition of the program and reconciling overlaps in research rests with the Executive. For wool and meat there is further scrutiny of research through review meetings with industry representatives.

The magnitude of the above task and the diversity of (necessary) projects undertaken (6) mean that management, coordination and sustained provision of a conducive environment for team research on quantitative models is difficult. Resources are just not available on a full time basis for such sustained modelling efforts. Hence the key to this research is to either develop the models over an extended time period, gradually increasing complexity while the models are in use, or to develop components of models as distinct projects, with eventual integration by specialised researchers. Examples of both these approaches can be found in the Bureau.

The suggestions below are tailored to the 'piecemeal' research environment just discussed. Emphasis is on additivity in research, or a 'building block' approach, making full use of models already in place and attempting to explore extensions of these models and areas where linkages between models might be possible. The result is a flexible suite of models with linkages functioning or not depending on the nature of the problem at hand. By retaining operational, small-sub-units, learning time is reduced for research staff and the cost of individual analyses is reduced.

#### 6.1 Regional Models and Socioeconomic Analysis =====

The RPM depicts a comparative static production model embodying implicit demand equations for agricultural factors of production, and aggregate supply equations for the broad-acre full products. The structure includes exogenous prices and provides (profit maximising) outcomes of farmers' decisions in production and investment - i.e. it gives a simultaneous

equation solution of products and factors used, given prices, technical coefficients and neoclassical assumptions on production. Linkages to the overall economy are through the prices of capital, labour and purchased inputs and through various institutional constraints (56).

The RPM can be linked to the bio- and socioeconomic environment through simulation components. A completed socioeconomic framework might portray that at the start of time period  $t$ , with expectations for  $t$  formulated and with physical resources for  $t$  representing the outcome of investment/disinvestment over previous time periods, farmer decisions (modelled through linear programming techniques) will flow through to factor and product markets. Actual outcomes for  $t$  (i.e. the influence of stochastic variables such as prices, yields etc.) are 'revealed' reinforcing or disappointing expectations held on returns from production and investment costs. Actual outcomes and experiences from previous time periods then influence, first, household decisions on spending in  $t$  and savings for investment in  $t+1$ , and second, expectations regarding the next time period,  $t+1$ .

Important research questions here are: (a) how should the RPM framework be ultimately structured and operated? - What does it add to understanding, if the model is expanded and what is the 'best' operational size? (b) How should outcomes, i.e. the stochastic environment, be modelled at the regional level? (c) How do farmers form expectations, react to risk and use information? (d) How does the socioeconomic environment affect decision making, this involving both the reaction of the individual to his environment and the question of interaction within the rural/urban environment?

Technical Structure: Experience has shown that increased detail in relation to production systems is a worthwhile investment - meaning that for a given budget, we are better off with fewer 'farms' more accurately depicted, than more farms with highly aggregated activities. Increased detail is however, not always warranted in analyses and thus often unnecessarily increases complexity and cost. The RPM is embodied

in a FORTRAN package which improves flexibility in operation. One method of incorporating added (problem specific) detail is therefore to build a number of 'blocks' of detailed activities which can be readily switched in or out of the model, depending on the problem at hand. An example of this is the work on exports of live sheep (20).

Expansion of the LP matrix to incorporate a number of sizes of farms would be low cost and would allow a more accurate representation of overall resource use in agriculture.

A highly aggregated production structure assumes away inter-farm restrictions, to the extent that these result in actual production below the level of efficiency possible to achieve on larger farms. While survey results show that lower productivity cannot confidently be correlated with farm size alone (3), at minimum, some research on farm size, to analyse one case study region, should be conducted given the finding that in validation experiments, differences in matrix structure (i.e. technical coefficients) become evident for small and large farms (54, App.B).

Socioeconomic Structure: The multiplicity of issues relating to the way in which farmers respond to their economic and wider environment has received some attention in the Bureau. Again, a full review of these studies is a paper in itself. However it is useful to briefly indicate how these studies relate to the broader modelling program.

Thus we have at regional level, studies in labour demand (e.g. 14), off-farm employment (e.g. 76), migration rates (e.g. 79), time lags in adjustment (e.g. 66), and productivity change (e.g. 62), all of which provide criteria or rules of thumb for determining the rates of change or movement of resources to be built into agricultural models. Similarly the Bureau's microeconomic studies in investment behaviour (e.g. 87), use of information by farmers (e.g. 75), values held by farmers (e.g. 47), attitudes of farmers to change (e.g. 77), and determination of expectations (see Section 4), provide insight into the structure of agricultural production,

hence allowing modification of models for policy advice (55). In all the above, it is research into the formation and modification of expectations that requires the most urgent attention. Another area worthy of much more intensive investigation is the microeconomics of change in the rural-urban complex (46).

## 6.2 Econometric Models, Forecasting and Policy Analysis =====

In this Section approaches to forecasting and policy analysis within an econometric framework are put forward. Emphasis is on integration of both the individual models and the methods used to apply these models. Suggestions are not meant to be exhaustive but give some indication of the direction of econometric work in the Bureau.

### 6.2.1 The Changing Approach to Forecasting -----

Forecasting in the Bureau has until recently tended to be undertaken on an individual commodity basis without formal integration until after preparation and review. Scope exists for both more comprehensive surveying of the economic environment within which agricultural forecasts are made, and formalising the forecasting process as has been done in the USDA (17).

As an export-oriented agricultural producer, Australia is heavily influenced by major economic changes overseas. Forecasts of the overseas economic environment prepared by institutions like OECD and USDA have been relied upon as an input to the Bureau's agricultural forecasts. Similarly forecasting of Australian macroeconomic variables has been largely left to other Australian institutions. This situation is now changing as the BAE becomes increasingly involved in macroeconomic issues.

Improvements in the procedures used to arrive at forecasts along the lines adopted by USDA (17) are presently being introduced. Coordination between commodity forecasters is increasing through more regular commodity meetings, availability of



more comprehensive models (see Section 6.2.2), operation of better and more integrated data banks and the greater availability of alternative in-house forecasts. Greater attention is now also being given to consistency of specification of models between institutions, an example here being the much more regular liaison in technical modelling, with USDA.

Feasibility of aggregate forecasts generated from individual commodity models has traditionally been achieved ex post and subjectively. In the most recent Bureau projections (8), however, consistency was achieved in three additional ways. First, researchers increasingly took account of interrelationships between commodities in the modelling process. Second, the forecasting process has progressively become formalised thus greater care is automatically taken in selecting consistent assumptions between industries. Third, industry assumptions were combined into the 13-region regional programming model (RPM) of the beef, sheep and cropping industries, to obtain a simultaneous solution for agricultural output, and consistency in utilisation of rural resources. As well as a consistency check on (aggregate) econometric results, the RPM also provided a framework for projections in its own right.

Results from the RPM differ in nature from output from the econometric models, the former stating what farmers should do under profit maximising conditions whereas the latter state what farmers actually do under the assumed conditions. Consistency can, however, be achieved through appropriate setting of flexibility constraints in the RPM. In addition the RPM, as presently formulated, is used to project forward for a single 1-5 year period while the econometric results reflect recursive annual output over the 1-5 year series. Projections from the two classes of model thereafter differ, especially for products with lengthy production cycles. A comparison of such projections is given in BAE (8).

#### 6.2.2 Linking Econometric Models

---

In the interests of achieving greater consistency between forecasts from separate econometric models we are currently at-

tempting to put together the essential elements of a multi-sector econometric model of Australian agriculture. Cross-commodity effects of importance within such a framework are (a) the grazing livestock-grain complex; (b) the feedgrain-intensive livestock complex; (c) meat marketing margins; (d) domestic demand for meats.

Year-to-year linkages, which would partly determine the dynamics of the model, would be specified for major capital stock variables (livestock numbers, land areas and stocks on hand of livestock products and grain). Other lagged endogenous variables such as lagged prices, will also affect the dynamics of the model through lags in formation of expectations affecting major supply variables, and through adjustment delays in the setting of marketing margins and in consumer response to price. Key endogenous variables in this model will be land area, crop yield, grain production, farm-level grain prices, domestic grain utilisation, grain exports, livestock numbers, natural increases, livestock slaughterings, output per head of livestock, livestock production, marketing margins for domestic and export markets, livestock product prices at farm/retail/export level, and exports of livestock products. The principal exogenous variables in the model will be input prices an index (or indices) of seasonal conditions, population, income, prices of other foods, inflation, an index of costs in the marketing sector, export prices and constraints on shipment of exports.

Many associated developments related to the Bureau's quantitative modelling efforts would be necessary for effective operation of an integrated econometric model. For example, a systematic data-handling system would be an essential component as well as development of procedures for regularly assessing the model's predictive ability. Flexibility of model construction is crucial so that the structure of the model may be altered and commodities added/deleted as markets change.

### 6.2.3 Policy Evaluation and Commodity Models

A component of the Bureau's evaluation of agricultural policy

relates to schemes of general market intervention such as international commodity agreements, international commodity stabilisation schemes, EEC agricultural policy, the US meat import laws, the Australian beef export diversification scheme, and, in particular, domestic stabilisation schemes. Generally, the schemes have been developed and evaluated with two broad questions in mind: (1) which of a number of alternative schemes is best suited to the particular problem, and (b) given that policy makers have decided that a certain scheme will be introduced, how can this scheme be most efficiently implemented. In the process, a number of additional questions are usually raised, namely, who gains and who loses from the scheme ?; what degree of stability can be achieved ?; what level of funding or stocks might be involved ?; what are the effects of alternative operating formulae for the schemes?; and what administrative costs are involved ? The Bureau's econometric models can play, and have played, an important role in the development and evaluation of such market intervention schemes.

Both optimal control and simulation approaches have been used in the Bureau for these evaluations. Dalton (23) introduced the optimal control approach to derive stockholding policies for stabilising the wool market. The variables to be stabilised were price and production separately rather than stabilisation of incomes in aggregate and it was assumed that stabilisation policies should attempt to counteract the effect only of factors which cause short-term fluctuations in the wool market. A two-equation model of the wool market was estimated with the price of wool and sheep numbers shorn as the endogenous variables. Instruments to achieve greater market stability, namely the purchase, stockholding and sale of wool by the intervention agency (Australian Wool Corporation) were superimposed on this market model.

The optimal control problem was set up to minimise the deviations of price and production from their long run trends over a rolling five-year planning horizon. Tradeoffs between the reduction in price variation and the average size of the stockpile were estimated, as well as the average capital re-

quirement and the average rate of return on the intervention agency's trading operations.

The second approach to evaluation and development of stabilisation and other market intervention policies with an econometric model is policy simulation. Unlike the other two approaches, which are normative, the simulation approach is (conditionally) positive. Thus the simulation approach is not bound to the difficulties of specifying either targets or a quadratic welfare function. Furthermore, the simulation approach need not be constrained to linear models as is necessary for solution of the optimal control model. As well, the simulation approach is much more flexible in that a number of policy instruments and operating rules can be introduced. However, by not having some optimality criterion superimposed the analysis can quickly expand without some well constructed policy experimentation procedures.

Simulation of alternative pricing mechanisms has been employed in the BAE analysis of buffer funding arrangements for wheat and beef. These simulations involved examination of stabilisation mechanisms under predetermined price and domestic production conditions, as well as situations where supply was assumed to respond to (stabilised) price. Alternative formulae for setting price were simulated for these schemes (see for example 5), and a number of tradeoffs were highlighted, including the tradeoff between size of buffer fund on average and the degree of stability that can be achieved.

### 6.3 Linking Regional and Macroeconomic Models

Some ideas on linkages between the Bureau's GE model and the (static and time based) RPM are explored below <sup>1</sup>. We are

<sup>1</sup> Note that we do not mention the econometric commodity models of Section 4 in this Section. However, because of the insight these models give into the dynamics of market equilibrium they have a potential role to play in any future formulations of the above RPM-GE models.

conscious of the fact that larger models do not necessarily provide better results. However, the rationale for attempting to make in-house models more comprehensive links back to the arguments presented in Section 2, the important issue being development of an analytical framework which also expresses the essence of economic activity in other sectors and the macroeconomy generally. Equally, we do not imply that a new over-ambitious modelling program is being initiated. The stress is on gradual development of models with a 'blueprint' in mind to guide research and to ensure additivity of individual research projects. Exposure of elements of such a blueprint to professional scrutiny is important. The following is not an exhaustive list of possible models.

Four classes of models can be identified depending on whether the viewpoint of modelling is micro- or macro-oriented. In the micro-oriented models an adaptation of the RPM might form the core of the aggregative model with a less detailed institutional structure based on GE principles superimposed (Models 2 and 4 below). Alternatively, in macro-oriented models, where the aim is to explore the broader effects of change in the macroeconomy and national institutions on the rural sector without detail on agricultural production and resource movements, then the aggregative model can best be viewed as a microeconomic system with perhaps some RPM features (Model 1), or a GE system imbedded in a time recursive RPM framework (Model 3).

Model 1 essentially involves expansion of the GE model of Section 5 to either (a) accommodate specific policy problems while retaining the present perspective between sectors, or (b) expanding the agricultural sector only, as a means of gaining greater insight into the interplay of agricultural and non-agricultural markets. Data derived from the RPM might provide an input to this latter formulation. Development according to (b) would approach the IMPACT formulation, thus effort in this area might be mis-spent.

Model 2 really reflects the RPM framework, developed to include linkages between the rural sector and the macroeconomy.

The well known example of this class of model is Goreau and Manne's "multilevel" LP model which generates results under both perfect competition and monopoly conditions for variables such as employment, sector output, income levels, regional distribution of income, price levels, exports and imports and resource use. The appealing feature of Model 2 from the Bureau's viewpoint is that the detail already modelled for (regional) agricultural processes can be explicitly retained while allowing agriculture to be modelled as part of the economy. Experience gained and data analysed in development of the Bureau's GE model would be of direct relevance to modelling the macroeconomic 'balance' equations for such a model.

Model 3. The modelling of dynamic GE phenomena with its formidable problems of specification of the dynamics, adaptation of expectations, the rate of interest/time preference, and indeed whether solutions exist, is a growing body of international economic research. The Bureau does not have the resources to competitively enter this field. However, given the investment in recursive programming methods as well as GE models, a logical extension is to attempt to combine these into a framework in which a GE model is solved for each time period with recursive linkages through a set of dynamic equations. Adelman and Robinson (1) have provided a comprehensive account of their modelling experiences using these concepts. Solution of their model for each time period involves three phases, (a) determination of investment by producers, based on expectations; (b) solution of a static GE system in which investment from (a) is exogenous; and (c) updating of variables, formation of expectations etc. for  $t+1$ . As such their model is similar in concept to the farm models of Section 3.

Model 4 might involve an activity analysis framework with the clearing of markets in time  $t$  taking place with reference to either (a) dynamic (Bellman) equilibrium principles, or (b) a series of temporary equilibria over time. Conceptualisation of production and consumption in this way brings to the fore many similarities with von Neumann's notion of dynamic equilibrium. A realistic and intuitively appealing empirical adap-

tation of von Neumann's model has been developed by Day and Cigno (26). In their model firms are conceptualised as operating according to the von Neumann criteria. Duality theory is used to show that firms' optimal choices of activities and activity levels for a sequence of periods can be a solution of a one-period program in which accounting prices,  $p$ , of closing stocks (resource valuations) are parameters. This introduces expectations into their model in a specific way. Firms' productivity and investment plans are then combined with (aggregate) consumption and employment decisions of households to give a general equilibrium choice of activity levels in  $t$ , for given expectations on  $p_{t+1}$ , and subject to the usual von Neumann constraints on capital and current output. Consumption, production and prices of inputs and outputs are endogenously determined. The model can simulate constant proportional growth in consumption of goods over time (i.e. the von Neumann ray is a special case in their formulation). However the authors concentrate mainly on the type of disequilibria phenomena which would be of interest to an applied institution such as the BAE.

In all the above, modelling problems should not be underestimated. There is a large gap, for example, between the applied Walrasian models of Section 5 and theoretical GE analysis (78). The applied modelling of transactions costs, imperfect adjustment and expectations is still in its infancy, as is the application of alternative typologies, such as game-theoretic Edgeworth models, to Walrasian systems. A greater theoretical focus on transactions costs and the exchange process has led to a large recent literature on the role of money in the economy. The GE models of Section 5 cannot handle these monetary issues since exchange is completely anonymous and costless. There is no need for a special medium of exchange, and no problem of liquidity, and hence no particular monetary rates of interest. Before money phenomena can be captured in large GE (or disequilibrium) models, intemporal behaviour, market uncertainty and transactions costs should ideally be modelled.

Despite such difficulties, it seems certain that work on general (dis)equilibrium models will continue to hold a place in international economic research (78), with potential pay-offs to the Bureau's modelling program.

Other Australian Models: Part of a commitment to extending in-house models involves keeping abreast of and using where possible, models developed by other institutions. To this end four Australian models are described below as analytical frameworks, which the Bureau could (has) profitable use(d).

APMAA is a model of the Australian agricultural sector based on some 500 representative farms stratified according to size, type and region. Individual representative farms are modelled using linear programming (89). Because of its highly disaggregated structure and hence flexibility in modelling features of (regional) policy problems, APMAA can be regarded as complementary to the Bureau's models. Liaison to this end has taken place on two projects, namely the analysis of the export potential for live sheep and the effect of rising oil prices on agriculture.

IMPACT provides a comprehensive framework for studying the implications of economic and social change (70). The medium-term component of this model, ORANI, is a GE system (Section 3) with some 110 industries and commodities. The Bureau economy of changes in tariffs, exploitation of mineral resources, a fiscal stimulus, pricing of oil products, assistance to industries etc.

The NIF model is a macroeconometric quarterly Keynesian model of the Australian economy developed by the Treasury (37). Hopefully, agriculture will ultimately be made endogenous in the equation system, providing a greater potential for joint analysis between the Bureau and Treasury.

The AREA Model of the Australian Department of Science and Environment is being developed as an Australian (econometric) model for the UK Department of Environment's 'Systems Analysis Research Unit Model' (SARUM) which is aimed at providing



an analytical framework to assist in guiding long-term policy and planning decisions in the areas of international trade and resource use. AREA is of potential use to the Bureau in studying world and regional food supply and demand problems, environmental problems relating either directly to agriculture, such as the analysis of the effects of toxic agricultural chemicals, or indirectly through, for example, changing relative prices, energy conservation, ecological legislation etc.

7            Summary  
=====

We have attempted to summarise the essential elements of the BAE's research program as this relates to use of quantitative methods in economics. The use of quantitative methods has increased sharply in the Bureau in response to the need to accommodate pressures for analytical work relating to formulation of improved rural policy, in the areas of trade with overseas countries, intersectoral competition/stabilisation within the Australian economy and structural adjustment within the agricultural sector itself. We traced three major threads in the Bureau's quantitative work - first, the modelling of agricultural production systems using simulation and mathematical programming techniques; second, the modelling of rural industries (e.g. beef, wool) within an econometric framework; and third, with increasing emphasis on macroeconomic issues, the modelling of general equilibrium systems where the rural sector is treated as part of the overall economy. An attempt was then made to explore possible linkages between these groups of models and refinement of the models themselves, in ways which ensure additivity in research. Emphasis was on further development of structural models in the sense that they relate to action by particular agents in the economy. Suggested modelling developments were tailored to the inevitable 'piecemeal' nature of research, characteristic of organisations such as the Bureau, where long-term research must find a place amidst the often dominant and urgent, day-to-day response to industry and government.

Finally, lest our enthusiasm in advocating quantitative research on seemingly ever-growing models be misunderstood, we stress our attitude towards use of these quantitative models. Utility or total human welfare is derived from characteristics embodied within goods, implying that there is a qualitative hierarchy of goods with 'intermediate' market goods at one end of the spectrum and non-measurable goods yielding satisfaction in a psychic sense at the other. In quantitative analyses (as in the national accounts) only (material) goods and services exchanged in the market are counted, the implication being that if quantitative measures only are used to gauge success of the system there is likely to be a bias in apparent economic welfare, perhaps leading to wrong policy decisions. Quantitative models can generate valuable information on various aspects of a wide range of policy measures. However, results from quantitative work must be used responsibly and be presented within a broader judgemental framework.

#### Bibliography

1. ADELMANN, I. and ROBINSON, S. (1978), *Income Distribution Policy in Developing Countries*, Oxford: Oxford University Press.
2. Bureau of Agricultural Economics: (1976), "Agricultural Supply Projections, Australia 1979-80", BAE Occasional Paper, No. 37.
3. Bureau of Agricultural Economics: (1978a), "The Australian Agricultural Economy - Annual Review 1977-78" *Quarterly Review of Agricultural Economics*, 31, 1-27.
4. Bureau of Agricultural Economics (1978b), *A Review of Credit in the Australian Rural Sector*, Canberra: A.G.P.S.
5. Bureau of Agricultural Economics (1978c), *Report on Beef Price Stabilisation in Australia*, Canberra: A.G.P.S.
6. Bureau of Agricultural Economics (1979a), *Bureau of Agricultural Economics, Annual Report, 1978-79*, Canberra: A.G.P.S.
7. Bureau of Agricultural Economics (1979b), *Structural Adjustment in Australian Agriculture*, Canberra: A.G.P.S. (in press).
8. Bureau of Agricultural Economics (1979c), "Agricultural Supply Projections 1982-83" (plus Attachments), BAE Occasional Paper, No. 49.

9. Bureau of Agricultural Economics (1979d), "Report of an Examination of the Employment Implications of the Live Sheep Export Trade", BAE Occasional Paper (in press).
10. Bureau of Agricultural Economics (1979e), "Bibliography of Publications by the Bureau of Agricultural Economics, 1946-1979", BAE Occasional Paper (in press).
11. BAIN, R.A. (1972), "The Influence of Timing of Production on Total Revenue to the Australian Prime Lamb Industry", Quarterly Review of Agricultural Economics, 25, 223-230.
12. BAIN, R.A. (1973), "Factors Affecting Consumption and Prices of the Major Feed Grains in Australia", Quarterly Review of Agricultural Economics, 16, 186-197.
13. BAIN, R.A. (1977), "An Econometric Model of the United States Beef Market", Beef Research Report, No.2, Bureau of Agricultural Economics.
14. BHATI, U.N. (1978), "An Analysis of Aggregate Labour Demand and Supply Relationships for Australian Agriculture", Quarterly Review of Agricultural Economics, 31, 106-123.
15. BOND, G.E. (1977), "Productivity in the Wheat Industry", Proceedings of a Conference on Productivity in Agriculture and Farm Incomes, Kellogg Rural Adjustment Unit, Sydney, August.
16. BOND, G.E. and WONDER B. (1979), "Some Aspects of Risk Behaviour of Farmers - An Empirical Analysis", BAE Working Paper.
17. BOUTWELL, W. et al. (1976), "Comprehensive Forecasting and Projection Models in the Economic Research Service", Agricultural Economics Research, 28, 41-51.
18. CAMPBELL, R., GARDINER, B. and HASZLER, H. (1979), "Some Revenue Implications of Price Stabilisation for the Australian Wool Industry: Initial Results", Paper presented at the 23rd Annual Conference of the Australian Agricultural Economics Society, Canberra.
19. CARLAND, D. (1979), "The Demand for Raw Wool Stocks", BAE Working Paper.
20. CORNELL, L.D. and HONE, P.G. (1978), "The Supply Response of Australian Live Sheep and Sheep Meat Exported to the Middle East", Quarterly Review of Agricultural Economics, 31, 124-142.
21. CORNELL, L.D., HONE, P.G., BLANKS, R.H. and BRIDEOAKE, B. (1978), "The Impact of Expanding Live Sheep and Sheep Meat Markets in the Middle East on Supply in the Australian Sheep Industry", Submission to a Working Group on World and Australian Beef and Sheep Supplies, BAE.
22. DALTON, M.E. (1974), "Short Term Wool Price Movements - A Projection Model",
23. DALTON, M.E. (1976), "Dynamic Stockholding Policies for Stabilising the Wool Market", Quarterly Review of Agricultural Economics, 29, 179-192.
24. DALTON, M.E. and LEE, L. (1975), "Projecting Sheep Num-

- bers Shorn - An Economic Model", Quarterly Review of Agricultural Economics, 23, 225-239.
25. DALTON, M.E. and TAYLOR, E. (1975), "Further Developments in a Model Projecting Short-Term Wool Price Movements", Quarterly Review of Agricultural Economics, 28, 209-222.
  26. DAY, R.H. and CIGNO, A. (1978), Modelling Economic Change: The Recursive Programming Approach, Amsterdam: North-Holland.
  27. DUANE, P. (1973), "Analysis of Wool Price Fluctuations: An Economic Study of Price Formation in a Raw Material Market", Wool Economic Research Report, No. 23, Bureau of Agricultural Economics.
  28. EASTER, C.D. (1977), "Productivity in the Sheep Industry", Proceedings of a Conference on Productivity in Agriculture and Farm Incomes, Kellogg Rural Adjustment Unit, Sydney, August.
  29. EASTER, C.D. and KINGMA, O.T. (1975), "A Normative Approach to the Analysis of Superphosphate Use: A Farm-Level Study", In: BAE Occasional Paper, No. 31, 71-111.
  30. EASTER, C.D. and KINGMA, O.T. (1976), "A Regional Analysis of Superphosphate Use", In: BAE Industry Economics Monograph, No. 15, 99-136.
  31. EDWARDS, G.W. and WATSON, A.S. (1978), "Agricultural Policy", In: F.H. Gruen (Ed.), Surveys of Australian Economics, Vol. I, Sydney: George Allen and Unwin.
  32. FREEBAIRN, J.W. (1973), "Some Estimates of Supply and Inventory Response Functions for the Cattle and Sheep Sector of New South Wales", Review of Marketing and Agricultural Economics, 41, 53-90.
  33. GREGORY, R.G. (1976), "Some Implications of the Growth of the Mineral Sector", Australian Journal of Agricultural Economics, 20, 71-91.
  34. GRUEN, F.H. (1979), "Australian Economics 1967-1977", Australian Economic Papers, 18, 1-20.
  35. GRUEN, F.H. et al. (1967), Long Term Projections of Agricultural Supply and Demand, Australia 1965 to 1980, Department of Economics, Monash University, Victoria.
  36. HALL, N.H. and OCKWELL, A. (1979), "Regional Supply Response in the Dairy Industry Using a Multi-period Linear Programming Approach", BAE Working Paper.
  37. HIGGINS, C.I. and FITZGERALD, V.W. (1973), "An Econometric Model of the Australian Economy", Journal of Econometrics, 1, 229-265
  38. HINCHY, M. (1978), "The Relationship Between Beef Prices in Export Markets and Australian Saleyard Prices", Quarterly Review of Agricultural Economics, 31, 83-105.
  39. HINCHY, M. and SIMMONS, P. (1979), "Optimal Control of Wool Stocks", BAE Working Paper.
  40. HOLMAN, D. and LOVE, G. (1978), "Feedbreed - A Computer

- Model Simulating Some Beef Cattle Breeding Systems", In: Proceedings of the Australian Society of Animal Production Conference, Melbourne.
41. HUSSEY, D.D. (1972), "An Alternative Approach to Projecting Short Term Wool Prices", Quarterly Review of Agricultural Economics, 25, 175-181.
  42. HUSSEY, D.D. (1979), "Longer Term Export Prospects for Australian Agriculture", Quarterly Review of the Rural Economy, 1, 53-58.
  43. JARVIS, L.G. (1974), "Cattle as Capital Goods and Ranchers as Portfolio Managers", Journal of Political Economy, 82, 489-520.
  44. JOHNSTON, J.H. et al. (1974), "A Computer Model Simulating Extensive Beef Cattle Production Systems", BAE Occasional Paper, No. 21.
  45. JONSON, P.D., MOSES, E.R. and WYMER, C.R. (1977), "The RBA76 Model of the Australian Economy", Paper presented at Conference on Applied Economic Research, Reserve Bank of Australia, December.
  46. KELLY, P.D., RIETHMULLER, P.C. and DOLLISON, L.O. (1978), "Factors Associated with Changing Activity Levels in Rural Local Government Authorities in Southern Queensland", Quarterly Review of Agricultural Economics, 31, 151-168.
  47. KERRIDGE, K.W. (1978), "Value Orientations and Farmer Behaviour - An Exploratory Study", Quarterly Review of Agricultural Economics, 31, 61-72.
  48. KERRIDGE, K.W. (1979), Attachment E, In: "Report of an Examination of the Employment Implications of the Live Sheep Export Trade", BAE Occasional Paper (in press).
  49. KHAN, J. (1979), "Models of the Adjustment Process on Horticultural Properties", BAE Working Paper.
  50. KINGMA, O.T. (1975), "A Cost-Benefit Analysis of the Superphosphate Subsidy", In: BAE Occasional Paper, No. 31, 112-141.
  51. KINGMA, O.T. (1977), "Productivity in the Beef Industry", Proceedings of a Conference on Productivity in Agriculture and Farm Incomes, Kellogg Rural Adjustment Unit, Sydney, August.
  52. KINGMA, O.T., BRIDEOAKE, B. and KELLY, P.D. (1976), "A Further Cost-Benefit Analysis of the Superphosphate Subsidy", In: BAE Industry Economics Monograph, No. 15, 49-98.
  53. KINGMA, O.T. and KERRIDGE, K.W. (1977), "Towards an Analytical Base for Studying Farm Adjustment Problems - A Stochastic Model of the Farm Firm", Quarterly Review of Agricultural Economics, 30, 91-116.
  54. KINGMA, O.T. and KERRIDGE, K.W. (1978), "Some Aspects of Adjustment and the Importance of Credit on Farms in the Australian Grazing Industry", BAE Occasional Paper, No. 44.

55. KINGMA, O.T. and SAMUEL, S.N. (1977a), "An Economic Perspective of Structural Adjustment in the Rural Sector", Quarterly Review of Agricultural Economics, 30, 177-200.
56. LONGMIRE, J.L., BRIDEOAKE, B.R., BLANKS, R.H. and HALL, N.H. (1979), "A Regional Programming Model of the Grazing Industry", BAE Occasional Paper, No. 48.
57. LONGMIRE, J.L. and MAIN, G.W. (1979), "An Econometric Model of the Australian Beef Industry", Bureau of Agricultural Economics (in preparation).
58. LOVE, G. (1979), "BRIN - A Computer Model to Simulate Cattle Production Systems, with Application to Grain Fattening of Cattle", BAE Working Paper.
59. MAIN, G.W., REYNOLDS, R.G. and WHITE G.M. (1976), "Quantity-Price Relationships in the Retail Meat Market", Quarterly Review of Agricultural Economics, 29, 193-211.
60. MALECKY, J.M. (1975), "Price Elasticity of Wool Supply", Quarterly Review of Agricultural Economics, 28, 240-258.
61. MCKAY, J.E., CAMPBELL, D. and MONDAY, I. (1978), "The Development of Criteria for Determining Farm Viability", Paper presented at the 22nd Annual Conference of the Australian Agricultural Economics Society, Sydney.
62. MCKAY, L.E. and LAWRENCE, D. (1979), "Inputs, Outputs and Productivity Change in the Australian Sheep Industry", BAE Working Paper.
63. MILLER, G.L. (1979a), "The Australian Agricultural Economy - Annual Review 1978-79", Quarterly Review of the Rural Economy, 1, 67-75.
64. MILLER, G.L. (1979b), "Future Agricultural Policy in Australia", Quarterly Review of the Rural Economy, 1, 131-136.
65. MILLER, G.L. and ROBERTS, I.M. (1972), "The Effect of Price Change on Wine Sales in Australia", Quarterly Review of Agricultural Economics, 25, 231-239.
66. MONDAY, I. (1979) "The Nature of Adjustment Response in the Australian Sheep Industry", Attachment C, In: BAE (1979), Structural Adjustment in Australian Agriculture, Canberra: AGPS (in press).
67. PAPADOPOULOS, C. (1973), "Factors Determining Saleyard Prices for Beef Cattle", Quarterly Review of Agricultural Economics, 26, 159-170.
68. PENDER, R.W. and ERWOOD, V. (1970), "Developments in the Pig Industry and Factors in the Australian Meat Market Affecting Demand for Pig Meat", Quarterly Review of Agricultural Economics, 23, 19-34.
69. PLAIN, B. (1978), "An Analysis of the Oilseeds Enterprise on Mixed-cropping Farms in Australia", BAE Working Paper.
70. POWELL, A.A. (1977), The IMPACT Project: An Overview, Canberra: AGPS.
71. REEVES, G.W. (1975), "The Influence of Calf Slaughtering on the Growth in Cattle Numbers and Beef Production in

- Australia", In: Meat Situation and Outlook, 102-113, Canberra: AGPS.
72. REUTLINGER, S. (1966), "Short-Run Beef Supply Response", Journal of Farm Economics, 48, 909-919.
  73. REYNOLDS, R.G. (1978), "Retail Demand for Meats in Australia: A Study of the Theory and Application of Consumer Demand", M.Ec. Thesis, Univ. of New England, Armidale, Australia.
  74. REYNOLDS, R.G. and GARDINER, B. (1979), "Supply Response in the Australian Sheep Industry", Paper presented at the 23rd Annual Conference of the Australian Agricultural Economics Society, Canberra.
  75. RIETHMULLER, P.C. (1978), "Some Aspects of Information Use by the Pastoral Zone Graziers", Quarterly Review of Agricultural Economics, 31, 143-150.
  76. RIETHMULLER, P.C. and SPILLMANN, N.D. (1978), "Off-Farm Employment in the Grazing Industry", Quarterly Review of the Rural Economy, 1 (nov), 44-47.
  77. ROBINSON, C. and GIBBS, M.E. (1979), "Farmers' Attitudes to Adjustment and Adjustment Assistance", BAE Working Paper.
  78. SCHWÖDIAUER, G. (1977), "Introduction", In: G. Schwödiauer (Ed.), Equilibrium and Disequilibrium in Economic Theory, Dordrecht: Reidel Publ. Co.
  79. SEXTON, R.N. (1976), "Labour Mobility in the Australian Rural Workforce", Quarterly Review of Agricultural Economics, 29, 112-136.
  80. SEXTON, R.N. (1977), "An Analysis of the Off-farm Labour Supply of Farm Operators", Mimeo, North Carolina State University.
  81. STOECKEL, A.B. (1978), "A General Equilibrium Study of Mining and Agriculture in the Australian Economy", Ph.D. dissertation, Duke University, Durham, N.C.
  82. STOECKEL, A.B. (1979a), "Some General Equilibrium Effects of Mining Growth on the Economy", Australian Journal of Agricultural Economics, 23, 1-22.
  83. STOECKEL, A.B. (1979b), "An Intersectoral Approach to Agricultural Policy", BAE Working Paper, No. 10.
  84. STOECKEL, A.B., PATTERSON, P. and URBAN P. (1979), "Some General Equilibrium Effects of Three Aspects of Structural Change in Agriculture", In: G.J. Aislabie and C.A. Tisdell (Eds.), The Economics of Structural Change and Adjustment, Conference Proceedings No. 5, Institute of Industrial Economics, University of Newcastle, NSW.
  85. TAYLOR, G.W. (1963), "Meat Consumption in Australia", Economic Record, 39, 81-87.
  86. WATSON, A.S. and DULOY, J. (1964), "Supply Relationships in the Australian Wheat Industry: New South Wales", Australian Journal of Agricultural Economics, 8, 28-45.
  87. WAUGH, D. (1977), "The Determinants and Time Pattern of

Investment Expenditures in the Australian Sheep Industry", Quarterly Review of Agricultural Economics, 30, 150-163 (two papers).

88. WEST, C. (1979), "A Model of the Australian Pig Industry", Bureau of Agricultural Economics (in preparation).
89. WICKS, J.A., MUELLER, R.A. and CRELLIN, I.R. (1978), "APMAA7 Project Development, Model Structure and Applications of the Aggregative Programming Model of Australian Agriculture", APMAA Report, No. 11, University of New England, Armidale.
90. WILLIAM, K. (1979), Attachment B, In: "Report of an Examination of the Employment Implications of the Live Sheep Export Trade", BAE Occasional Paper (in press).





# AGRARPROGNOSEN IN DEN NIEDERLANDEN

von

J a n d e V e e r, LEI, Den Haag

---

1. Einleitung
  2. Einige Vorbemerkungen
  3. Der institutionelle Rahmen
  4. Die Agrarprognosen in den Niederlanden
- 

## 1. Einleitung

Man könnte sagen, daß jede wissenschaftliche Untersuchung Prognoseelemente beinhaltet. Denn die Prüfung von Hypothesen und Theorien läuft darauf hinaus zu untersuchen, inwieweit die von diesen Hypothesen abgeleiteten Voraussagen mit der Wirklichkeit übereinstimmen. Angewandte Untersuchungen sind nur sinnvoll, wenn man darauf vertrauen kann, daß die Untersuchungsergebnisse in die Zukunft übertragbar sind.

Wenn wir jedoch in diesem Beitrag über Prognosen sprechen, dann handelt es sich um Voraussagen künftiger Entwicklungen, die eine Basis für Entscheidungen bilden können, und zwar insbesondere agrarpolitische Entscheidungen, aber möglicherweise auch Entscheidungen landwirtschaftlicher und agrarindustrieller Betriebe sowie Entscheidungen interessenvertretender Organisationen. Entscheidung und Prognose sind natürlich eng verknüpft. Ein rationell handelnder Entscheidungsträger stützt sich auf Vorausschätzungen der Folgen alternativ möglicher Handlungen. Bei der Vorbereitung von Entscheidungen gibt es natürlich eine Arbeitsteilung: entweder intern innerhalb der Organisation mittels Stabsabteilungen, die sich mit der Vorbereitung der Entscheidungen beschäftigen, oder extern mittels Einschaltung spezialisierter Institute, die sich mit Datensammlung, Prognosen und Beratung beschäftigen. In diesem

Beitrag werden wir uns auf die Tätigkeiten von spezialisierten externen Organisationen beschränken, die sich mit Prognosen und Entscheidungshilfen für agrarpolitische Maßnahmen oder der Beratung landwirtschaftlicher, agrarindustrieller und interessenvertretender Organisationen beschäftigen.

Bei derartigen Prognosen handelt es sich immer um die Voraus-schätzung von Variablen auf Basis bekannter historischer Grö-s-sen anderer Variablen oder auf Basis vorausgeschätzter oder vorausgesetzter Größen anderer Variablen mit Hilfe von fest-gestellten Beziehungen zwischen diesen Variablen.

In diesem Beitrag soll eine Übersicht über Agrarprognosear-beiten in den Niederlanden und zugehörigen institutionellen Rahmen gegeben werden. Ich möchte aber mit einigen Vorbemer-kungen über die unterschiedliche Art von Prognosen beginnen, weil das eine Beschreibung der Praxis erleichtern wird und auch weil meines Erachtens eine sehr große Kluft zwischen den in der Literatur behandelten Prognosemodellen und der tat-sächlichen praktischen Verwendung dieser Modelle bei der Vor-berereitung politischer Entscheidungen besteht.

## 2. Einige Vorbemerkungen

Man könnte die Agrarprognosen generell in zwei Gruppen ein-teilen, nämlich einerseits in Ablaufprognosen und konditio-nelle Vorausrechnungen und andererseits in solche auf der Grundlage ökonomischer Schätzungs- und Simulationsmodelle.

Ablaufprognosen sind Voraussagen über den im wesentlichen technisch bedingten Ablauf laufender Prozesse. Man kann zum Beispiel den Wasserstand des Rheines bei Bonn, so unterstelle ich, sehr genau ableiten aus früheren Wasserständen in Basel, und ebenso könnte man das künftige Ferkelangebot kurzfristig vorausschätzen aufgrund von früheren Sauendeckungen und die Geflügelproduktion aufgrund früherer Bruteiereinlagen usw.. Das Merkmal dieser Verfahren ist, daß die künftigen Größen der Prognosevariablen in Abhängigkeit von beobachteten histo-rischen Größen bestimmender Variablen geschätzt werden, ohne daß - zu Recht oder nicht - der Einfluß anderer Faktoren und wirtschaftlicher Anpassungsprozesse berücksichtigt wird.

Im allgemeinen sind derartige Prognoseverfahren nur anwendbar für Status-Quo-Prognosen und nicht für Instrumentprognosen, d.h. Voraussagen der Auswirkungen alternativer Maßnahmen auf den Prozeßablauf.

Konditionelle Vorausrechnungen gründen sich auch auf die Vorstellung eines prädeternierten Prozeßablaufs. Der Ablauf einer Entwicklung wird mit Hilfe eines Rechenschemas vorausberechnet, das auf gegebenen quantitativen Zusammenhängen zwischen Prognosevariablen und erklärenden Variablen beruht, ohne daß explizit wirtschaftliches Entscheidungsverhalten berücksichtigt wird. Die quantitativen und temporalen Beziehungen, auf denen das Rechenschema basiert, können technische Relationen, statistisch festgestellte partielle Zusammenhänge oder theoretisch und/oder empirisch begründete Voraussetzungen enthalten. Im allgemeinen beruhen diese Verfahren auf weitgehenden "ceteris paribus" Voraussetzungen über die Wirkung exogener Variablen und stark vereinfachenden Voraussetzungen über die Auswirkungen wirtschaftlicher Mechanismen auf den Prozeßablauf. Derartige Verfahren werden in der Praxis vielfach angewandt sowohl für kurzfristige oder sogar mittelfristige Voraussagen über den Ablauf agrarwirtschaftlicher und agrarstruktureller Entwicklungen wie auch für Ausberechnungen über die Auswirkungen alternativer Maßnahmen.

Sie können eine einfache aber auch eine ganz ausgedehnte und komplexe Relationsstruktur haben wie z.B. das DIES-Modell in der Bundesrepublik, das ich auch als eine konditionale Vorausschätzung bezeichnen will, obgleich die vorliegenden Voraussetzungen wahrscheinlich ganz realistisch sind. Derartige Vorausschätzungen können auch stark disaggregiert aufgebaut werden, wenn man über eine disaggregierte Datenbasis verfügt, und es ist deshalb möglich, eine große Menge unterschiedlicher Daten für verschiedene Regionen, Betriebsgruppen, Produktionszweige usw. zu berücksichtigen. Vorteile dieser Verfahren sind, daß sie im allgemeinen billig und nicht zeitaufwendig sind, daß die Strukturen des Modells und der Zusammenhang zwischen Modellvoraussetzungen und Modellergebnissen auch für Außenstehende einsichtig sind und daß man keiner langen Beobachtungsperioden für die Schätzung oder stati-

stische Überprüfung bedarf.

Die offensichtliche Schwäche dieser Verfahren ist, daß keine explizite Berücksichtigung wirtschaftlicher Steuerungsmechanismen erfolgt, keine statistische Überprüfung oder Zuverlässigkeitsbestimmung möglich sind, und daß sie notwendigerweise auf weitgehenden "ceteris paribus" und anderen vereinfachenden Voraussetzungen beruhen.

Die Qualität der Prognosen hängt damit fast ausschließlich von einer zutreffenden Formulierung der Ausgangsvoraussetzungen und der Zusammenhänge des Rechenschemas ab. Der Mangel dieser Prognoseverfahren wird größer, wenn stärkere Abweichungen im künftigen Verlauf der exogenen oder Instrumentvariablen berücksichtigt werden müssen.

Die Schwächen und Mängel derartiger konditioneller Voraussetzungen sind natürlich zugleich die komparativen Vorteile der Ökonometrischen Schätzungs- und Simulationsmodelle. Ökonometrische Schätzungs- und Simulationsmodelle haben das Merkmal, daß man die künftige Entwicklung der zu prognostizierenden Variablen in Abhängigkeit von den Veränderungen der erklärenden Variablen schätzen kann. Bei ökonometrischen Schätzungen werden die Zusammenhänge zwischen den Variablen auf der Basis empirischer Daten ökonometrisch ermittelt. Die Zuverlässigkeit der geschätzten quantitativen und temporalen Zusammenhänge kann dann aufgrund statistischer Kriterien beurteilt werden. Die Zuverlässigkeit der Prognosen hängt jedoch außerdem von dem Sicherheitsgrad ab, mit dem die künftigen Entwicklungen der exogenen Variablen festgestellt werden können. In dieser Hinsicht liefern auch die ökonometrischen Schätzungsverfahren konditionelle Aussagen und sind unter dem Gesichtswinkel der reinen Prognose nur sinnvoll, wenn wenigstens die künftigen Veränderungen der exogenen Variablen mit mehr Gewissheit unbedingte Voraussagen werden können als die der zu prognostizierenden Variablen. Wenn es sich um Prognosen der Auswirkung von durchgeführten oder erwogenen Maßnahmen handelt, sind die Bedingungen jedoch etwas anders, weil dann die Instrumentvariablen mehr oder weniger genau bestimmt werden können. Das Ziel ist außerdem häu-

fig mehr ein Vergleich der Auswirkungen alternativer Maßnahmen bei unterschiedlichen Niveaus der exogenen Variablen als eine genaue Prognose der Zielvariablen bei bestimmten Niveaus der exogenen Variablen.

Je nachdem ob die vorgenommenen politischen Eingriffe oder die Entwicklungen exogener Variablen mehr oder weniger weit außerhalb des Schwankungsbereiches der empirischen Datengrundlage liegen, kann man sich in unterschiedlichem Maß auf statistische Zuverlässigkeitskriterien verlassen. Wenn bestimmte Grenzen überschritten werden, muß man sich mehr auf Plausibilitätskriterien verlassen und höhere Anforderungen an eine theoretisch haltbare Spezifizierung der Modellstruktur stellen.

Das Merkmal der Simulationsmodelle ist, daß eine statistische Überprüfung der Zuverlässigkeit oder Modellergebnisse meistens nur beschränkt möglich ist und deshalb die Beurteilung fast ausschließlich auf Plausibilität und innere Konsistenz gegründet werden muß. Andererseits bieten sie im allgemeinen bessere Möglichkeiten für eine genauere, mehr detaillierte und disaggregierte Spezifizierung der vorliegenden Zusammenhänge. Eine wichtige potentielle Überlegenheit der ökonomischen Schätzungs- und Simulationsmodelle gegenüber den vorher genannten einfacheren Verfahren ist jedoch, daß in beiden Fällen ökonomische Steuerungsmechanismen explizit berücksichtigt werden können.

### 3. Der institutionelle Rahmen

In den Niederlanden sind sowohl die allgemeinen Wirtschaftsprognosen als auch die agrarwirtschaftlichen Prognosen zur Unterstützung der staatlichen Agrarpolitik weitgehend in spezialisierten Untersuchungsinstituten konzentriert, welche bei staatlichen Stellen ressortieren aber nichtdestoweniger eine unabhängige Position einnehmen.

Das Centrale Planbureau, das die Prognosemodelle für die allgemeine Wirtschaftsentwicklung aufstellt, welche als Basis für die allgemeine Wirtschaftspolitik dienen, untersteht dem Wirtschaftsministerium; das Centrale Planbureau befaßt sich

aber bis jetzt wenig mit Sektoruntersuchungen. Das Agrarwirtschaftliche Untersuchungsinstitut (das LEI) in Den Haag ist das zentrale Untersuchungsinstitut für agrarwirtschaftliche Untersuchungen (einschließlich Forstwirtschaft und Fischerei), untersteht dem Landwirtschaftsministerium und wird auch größtenteils aus dem Ministeriumsbudget finanziert. Der Verwaltungsrat des LEI's ist jedoch paritätisch zusammengesetzt aus Vertretern staatlicher Stellen und der wichtigsten Wirtschaftsverbände. Dieser Verwaltungsrat legt das Untersuchungsprogramm fest, aber die wissenschaftliche Verantwortung liegt ausschließlich beim Direktorat des Instituts.

Trotz der finanziellen Abhängigkeit hat das LEI eine unabhängige Position und ist bestrebt, nicht nur das Vertrauen der staatlichen Stellen sondern auch der professionellen Organisationen in Landwirtschaft, Agrarindustrie, Forstwirtschaft und Fischerei sowie der Unternehmer in diesen Sektoren zu erhalten. Das ist einerseits notwendig, weil sich das Institut bei der Datensammlung stark auf die willige Mitarbeit der Unternehmer stützt und weil es - andererseits - erwünscht ist, daß die Untersuchungsergebnisse als eine gemeinsame Basis für Überlegungen und Verhandlungen von Staat und Wirtschaft akzeptiert werden.

Ein festes Prinzip ist es z.B., daß die Untersuchungsergebnisse immer publiziert werden und daß Wirtschaftsinformation von politischer Bedeutung immer gleichzeitig den staatlichen Stellen und den Wirtschaftsorganisationen übermittelt werden.

Die Datenerhebung und die Untersuchungen des LEI's sind deshalb eine wichtige agrarwirtschaftliche Informationsquelle für Staat und Wirtschaft. Dabei werden sowohl vom Staat als auch von den Wirtschaftsorganisationen Experten des Instituts bei der Vorbereitung von Entscheidungen und politischen Stellungnahmen herangezogen. Das Institut funktioniert deshalb ähnlich wie eine Stabsabteilung, aber überläßt den internen Abteilungen die Konzipierung der politischen Schlussfolgerungen und Vorschläge. Ein Beispiel ist der "Landbouw-Economisch Bericht", der jährlich vom LEI herausgebracht wird und einen Überblick über die wirtschaftliche Lage der Land-

wirtschaft gibt, etwa wie der "Agrarbericht" in der Bundesrepublik Deutschland und der "Annual Report" in dem Vereinigten Königreich. Der "Landbouw-Economisch Bericht", der auch kurzfristige Prognosen über das laufende Wirtschaftsjahr enthält, gibt eine öffentliche Informationsbasis für sowohl das Landwirtschaftsministerium als auch für das Parlament, die interessevertretenden Organisationen usw.. Die politischen Schlußfolgerungen werden jedoch in den eigenen Dokumenten dieser Organisationen gezogen und dargestellt. (Z.B. im Zusammenhang mit dem jährlichen Budgetbericht des Landwirtschaftsministeriums).

Agrarprognosen werden nicht nur vom LEI aufgestellt. Ablaufprognosen, z.B. über die Ferkelproduktion aufgrund einer Stichprobe der Sauendeckungen, werden vom "Centraal Bureau van de Statistiek" aufgestellt. Auch die öffentlich-rechtlichen Produktionsorganisationen ("Produktschappen") beschäftigen sich neben ihren sonstigen Aufgaben nicht nur mit der Sammlung und Veröffentlichung statistischer Daten mit Bezug auf ihren Sektor, sondern auch mit kurzfristigen Betrachtungen über die Entwicklung der Produktion, Exporte, Preise usw. im Dienste des Wirtschaftslebens und ihrer eigenen Arbeit. Das gilt auch für zentrale kooperative Organisationen wie z.B. das "Centraal Bureau voor Tuinbouwveilingen". Im Vordergrund sollen jedoch die Prognosearbeiten des LEI stehen.

#### 4. Die Agrarprognosen in den Niederlanden

Das LEI verfügt über eine stark ausgedehnte Datenbasis durch ein repräsentatives, auf zufälliger Stichprobenwahl basierendes Buchführungsnetz, das neben einer weitgehenden Spezifizierung von Aufwand, Ertrag, Betriebsergebnissen und technischen Daten auch einen Überblick über Einkommensbildung und Einkommensverwendung, Ersparnisse, finanzielle Bilanzen und Vermögensentwicklung gibt. Im Ansatz verfügt es auch über die individuellen Daten des jährlichen Zensus aller landwirtschaftlichen Betriebe.



Diese Daten schaffen die Möglichkeit von Datenaufbereitungen sowohl auf nationaler Ebene durch Aggregation wie auch nach Regionen, Betriebstypen, Betriebsgrößen, Altersklassen usw., durch entsprechende Disaggregation, wobei die Daten der beiden statistischen Quellen auf allen Aggregationsebenen kombiniert werden können. Das eröffnet nicht nur Möglichkeiten für einen detaillierten Überblick über wirtschaftliche Lage und Entwicklungen in der Landwirtschaft, sondern auch für kurzfristige Vorausschätzungen.

Die sektoralen Vorausschätzungen basieren dabei auf Vorausschätzungen für Teilsektoren (nach Betriebstyp, Betriebsgröße und Wirtschaftsgebieten), wobei den unterschiedlichen Entwicklungen und Bedingungen in verschiedenen Gruppen und Produktionsbereichen Rechnung getragen werden kann. Diese Vorausschätzungen lassen sich als konditionale Vorausberechnungen charakterisieren. Der stark disaggregierte Aufbau und die detaillierte Datenbasis ermöglicht es dabei, vielen Faktoren Rechnung zu tragen und durch fortwährenden Vergleich der Stichprobe mit den Ergebnissen der jährlichen Agrarzählungen und statistischen Daten aus anderen Quellen (Erzeugung, Flächen, Schlachtungen usw.) die Repräsentativität sicherzustellen und Aggregationsfehler zu minimieren.

Diese Datengrundlage entspricht den Bedürfnissen der Agrarpolitik, die mehr und mehr einen disaggregierten Überblick über die agrarwirtschaftlichen Entwicklungen und die Auswirkungen der politischen Maßnahmen und exogenen Entwicklungen erfordert. Diese Datengrundlage schafft auch die Möglichkeit für Vorausschätzungen des Einflusses von Änderungen des Steuersystems, der sozialen Zahlungen, agrarstruktureller Maßnahmen, spezieller Nothilfen, veränderten Energiepreisen im Gartenbau usw..

Einen Überblick über die verfügbaren Informationen gibt der jährliche vom LEI herausgegebene "Landbouw-Economisch Bericht". Mit Bezug auf einzelne Sektoren können weiter genannt werden die jährlichen statistischen Publikationen wie "Bedrijfsuitkomsten van Landbouwbedrijven", "Financiële positie van de Nederlandse Landbouw", "Van bedrijfsuitkomsten tot finan-

ciele positie" und jährliche Publikationen wie z.B. die Betriebsergebnisse und finanziellen Entwicklungen in den verschiedenen Gartenbausektoren. Eine Prognose über die Entwicklung der Betriebsergebnisse und Einkommenslage in Ackerbau und Viehwirtschaft des laufenden Wirtschaftsjahres wird im Oktober/November gegeben (Prognose van bedrijfsuitkomsten op akkerbouwen rundveehouderijbedrijven).

Die Daten werden auch für langfristige Vorhersagen der agrarstrukturellen Entwicklung verwendet. Diese Vorhersagen haben ebenfalls den Charakter konditionaler Vorausschätzungen, wobei aufgrund partieller Zusammenhänge (wie z.B. Altersaufbau, demographischen Entwicklungen, Eintritts- und Abwanderungskoeffizienten, Voraussagen bzw. Annahmen über die Entwicklung der Betriebsgrößenverteilung, Spezialisierungs- und Konzentrationsentwicklungen, technische Entwicklungen in verschiedenen Produktionszweigen usw.) Veränderungen der Zahl der Betriebe und ihrer Aufteilung auf Betriebstypen und -größen prognostiziert werden ("Landbouwverkenningen", herausgegeben vom Landwirtschaftsministerium, Den Haag, 1977). Bei diesen Vorausberechnungen werden zwar einige Varianten in Bezug auf die generelle Wirtschaftsentwicklung und die Gestaltung der Agrarpolitik durchgerechnet, aber die Modellstruktur erlaubt es nicht die wirtschaftlichen Wechselwirkungen explizit zu berücksichtigen sowie statistische Überprüfungen vorzunehmen und die Konsequenzen alternativer Annahmen durchzurechnen. In dem Maße wie Ungewissheiten über exogene Entwicklungen zunehmen und Auffassungen über langfristige politische Zielsetzungen divergieren, entstand auch das Bedürfnis nach komplizierteren und besser auf derartige Fragen abgestimmten Modellen. Im LEI wird z. Zt. ein ökonometrisches Modell entwickelt, mit dem wir hoffen, die Vorteile der ökonometrischen Schätzungs- und Simulationsmodelle einigermaßen vereinen zu können und zugleich nicht nur eine Vorausschätzung der sektoralen Größen sondern auch der strukturellen Entwicklungen auf niedrigen Aggregationsebenen unter unterschiedlichen exogenen Bedingungen und agrarpolitischen Zielsetzungen und Systemen geben zu können<sup>1)</sup>.

1) s. nächste Seite

Die niederländische Landwirtschaft ist stark exportabhängig und die inländische Nachfrage hat bei den meisten Erzeugnissen keinen signifikanten Einfluß auf die Preisbildung. Entweder werden die Preise auf der EG-Ebene oder durch die Exportnachfrage bestimmt, wobei mit Ausnahme einiger Gartenbauerzeugnisse das niederländische Angebot keinen bedeutenden Einfluß auf die Erzeugerpreise hat. Weil dafür nicht nur eine Analyse der inländischen und ausländischen Nachfrage, sondern auch des ausländischen Angebots und der internationalen Wettbewerbsbedingungen notwendig wäre, hat das LEI sich bisher kaum mit Nachfrageprognosen der niederländischen Agrarexporte und -importe beschäftigt. Die Nachfrageprognosen für einzelne Produkte sind auf einige Gartenbauerzeugnisse beschränkt, wobei der Umfang des niederländischen Angebots einen erheblichen Einfluß auf die Erzeugerpreise hat. Allgemeine Prognosen der Entwicklung von Angebot, Nachfrage, Export und Import landwirtschaftlicher Produkte sind bisher eigentlich nur in internationalem Rahmen durchgeführt worden<sup>2)</sup>.

Im Rahmen nationaler Prognosen sind Nachfragemodelle für den inländischen Markt jedoch kaum benutzt worden, weil die Absatzentwicklung der Niederländischen Landwirtschaft fast ganz von der ungewissen Entwicklung der Exportnachfrage bestimmt wird.

---

1) von Vorseite!

In dem LEI-Modell könnte man vier Teilmodelle unterscheiden: ein Angebotsmodell, Modelle für den Bodenmarkt und intermediäre Lieferungen, ein Mobilitätsmodell und ein Nachfragemodell. Das Angebotsmodell könnte man als ein nach Regionen, Betriebstypen und Betriebsgrößen disaggregiertes rekursives L-P Modell charakterisieren, wobei versucht wird, die Entscheidungen über Investition und Produktion empirisch im Zusammenhang mit den Dualwerten der L-P Modelle zu schätzen.

- 2) Supply and demand, imports and exports of selected agricultural products. Forecast for 1970 and 1975. LEI, Den Haag, 1967. Im Auftrag des U.S. Department of Agriculture; Beteiligung in EWG-Exportgruppen, wie z.B. veröffentlicht in: Landwirtschaftliche Vorausschau, Teil II, Hausmitteilungen der EWG, Nr. 63, Oktober 1970.

Die Agrarprognosen in den Niederlanden sind deshalb auf detaillierte kurzfristige Prognosen der betriebswirtschaftlichen und agrarstrukturellen Entwicklungen in einzelnen Sektoren, Gebieten und Betriebsklassen ausgerichtet. Dabei werden - wie gesagt - überwiegend einfache konditionale Vor- ausberechnungen angewendet, die jedoch auf detailliertem und aktuellem Datenmaterial beruhen und es erlauben, einen aktuellen Überblick über die wirtschaftlichen und agrarstrukturellen Entwicklungen zu erhalten und detaillierte Vorausschauen zu machen.

Auch bei der Entwicklung des neuen LEI-Modells ist eine stark disaggregierte Vorausschätzung der agrarstrukturellen Entwicklung und der landwirtschaftlichen Einkommensentwicklung bei unterschiedlichen exogenen Bedingungen und politischen Interventionen das Hauptziel. Die Preisentwicklungen werden dabei notwendigerweise weitgehend als "exogen" behandelt und die Nachfragekomponente des Modells wird hauptsächlich für die Beurteilung der Konsequenzen für Ausfuhr und Einfuhr dienen.



PROGNOSE ALS AGRARPOLITISCHE ENTSCHEIDUNGSHILFE  
AUS DER SICHT DES BUNDESERNÄHRUNGSMINISTERIUMS

von

H o r s t W i l l e r und  
F r i t z H a a s e, Bonn

- 
1. Einleitung
  2. Prognose als wesentlicher Bestandteil politischer Planung
  3. Bedeutung der Prognose im Ressort in Vergangenheit und Gegenwart
  4. Kurzfristige Vorausschätzungen
  5. Längerfristige Vorausschätzungen
  6. Verbesserung des Einsatzes von Prognosen in der Agrarpolitik
- 

1. Einleitung

Im Mittelpunkt dieses Beitrages werden die mittel- und langfristigen Prognosen stehen, dies u.a. aus folgenden Gründen:

- Wirtschafts- und Agrarpolitik sollten stetig und auf längere Sicht ausgerichtet sein. In der Realität herrscht allerdings vielfach ein auf unmittelbare Erfolge zielender, mit den langfristigen Erfordernissen oft nicht zu vereinbarender, politischer Pragmatismus vor, obgleich die mutmaßlichen Risiken der Zukunft die Gesellschaft heute weit stärker als vor 10 oder 20 Jahren beunruhigen.
- Die seit den letzten Jahren maßgeblich veränderten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen dürften mit dazu beitragen, daß sich die europäische und nationale Agrarpolitik in den

80er Jahren größeren politischen Herausforderungen widerstellen müssen.

Unter Prognosen und Vorausschätzungen sollen alle vorausschauenden Betrachtungen qualitativer wie quantitativer Art verstanden werden. Einbezogen werden sollen gleichfalls Szenarien und Modellrechnungen, die der Frage nachgehen, wie alternative Entwicklungsverläufe oder Maßnahmen sich auf bestimmte sozio-ökonomische Tatbestände auswirken.

## 2. Prognose als wesentlicher Bestandteil politischer Planung

In den letzten beiden Jahrzehnten konnten die Prognosemöglichkeiten merklich verbessert werden. Förderlich haben sich hierbei vor allem neue Erkenntnisse wirtschaftswissenschaftlicher Forschung, die Fortentwicklung statistischer und ökonometrischer Schätzmethode sowie die erweiterte Datenbasis ausgewirkt.

Dennoch werden trotz beachtlicher Fortschritte in der Prognosefähigkeit "perfekte Vorhersagen" weiterhin Utopie bleiben. Selbst bei noch so gewissenhafter Auswertung sämtlicher verfügbarer zukunftssträchtiger Informationen (GIERSCH, 4, S. 40) werden keine absolut sicheren, sondern in der Regel nur bedingte Prognosen möglich sein, die bei Änderung der Annahmen korrigiert und angepaßt werden müssen.

So können Vorschätzungen nur die mutmaßliche künftige Entwicklung aufzeigen, die unter bestimmten derzeit plausibel erscheinenden Annahmen zu erwarten sind, die von denen in der Vergangenheit mehr oder weniger abweichen. Sie können auch, indem sie mögliche Inkonsistenzen und Strukturbrüche aufzeigen, einen Korrekturzwang und insofern eine Selbstaufhebungstendenz in sich tragen (WEINSCHENCK, 13, S. 118). Es gibt aber Ereignisse und Veränderungen, die nicht vorausgesagt werden können. Ihre Eintrittswahrscheinlichkeit ist nicht überschaubar, so daß sie kaum einer Prognose, sondern eher einer Szenario-Betrachtung zugänglich sind. Beispielhaft

seien genannt: Kriege mit überregionalen Auswirkungen, politisch bedingte Rohstoffkrisen, grundlegende Verhaltensänderungen der Wirtschaftssubjekte, tiefgreifende Wandlungen der Wirtschaftspolitiken in wichtigen Staaten und Regionen - Erscheinungen, die in den letzten Jahren verstärkten Einfluß genommen haben und auch in Zukunft in einem allerdings schwer abschätzbaren Ausmaß ins Kalkül zu ziehen sein werden.

Politik - als ein bewußtes Gestalten in den verschiedensten Bereichen des menschlichen Lebens - ist zukunftsorientiert und wirkt in die Zukunft hinein. Dies bedingt ein Handeln unter Unsicherheit und setzt die Bereitschaft zur Übernahme von Risiken und Verantwortung voraus. Daher kommt Politik ohne Vorausschau nicht aus. Dies gilt insbesondere für eine längerfristige, sich auf eine umfassende Konzeption stützende Politik, die sinnvoll nur auf der Grundlage von Prognosen sowie bei Kenntnis alternativer Gestaltungsmöglichkeiten und ihrer Auswirkungen entwickelt werden kann. Nach C.F. von WEIZSÄCKER kann die Prognose den Leitungsorganen die Entscheidung zwar nicht abnehmen, sie bietet aber die Informationen über mutmaßliche Folgen ihrer Entscheidungen und über durchdachte Folgen möglicher Entscheidungen (zitiert n. NOACK, 7).

Sofern die Politiker die vorausgeschätzten mutmaßlichen Entwicklungspfade als Entscheidungshilfe akzeptieren, besteht zumindest die Voraussetzung, daß die wirtschaftspolitischen Instrumente zielkonform ausgerichtet werden können.

Die Realität sieht bekanntlich ein wenig anders aus. Die Politiker neigen dazu, den von ihrer Wählerschaft meist höher geschätzten kurzfristigen Belangen größere Aufmerksamkeit zu schenken als längerfristigen Problemlösungen konsequent zu folgen. Die Scheu, auf unpopuläre politische Kernfragen einzugehen und Lösungen zu verwirklichen, liegt insofern auch meist nicht an einem Defizit an vorausschauenden Untersuchungen oder an fachspezifischem Wissen innerhalb eines Politikbereiches. Viel wesentlicher für die Verwirklichung einer



rationalen Politik und damit für die Nutzung vorliegender Erkenntnisse sind die politischen Mehrheitsverhältnisse, die allgemeine Reformbereitschaft, die Intensität der Interessenkollisionen, die allgemeinen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und die Qualität des Regierungsapparates (WILLER, 14, S. 199).

Gleichwohl sollten sich aber diejenigen, die die Politiker deswegen kritisieren, weil sie frühzeitig aufgezeigten Fehlentwicklungen nicht genügend entgegengewirkt haben, ein wenig in die Rolle des politisch Verantwortlichen hineinversetzen:

- Bei der Unsicherheit aller Prognosen ist es nur allzu verständlich, daß der Politiker aus ihnen meist vorsichtig und mit zeitlicher Verzögerung Konsequenzen zieht. Das Nicht-eintreffen vieler Prognoseergebnisse und abweichende Einschätzungen künftiger Entwicklungen verstärken eine solche Haltung. Gerade bei unpopulären Maßnahmen wird der Entscheidungsträger sie erst ernsthaft erwägen, wenn sich die Prognoseergebnisse über mehrere Jahre durch die Wirtschaftswirklichkeit zu bestätigen scheinen und ein unausweichlicher Problemdruck erreicht ist.
- Auf der anderen Seite bezieht der Politiker manche sich nur vage abzeichnende Tendenzen - sowohl zukunftsbedrohende als auch zukunftsbegegnende - in seine Überlegungen ein. Diese sind aber häufig zu spekulativ, um in wissenschaftlich begründbare Prognosen eingefügt werden zu können. Diese Verhaltensweise von Politikern kann Ausdruck einer pessimistischen oder optimistischen Zukunftserwartung sein. Derartige subjektive Vorstellungen können das politische Handeln der Entscheidungsträger evtl. stärker beeinflussen als - aus seiner Sicht - nicht minder unsichere Prognosen der Wissenschaft.

Unter solchen Bedingungen können Szenarien sehr hilfreich sein. Diese zielen weniger auf die Treffsicherheit des Eintritts einer bestimmten Entwicklung als vielmehr auf die Formulierung alternativer Entwicklungspfade ab. Hierdurch kann der politische Handlungsrahmen besser verdeutlicht werden.

### 3. Bedeutung der Prognose im Ressort in Vergangenheit und Gegenwart

Ein Rückblick auf Nutzung und Bedeutung von Prognosen im BML<sup>a</sup> zeigt, daß - anders als kurzfristige Vorschätzungen - längerfristige Prognosen erst relativ spät größere Bedeutung erlangten. Seit mehr als 10 Jahren bemüht sich das Agrarressort, die Ergebnisse wissenschaftlicher Prognosen und auch selbst erarbeitete Vorschätzungsstudien verstärkt in die politische Diskussion einzubringen.

Einige Etappen dieser Entwicklung seien aufgeführt (SCHOLZ, 11):

- Im Jahr 1962 wurde das im Auftrag der EG-Kommission und des BML erstellte wissenschaftliche Gutachten über die Wirkung einer Senkung der Agrarpreise im Rahmen einer gemeinsamen europäischen Agrarpolitik vorgelegt. Dieses Gutachten war eines der ersten, dessen Schlußfolgerungen und Empfehlungen sich auf eine umfassende Sektorprognose gründeten (PLATE, WOERMANN u. GRUPE, 18).
- Die vermehrte Konfrontation des Agrarressorts mit vorausschauenden Studien aus Politik und Wissenschaft führten dazu, daß im Jahr 1965 im BML eine mit mittel- und langfristigen Prognoseaufgaben betraute Arbeitsgruppe gebildet wurde.
- Drei Jahre später, im Jahre 1968, wurde das vom Agrarressort erarbeitete langfristige Agrarprogramm für die Agrarpolitik der Bundesregierung gebilligt. Dieses agrarpolitische Programm stützte sich auf Prognosen namhafter Wissenschaftler und auf ressorteigene Vorschätzungsstudien (Arbeitsprogramm 17).  
Hiermit wurde erstmals ein langfristiges Arbeitskonzept vorgelegt, das für die Agrarpolitik neue Orientierungsdaten setzte und zugleich der Landwirtschaft ihren Entwicklungsspielraum aufzeigte, wobei die Wechselbeziehungen zur

---

a) BML dient im folgenden als Abkürzung für Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

expandierenden Gesamtwirtschaft besonders berücksichtigt wurden.

- Ende der 60er Jahre wurde dann die europäische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Agrarprognosen aktiviert mit der Konsequenz, daß bei der EG-Kommission eine "Sachverständigengruppe für landwirtschaftliche Vorschätzungen" eingerichtet wurde.
- Um die agrarpolitische Diskussion über Zukunftsperspektiven anzuregen, wurden Anfang der 70er Jahre verschiedene mittel- und längerfristige Prognosen über die künftige Einkommens-, Struktur- und Marktentwicklung in den damaligen "Agrarberichten" der Bundesregierung veröffentlicht. Durch die Offenlegung der Prognosen über die mutmaßlichen längerfristigen Entwicklungen im Agrarsektor, wie sie vom BML erwartet wurden, sollten die Entscheidungsprozesse transparenter gemacht und eine Orientierungshilfe für den Berufsstand gegeben werden.
- Den hohen Stellenwert, den Ende der 60er und Anfang der 70er Jahre und der Folgezeit Vorschätzungen sowie wissenschaftliche Konzeptionen und Vorschläge als politische Entscheidungshilfe eingenommen hatten, verdeutlicht auch die Tatsache, daß der Ernährungsausschuß des Deutschen Bundestages im Februar 1971 eine öffentliche Anhörung zum Thema "Landwirtschaft im Jahre 1980" durchführte. Sie fand damals große Beachtung und wäre durchaus wert, wiederholt zu werden.
- Im Jahr 1973 wurden die institutionellen Voraussetzungen im Ressort für die Planungsarbeit weiter in der Weise verbessert, daß eine speziell für Wirtschaftsbeobachtung und politische Planung zuständige Abteilung eingerichtet wurde. Ihre Aufgabe besteht u.a. darin, durch vorausschauende Analysen (Frühwarnsystem) rechtzeitig auf künftige problematische und konfliktträchtige Entwicklungen aufmerksam zu machen. Damit sollen gleichzeitig Wahlmöglichkeiten der Agrarpolitik sowie Folgewirkungen und mögliche Inkonsistenzen verschiedener Konzeptionen aufgezeigt werden (WILLER, 15, S. 182).

Viele Anzeichen deuten darauf hin, daß vor allem Ende der 60er und Anfang der 70er Jahre der Willens- und Meinungsbildungsprozeß in der deutschen und europäischen Agrarpolitik stark durch wissenschaftliche Analysen und Prognosen geprägt wurde.

Die erste Belastungsprobe mußte die Prognosestätigkeit mit der Energiekrise bestehen. Wegen der aufgetretenen Entwicklungsbrüche konnten die damals vorliegenden Prognosen kaum noch herangezogen werden. Die großenteils "passive Rolle der Anpassung des Agrarsektors an die gesamtwirtschaftliche Entwicklung" verstärkte sich. Damit verlagert sich das Prognoseproblem zunehmend auf die verlässliche Vorschätzung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. Dies ist aber seit 1973 wesentlich schwieriger einzuschätzen.

Die Bestimmungsfaktoren abnehmender Zuwachsraten bei der Nachfrage nach Nahrungsmitteln blieben einigermaßen voraussehbar. Wider Erwarten wurde die im wesentlichen im technischen Fortschritt begründete Eigendynamik des langfristigen Angebots von Agrarprodukten durch die Energiekrise nicht beeinträchtigt.

In den letzten Jahren hat sich aber infolge des abgeschwächten Wirtschaftswachstums und des dadurch verlangsamten landwirtschaftlichen Strukturwandels sowie der strukturellen Agrarüberschüsse der Handlungsspielraum der europäischen Agrarpolitik merklich verringert. Parallel dazu haben sich die nationalen Interessen- und Zielkonflikte verschärft. Als Entscheidungshilfe für die praktische Agrarpolitik spielen deshalb Prognosen - wie auch von der Wissenschaft unterbreitete Lösungsvorschläge - seitdem eine geringere Rolle als in der Vergangenheit. Gerade bei gravierenden Zielkollisionen wird das politische Handeln primär durch die jeweilige Präferenzstruktur der maßgeblichen Politiker der einzelnen EG-Partnerstaaten bzw. die sich daraus ergebende Kompromißmöglichkeit bestimmt.

#### 4. Kurzfristige Vorausschätzungen

Anders als mittel- und langfristige Vorschätzungen gehen kurzfristige Prognosen zumeist von einem gegebenen Mengengerüst aus, das durch wirtschaftliche Anreize nicht mehr beeinflusst werden kann, aber noch Zufallseinflüssen, wie denen der Witterung, unterliegt. Derartige Vorschätzungen sind daher weitgehend "technischer" Natur, die aus einem beobachteten Stadium etwa des Produktionsprozesses auf das Produktionsergebnis am Ende der Produktionsperiode schließen läßt (WEIN-SCHENCK, 13, S. 108). So beginnen bei Bodenprodukten erste vorausschauende Betrachtungen mit Bekanntwerden der Anbauabsichten unter Nutzung der Kenntnisse über die bisherige Entwicklung der Flächenerträge. In der Folgezeit werden durch Bodennutzungserhebungen, Saatenstands- und Vegetationsberichte sowie Stichproben zur besonderen Erntermittlung die Schätzungen angepaßt, so daß vor Erntebeginn relativ zuverlässige Informationen vorliegen. Verbesserte Methoden, wie die von HANUS (5), - Auswertung von Witterungsdaten während der ganzen Vegetationsperiode -, ermöglichen frühzeitige und relativ treffsichere Prognosen.

Etwas anders verhält es sich mit Preisprognosen. Da bereits geringe Mengenschwankungen bei Angebot und Nachfrage stärkere Preisausschläge verursachen können, z.B. bei Veredlungs- und Sonderkulturerzeugnissen (Märkte ohne strenge Interventionsmechanismen), sind selbst kurzfristige Preisvorschätzungen mit größeren Unsicherheiten verbunden und können einen Selbstaufhebungscharakter haben, falls sie entsprechende marktpolitische Maßnahmen auslösen.

Wenn auch die kurzfristigen Prognosen hier nur knapp und eher beispielhaft abgehandelt werden, so kommt ihnen für die sog. Tagespolitik ganz erhebliche Bedeutung zu. So werden agrarpolitische Aktivitäten doch vielfach unter dem Eindruck jüngster Entwicklungen und Ereignisse entfaltet, denen kurzfristige Vorschätzungen zugrunde liegen können.

In den 50er Jahren standen zunächst Vorschätzungen über die Versorgungslage im laufenden und kommenden Wirtschaftsjahr im Vordergrund. Aus ihnen wurde der erforderliche Einfuhr- und Devisenbedarf ermittelt.

Heute dienen die kurzfristigen Prognosen vorrangig folgenden Zwecken:

- Sie sollen Aufschluß geben über die kurzfristige Entwicklung der Versorgungslage auf den Märkten und der Erzeugerpreise. Derartige Informationen erleichtern die Dispositionen der Wirtschaftssubjekte (Landwirtschaft, Handel, Ernährungsindustrie, Verbraucher). Darüber hinaus geben sie der politischen Administration Anhaltspunkte für mögliche staatliche Interventionen (z.B. Ausgleich von saisonalen und zyklischen Schwankungen mit Hilfe bestimmter Marktordnungsinstrumente). Der Arbeitsbereich internationaler Organisationen (u.a. OECD, FAO) erstreckt sich auch auf kurz- und mittelfristige Vorschätzungen über die Versorgungslage bei wichtigen landwirtschaftlichen Erzeugnissen. Hierzu liefern die Bundesrepublik wie auch alle übrigen Mitgliedstaaten ihre nationalen Beiträge.
- Die Mengen- und Preisvorschätzungen für das laufende Wirtschaftsjahr sind Bestandteil der Einkommensvorschätzungen im Agrarbericht für den Agrarsektor (Gesamtrechnung) und die Vollerwerbsbetriebe nach Betriebsformen (Buchführungsergebnisse) wie auch für die "Objektive Methode" zur Ermittlung des einkommenspolitischen Preisanhebungsbedarfs im Rahmen der jährlichen EG-Agrarpreisbeschlüsse. Um die zuletzt genannte Zielsetzung zu erreichen, sind neben Marktprognosen auch Vorschätzungen über den Agrarstrukturwandel erforderlich, wie Veränderung des AK-Bestandes sowie der Betriebs- und Produktionsstruktur.

Die kurzfristigen Einkommensvorschätzungen in den ersten "Grünen Berichten" erstreckten sich nur auf Verkaufserlöse und Betriebsausgaben sowie die Ertrags-Aufwands-Differenz der Testbetriebe. Erst zu einem späteren Zeitpunkt wurden die Vorschätzungen bis zur Nettowertschöpfung/AK und zum Rein-

einkommen/Familienarbeitskraft ausgeweitet.

Ein Vergleich der kurzfristigen Vorschätzungsdaten über die Einkommensentwicklung mit den tatsächlichen Ergebnissen zeigt, daß sich die Treffsicherheit im Zeitablauf verbessert hat. Dieser Fortschritt dürfte vor allem durch die vermehrte Nutzung wissenschaftlich erarbeiteter Prognosemethoden erreicht worden sein.

Für die Einkommensvorschätzung nach Betriebsgruppen steht inzwischen ein computergestütztes Modell - DIES - zur Verfügung, das vom Bonner Institut für Agrarpolitik, Marktforschung und Wirtschaftssoziologie im Auftrag des BML entwickelt wurde. Es ist in enger wechselseitiger Kommunikation zwischen Wissenschaftlern und BML entstanden und als operatives System unmittelbar auf die konkreten Informationsbedürfnisse der Administration und Entscheidungsträger zugeschnitten, nämlich der Analyse und Vorschätzung der kurzfristigen Einkommensentwicklung sowie der Wirkungsanalyse preis- und einkommenspolitischer Maßnahmen (BAUER, BAUERSACHS, GOTTHARDT u. HENRICHS-MEYER, 2, S. 1).

##### 5. Längerfristige Vorausschätzungen

Die Aktivitäten des Ressorts auf dem Gebiet der längerfristigen Prognosen wurde nach 1973, wie mit der Neuorganisation beabsichtigt, intensiviert. Sie verlief weiterhin auf drei Ebenen:

- Auswerten der von Wissenschaft und anderen Institutionen erstellten Prognosen.
- Erstellen eigener vorausschauender Analysen.
- Erteilen von entsprechenden Forschungsaufträgen.

Den eigenen Vorschätzungen liegen im allgemeinen "analytische" Methoden zugrunde, die sich im Prinzip nur graduell von der Prognoseauswertung unterscheiden. Sie beruhen meist auf einer Untersuchung der Vergangenheitsentwicklung und ihrer Ursachen, auf Annahmen über die erwarteten Veränderungen der

maßgeblichen Bestimmungsfaktoren und der Abschätzung der hier- von ausgehenden Wirkungen auf die gesuchten Variablen. Dabei kommt es in erster Linie darauf an, die wesentlichen Ent- wicklungstendenzen und die sich hieraus resultierenden agrar- politischen Spannungsfelder herauszuarbeiten und sie ent- sprechend zu interpretieren. Quantitative Schätzwerte dienen vorrangig dazu, Anhaltspunkte über die ungefähren Größen- ordnungen künftiger Veränderungen und Ungleichgewichte zu ge- winnen.

Künftig sollen die bereits eingeleiteten Bestrebungen, die Vorschätzungsarbeit durch den Einsatz geeigneter ökonometri- scher Modelle zu rationalisieren, fortgesetzt werden.

Nicht in allen Bereichen dürfte aber die Synthese aus Wirt- schaftstheorie und Wirtschaftsstatistik soweit fortgediehen sein, daß bereits für alle Anforderungen verläßliche und auch leicht handhabbare ökonometrische Vorschätzungsmodelle em- pfohlen werden können. Hinzu kommt eine teilweise berechtigte Skepsis gegenüber anspruchsvollen Modellansätzen. Für Außen- stehende sind die Modelle häufig nicht mehr transparent und die Darlegungen oft schwer verständlich, die Qualität des Datenmaterials wird den Modellansprüchen oft nicht gerecht und außerdem besteht zwischen Anspruch und Erfüllung agrar- ökonomischer Forschung vielfach eine erhebliche Diskrepanz. Wie G. SCHMITT ausführt, "sind die quantitativen Zusammen- hänge zwischen den agrarpolitischen Einzelmaßnahmen, der je- weiligen agrar- und gesamtwirtschaftlichen Ausgangslage und den spezifischen Verteilungs-, Anpassungs- und Strukturwir- kungen" nicht genügend bekannt, als das "ungesicherte Annah- men zur Grundlage von anspruchsvollen Erklärungs- und Progno- semodellen und diese wiederum zur Grundlage von Politikbera- tung gemacht werden sollten" (SCHMITT, 10, S. 19).

In den letzten Jahren ist zunehmend die Wissenschaft, darunter auch die Bundesforschungsanstalten im Geschäftsbereich des Agrarressorts, eingeschaltet worden, um für das Ministerium gezielt und anwendungsorientiert zukunftsrelevante Frage-



stellungen zu untersuchen.

Dieses Vorgehen bietet sich vor allem dort an, wo einerseits detaillierte Ergebnisse erforderlich sind - etwa für einzelne Länder und Regionen - oder andererseits die vielfältigen interdependenten Folgewirkungen von Politikalternativen untersucht werden sollen.

Bei der Revision vorliegender Vorausschätzungen und der Erstellung gänzlich neuer Prognosen stand nach der Energiekrise die Entwicklung der europäischen und internationalen Agrarmärkte im Vordergrund der analytischen Betrachtung. In den folgenden Jahren kamen vor allem Perspektiven über die sektorale Struktur- und Einkommensentwicklung sowie Fragen der Welternährung hinzu.

Wegen ihres konditionalen Charakters setzen längerfristige Agrarprognosen realitätsnahe Grundannahmen und damit verlässliche Vorschätzungen über die allgemeine Wirtschaftsentwicklung voraus, die allerdings kaum erreichbar erscheinen. Daher sind bei ihrer veränderten Einschätzung auch die Agrarprognosen periodisch anzupassen. Der Analyse der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung sowie der Beobachtung der hierauf einwirkenden Einflüsse im nationalen und internationalen Raum kommt deshalb große Bedeutung zu. Trendprognosen oder auch umfangreiche ökonomische Modelle dürften in diesem Bereich wenig Aufklärung bringen. Die Prognose namhafter wissenschaftlicher Institute, daß die verhaltene Expansion der maßgeblichen Volkswirtschaften in Europa und in der Welt andauern dürfte, wird deshalb primär qualitativ und argumentativ u.a. mit folgenden Fakten begründet, die zwar hinsichtlich ihrer Wirkungsrichtung, aber nicht hinsichtlich ihres Ausmaßes einzuschätzen sind:

- Ein stark gestiegenes Kosten- und Lohnniveau in vielen Industrieländern sowie ein erheblicher Struktur Anpassungsbedarf
- Verschärfter Wettbewerb durch das Vordringen von Niedriglohnländern und anhaltende protektionistische Tendenzen

- Unsicherheiten hinsichtlich der Energie- und Rohstoffversorgung
- Wachsender Konflikt zwischen verfügbarer Verteilungsmasse und ungebrochener Anspruchsmentalität der Bevölkerung.

Auffallend ist, daß die für Anfang der 70er Jahre zu verzeichnende Beschleunigung des agrarstrukturellen Anpassungsprozesses sowie die seit etwa Mitte dieses Jahrzehnts zu beobachtende Abnahme der Faktormobilität für die Mehrzahl der Prognostiker nicht vorhersehbar war. Diese Wechsellagen hinsichtlich der Intensität des landwirtschaftlichen Strukturwandels ergaben sich weitgehend als Spiegelbild der sich im Zeitablauf ändernden allgemeinen Wirtschaftsentwicklung.

Bei der längerfristigen Vorschätzung des künftigen landwirtschaftlichen Strukturwandels im Bundesgebiet wurde der 1974 einsetzenden Verlangsamung des Wirtschaftswachstums und der hohen Arbeitslosigkeit sowie der veränderten Altersstruktur der in der Landwirtschaft Beschäftigten Rechnung getragen. Aufgrund der verringerten Mobilität der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte dürften die jährlichen Verminderungsraten des Arbeitskräftebestandes kaum über 2 bis 3 vH hinausgehen und die der Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe sich nur noch zwischen 1,7 und 2,0 vH bewegen. Bei einer derartigen Entwicklung ergeben sich jedoch z.T. problematische Anpassungsreaktionen im Agrarsektor selbst und die Hypothek eines aufgestauten Strukturwandels, aus denen die Agrarpolitik Konsequenzen ziehen muß.

Auf der Grundlage der landwirtschaftlichen Gesamtrechnung wurde versucht, unter Berücksichtigung geringerer Produktivitätsfortschritte und eines verlangsamten Strukturwandels den künftigen einkommenspolitischen Handlungsspielraum auszuloten (WILLER u. HAASE, 16, S. 40 ff). Dabei wurde hinsichtlich der Agrarpreispolitik eine einkommens- und eine marktorientierte Variante geprüft. Außerdem wurde, anders als in früheren sektoralen Einkommensvorausschätzungen, von einem "angebotsorientierten" Ansatz ausgegangen, allerdings

mit einigen Einschränkungen, u.a. bei Milch.

Das Dilemma, vor dem die Agrarpolitik steht, läßt sich wie folgt umreißen: Im Falle künftig stärker sinkender realer Erzeugerpreise als in der Vergangenheit wäre u.a. wegen der eingeschränkten Erwerbssalternativen die Teilnahme des Sektors Landwirtschaft und insbesondere der kleineren Haupterwerbsbetriebe an der allgemeinen Einkommensentwicklung nicht mehr gewährleistet.

Im Falle einer mehr einkommensorientierten Preispolitik gäbe es andererseits zwar keine größer werdenden relativen Einkommensabstände zu anderen Berufsgruppen, dafür würden aber folgende Probleme auftreten:

- zusätzlich verlangsamter Strukturwandel
- zunehmende Konkurrenz um einzelbetriebliche Wachstumschancen
- verstärkte Tendenz zur Bildung von Wirtschaftseinheiten im oberen Betriebsgrößenbereich
- Zunahme des innerlandwirtschaftlichen Einkommensgefälles
- vermehrte Produktionsanreize und damit zusätzliche Verschärfung des Überschußproblems.

Der Prognostiker wird, auch wenn es um die Einschätzung der langfristigen Versorgungslage auf den EG-Agrarmärkten geht, sich ebenfalls mit der Veränderung der ökonomischen und institutionellen Rahmenbedingungen auseinandersetzen müssen.

Für die 80er Jahre sind erhebliche Preisschübe nicht auszuschließen, die die Divergenzen in der Wirtschaftsentwicklung innerhalb der Europäischen Gemeinschaft verstärken und eine rationale gemeinsame Agrarpolitik zusätzlich erschweren. Bereits in der Vergangenheit wären der EG-Agrarpolitik viele Erschwernisse und Belastungen erspart geblieben, wenn sie sich unter den idealtypischen Voraussetzungen, wie sie von vielen Wissenschaftlern und Politikern in den 80er Jahren noch erhofft und erwartet wurden, hätte entwickeln können: Annähernd stabiles Preisniveau in allen EG-Staaten; einiger-

maßen gleiche Konjunkturhythmen; kohärente Wirtschafts- und Währungspolitik; gemeinsame Regionalpolitik; Abbau des innergemeinschaftlichen wirtschaftlichen und sozialen Gefälles; politisch stärker zusammenwachsende Gemeinschaft mit funktionierenden Institutionen.

Die strukturellen Überschußprobleme auf den EG-Agrarmärkten resultieren mit daraus, daß diese wichtigen Rahmenbedingungen nicht eingetreten sind. Vor allem ist es jedoch - und das gilt bereits im Prinzip für die 80er Jahre - nicht gelungen, die Eigendynamik (THIEDE, 12) der Agrarerzeugung in der Gemeinschaft zu zügeln und sie durch eine entsprechende Politik auf die weit schwächer zunehmende Verbrauchsentwicklung zurückzuführen. Zu einem Fortbestehen dieser Diskrepanz gelangen im allgemeinen auch die vorliegenden Status quo-Prognosen. So ist die langfristige Versorgungslage auf den EG-Agrarmärkten in der Tendenz durchaus richtig eingeschätzt worden; in der Größenordnung liegen die Vorschätzungsergebnisse jedoch z.T. nicht unbeträchtlich auseinander, wie eine Gegenüberstellung für den EG-Milchmarkt aus den frühen 70er Jahren zeigt (vgl. Übersicht).

Die Agrarpolitik hat aus den eingangs bereits genannten Gründen auf diese Prognosen erst mit erheblicher zeitlicher Verzögerung reagiert. So setzt sich die EG-Kommission, u.a. gestützt auf längerfristige Vorschätzungen, erst seit zwei Jahren für die restriktivere Milchmarktpolitik ein, aber bislang infolge des Widerstands mehrerer EG-Partnerstaaten mit nur geringem Erfolg.

Die Perspektiven der EG-Agrarmärkte stimmen nicht gerade optimistisch. Das Ifo-Institut (MEINUNGER u. MOHR, 6, S. 13) kommt in seinen Status quo-Prognosen zu dem Ergebnis, daß Mitte der 80er Jahre der Selbstversorgungsgrad der EG (9) bei Getreide 106-111 vH, bei Milchfett 123-124vH, bei Milcheiweiß 128-140 vH und selbst bei Rindfleisch über 100 vH liegt. Bei Zucker dürfte ohne weitere Quotenkürzungen der Selbstversorgungsgrad der EG - einschl. AKP-Zucker - mindestens 115 vH

Übersicht: Vorschätzung und Wirtschaftswirklichkeit  
 - Milcherzeugung und -verwendung (Vollmilchwert in Mill.t)<sup>1)</sup> in der EG (9)

Gliederung	Ist <sup>a)</sup>		Beirat <sup>b)</sup>	Vorschätzungen 1980 (Status quo)		Kersten <sup>e)</sup>		BML <sup>f)</sup>
	1974	1978		Buchholz <sup>c)</sup>	Wolfffram <sup>d)</sup>	Alt I <sup>5)</sup>	Alt II	
Erzeugung Kuhmilch	100,3	109,2	109,4	104,5	111		110,3	.
Gesamterzeugung <sup>2)</sup>	102,1	111,1	111,8	.	.		111,8	108-110
Gesamtverbrauch davon	100,6	101,4	104,7-102,2	99,7	86	95,0	91,8	94-98
- Butter	41,4 <sup>3)</sup>	36,8	41 <sup>6)</sup>	.	21-23	33,5	30,3	34-38
- Käse	17,8	19,2	20 <sup>6)</sup>	.	.	20,0	20,0	20
- Verfütterung	13,0	12,5 <sup>4)</sup>	9,5	.	10	9,5	9,5	9
Überschuß	1,5	9,7	7,1-9,6	4,8	25	16,8	19,0	10-16
- Butter(Produktgewicht, Tsd.t)	70	440	320-440	220	1140	760	910	450-730
Selbstversorgungsgrad (vH)	102	110	107-109	105	129	118	122	110-117

1) ohne Abnahmeverpflichtungen Großbritanniens aus Neuseeland

2) einschl. Milch von Schafen und Ziegen

3) 1974 überdurchschn. Butterverbrauch aufgrund Verbilligungsaktion

4) zu Marktpreisen

5) stärkere Realpreissenkung bei Butter unterstellt

6) aus Materialgrundlagen und Ausführungen näherungsweise abgeleitet

Quelle: a) Agrarbericht 1977 und 1979;

b) Wissenschaftl. Beirat beim BML: Mögliche Auswirkungen einer Erweiterung der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft im Bereich der Agrarmärkte, Gutachten vom März 1971, Alternative 2; ohne Norwegen

c) BUCHHOLZ, H.E.: Zur Beurteilung der Agrarmärkte der EG, in: Zur Reform der Agrarpolitik der EWG, Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats beim BML, Juni 1973

d) WOLFFRAM, R.: Die Marktaussichten bei Milch in der Bundesrepublik Deutschland und der erweiterten EG, in: "Deutsche Molkerei-Zeitung" v.4.4.1974

e) KERSTEN, L.: Milchbilanz der EWG - Versuch einer Vorausberechnung, in: "Agrarwirtschaft" H. 4/1974

f) Ergebnisse einer vergleichenden Analyse längerfristiger Vorausschätzungen vom Juli 1974

betragen. Bedrohlich sind ebenfalls die Aussichten für den EG-Weinmarkt. Auch bei einer Verlängerung des Anbaustopps werden Mitte der 80er Jahre die Erzeugungsüberschüsse in einer EG (12) vermutlich mehr als 25 Millionen hl betragen (DEBUS, 3). Von der EG-Erweiterung sind keine nennenswerten Marktentlastungen zu erwarten, vielmehr eine spürbare Verschärfung der Überschusssituation.

Es ist allerdings zu vermuten, daß die genannten Schätzwerte insofern hypothetischen Charakter haben, als wegen der bereits hohen Überschüsse die Grenzen der Finanzierbarkeit fast erreicht sind. Baldige Kurskorrekturen, die einem weiteren Anwachsen der strukturellen Überschüsse zumindest entgegenwirken, erscheinen kaum noch vermeidbar.

Es zeichnen sich allerdings einige Entwicklungen ab, die auf längere Sicht eine gewisse Entlastung einiger EG-Agrarmärkte zur Folge haben könnten. Dies betrifft einmal den nach wie vor instabilen Weltgetreidemarkt und die Frage, welche Anforderungen künftig an das Produktionspotential der westlichen Welt wie auch speziell des EG-Raums gestellt werden, um eine nachhaltige, ausreichende weltweite Marktversorgung zu gewährleisten, aber ebenfalls um einen Beitrag zur Milderung der Welternährungsprobleme zu leisten. Auch wenn aufgrund von Trendfortschreibungen erschreckende Zahlen über das künftige Nahrungsdefizit der ärmeren Entwicklungsländer verbreitet werden und die Nahrungsmittelhilfe nur ergänzende Funktion haben kann, wird eine Ausweitung der unentgeltlichen und halbkommerziellen Lieferungen unumgänglich sein.

Zum anderen stehen die angedeuteten Entwicklungen in Zusammenhang mit dem Komplex "Nachwachsender Rohstoffe". So könnte auf längere Sicht bei real erheblich steigenden Energiepreisen die Herstellung von Treibstoffen u.a. aus Zuckerrohr, Mais und Maniok wesentlich gesteigert werden. Der Beitrag zur Lösung des Energieproblems wäre begrenzt, die Auswirkungen auf die Weltagrarmärkte könnten jedoch beträchtlich sein.

Durchaus diskussionswürdig dürfte die bei dem heutigen Er-

kenntnisstand noch etwas vage Gedankenkette sein:

- Zunehmender Einsatz von Zuckerrohr und Mais zur Treibstoffgewinnung
- Verbesserte Chancen für Isoglukose und damit Ausweitung der Nachfrage nach Getreide, vor allem Mais (Frage der Preisrelation)
- Ausweitung des Zuckerrübenanbaus zu Lasten von Getreide
- Steigende Preise für Futtermittel und damit für tierische Produkte.

Für die EG könnten zumindest merklich niedrigere Ausfuhrerstattungen je Mengeneinheit die Folge sein.

Diesen Erscheinungen sollte auch seitens der Wissenschaft verstärkte Aufmerksamkeit gewidmet werden. Im BML und seinem Forschungsbereich wurde jüngst ein eigenständiger Arbeitsschwerpunkt "Nachwachsende Rohstoffe" gebildet. Die Einbeziehung derartiger Zukunftsperspektiven in wissenschaftliche Prognosen setzt allerdings voraus, daß wir die Grenze des Denkens ein wenig in Richtung des Spekulativen zu versetzen wagen.

#### 6. Verbesserung des Einsatzes von Prognosen in der Agrarpolitik

Die zunehmenden wirtschaftlichen Instabilitäten, die nicht zuletzt hervorgerufen wurden durch die kaum vorherzusehenden politischen Veränderungen im Nahen Osten seit 1973, werden häufig als Beweis dafür ins Feld geführt, daß unsere prognostische Kraft allzu begrenzt sei, als daß sie für politische Entscheidungen eine verlässliche Hilfe sein könnte. Wie bereits eingangs dargelegt wurde, muß zugestanden werden, daß nicht prognostizierbare Ereignisse viele bis dahin plausibel erscheinende Zukunftsanalysen entwertet haben. Mit derartigen Möglichkeiten muß sowohl der Politiker als auch der Prognostiker immer rechnen. Häufig aber sind sich die Politiker dieser Einschränkung nicht bewußt, da sie eigentlich nicht bedingte Prognosen, sondern treffsichere Prophezeiungen wünschen. Bei einer derartigen Erwartungshaltung besteht dann

die Neigung, gänzlich auf Erkenntnisse vorausschauender Studien zu verzichten. Der Preis hierfür ist ein Mangel an politischer Rationalität und Weitsicht. Gerade in Perioden grosser Umwälzungen und Ungewißheiten ist eine umgekehrte Reaktion geboten: Intensivierung der Prognose- und Analysetätigkeit und - wenn auch durchaus kritisch - Nutzung ihrer Ergebnisse.

Für die National- und Agrarökonomie setzt heute eine sinnvolle Prognoseerstellung vielfach voraus, daß bisherige Theorien auf ihre weitere Gültigkeit überprüft und gegebenenfalls weiterentwickelt werden. Um mit dem Nationalökonom Rothschild (9, S. 3 u. 24) zu sprechen, besteht zwischen Theorie und Prognose eine enge Wechselbeziehung. "Die Theorie ermöglicht Prognosen, während umgekehrt die Bewährung in der Prognose die ständige Überprüfung und Bestätigung der Theorie gestattet." Da Strukturbrüche nicht zu leugnen, bisher gültige Theorien fraglich geworden sind und die "Grenzen des Wachstums" infolge der Endlichkeit der natürlichen Ressourcen spürbar werden, erfordern Prognosen künftig mehr denn je das Eindringen in die sachlogischen Zusammenhänge und Abhängigkeiten sowie die Erforschung der veränderten Triebkräfte bestimmter neuer Entwicklungen. Insofern werden rein mechanische Projektionen nur bei sehr viel Glück zum Erfolg führen. Damit steigen gleichzeitig die Anforderungen hinsichtlich der ständigen Überprüfung und Weiterentwicklung von komplexen ökonomischen Modellen.

Dennoch sollten in der politischen Administration durchaus bereits erprobte ökonomische Modelle eingesetzt werden. Solche Modelle könnten auch von entsprechend geschultem Personal im Ressort gehandhabt werden. Zur Fortentwicklung dieser Planungsinstrumente wäre aber ein ständiger Dialog mit der Wissenschaft notwendig. Aus der Sicht der politischen Administration dürften aus Gründen der Überschaubarkeit, der häufig stark eingeeengten Fragestellung und des kurzfristigen Informationsbedarfs Partialmodelle zweckmäßiger sein als umfangreiche und stark differenzierte sektorale Gesamtmodelle.



In den bisherigen Ausführungen klang bereits an, daß sich die Nachfrage der Politiker nach zukunftssträchtigen Informationen verlagert hat. Die künftige Versorgungslage auf den EG-Agrarmärkten erscheint hinreichend transparent. Auch über die mutmaßliche Intensität des landwirtschaftlichen Strukturwandels in den 80er Jahren dürften zumindest für die Bundesrepublik genügend verläßliche Anhaltspunkte vorliegen; in regionaler und betriebsgruppenspezifischer Hinsicht bestehen jedoch noch trotz einzelner Vorschätzungsstudien Wissenslücken. Gegenwärtig werden mit Sorge ein zunehmender Verdrängungswettbewerb und eine stärkere Konzentration, vor allem auf dem Veredlungssektor, beobachtet. Hieran anknüpfende Untersuchungen könnten dem Agrarpolitiker die erforderlichen Aufschlüsse über die Zukunftsprobleme dieses Phänomens liefern.

Vermehrt angestrebt werden sollten "politische Entscheidungsmodelle", mit denen gestaltbare Zukunftsalternativen aufzuzeigen wären. Sie gehen von der Voraussetzung aus, daß die Zukunft zumindest teilweise "machbar" ist. "Das Wissen um die möglichen Zukünfte soll den Politiker dazu veranlassen, sich für die Zukunft zu entscheiden, die seinen politischen Zielvorstellungen und Absichten am ehesten entspricht" (BARTHOLOMÄI u. GRÖBNER, 1).

Ein derartiges Vorgehen impliziert aber, daß

- eine Status quo-Prognose erarbeitet,
- eine Bewertung der Ergebnisse hinsichtlich der politischen Zielvorstellungen vorgenommen und
- vor dem Hintergrund des für die Zukunft geltenden Zielspektrums ein alternativer Entwicklungspfad aufgezeigt wird.

Ein derartiges politisches Entscheidungsmodell läßt sich an dem agrarpolitischen Problemkomplex "Intensivierung, Konzentration und Kapazitätsausweitung" verdeutlichen. Es dürfte einsehbar sein, daß aus markt-, struktur-, verteilungs-, umwelt- und energiepolitischer Sicht ein weiterer ungezügelter Anstieg der Erträge je Fläche und je Tier bei gleichzeitig vermehrtem Einsatz von Agrarchemikalien, eine Fortset-

zung der betrieblichen und regionalen Konzentration und Spezialisierung in der Agrarerzeugung - insbesondere aber in der Veredelungsproduktion - und ganz allgemein eine weitere Erhöhung der Produktionskapazitäten sehr kritisch, wenn nicht sogar negativ zu beurteilen ist. Dies verdeutlicht, daß sich hier ein potentieller politischer Handlungsbedarf abzeichnet. Die Konsequenz bestünde deshalb darin, das Leitbild der künftigen Agrarstruktur zu definieren und in Form eines Alternativszenarios zu verdeutlichen. Darüber hinaus sollten programmatische Ansätze (Strategien) konzipiert werden, die die Chance bieten, auf eine Änderung unerwünschter Entwicklungstendenzen hinzuwirken.

Auf die Frage, auf welchen Gebieten die Politiker mehr Aufhellung der Zukunft erwarten, lassen sich, anknüpfend an den heutigen bedeutsamen strategischen Problemen, folgende Themenkomplexe nennen:

- Möglicher Beitrag des Agrarsektors zur Energie- und Rohstoffversorgung
- Entwicklung der Weltagrarmärkte und der Welternährungslage
- Konsequenzen der Energieverteuerung für die agrarische Erzeugung
- Neuorientierung des technischen Fortschritts - Milderung von Engpässen in der Energie- und Rohstoffversorgung und von Belastungen der Biosphäre
- Konsequenzen des Bevölkerungsrückgangs in der Bundesrepublik Deutschland für die ländlichen Räume
- Erweiterung der Europäischen Gemeinschaft.

Für die Ausrichtung der mittelfristigen Aufgaben- und Finanzplanung könnten die Prognosen noch stärker als bisher herangezogen werden. Hierfür einige Beispiele:

Wird einmal davon ausgegangen, daß die einzelbetrieblichen Investitionsförderungen im Bereich der Milchviehhaltung nur noch in dem Umfang gewährt werden sollte, bei dem der Kapazitätsaufbau gerade dem Kapazitätsabbau auslaufender Betriebe entspricht, so könnten regional differenzierte Prognosen über

das Ausscheiden von Milchviehbetrieben nützliche Informationen für die Dosierung des Mitteleinsatzes liefern. Ebenfalls können Einkommensvorausschätzungen nach Betriebsgruppen und Regionen, ergänzt um Vorausschätzungen über die mutmaßliche Bevölkerungs- und Arbeitsplatzentwicklung, Aufschluß darüber erteilen, in welchem Ausmaß Maßnahmenbündel und Mitteleinsatz der Agrarpolitik und regionalen Wirtschaftspolitik neu zu gewichten sind.

Prognosen sollten nicht nur als planerisches Element und als politische Entscheidungshilfe intensiver genutzt, sondern auch unmittelbar als wirtschaftspolitisches Instrument zur besseren Durchsetzung politischer Ziele eingesetzt werden. Gedacht ist hier an die Veröffentlichung von ausgewählten Vorschätzungsanalysen, die bei den Betroffenen mehreres bewirken sollen: Aufklärung über die voraussichtliche Entwicklung bestimmter ökonomischer Tatbestände; Einsicht in die Notwendigkeit sog. unpopulärer Maßnahmen; situationsgerechte Verhaltensweisen.

Wären beispielsweise in den letzten Jahren die Vorausschätzungen zum Milchmarkt von den maßgeblichen politischen Institutionen veröffentlicht, kommentiert und damit letztlich akzeptiert worden, so wären die Durchsetzungschancen für eine restriktive Milchmarktpolitik heute günstiger. Dieses Instrument der Meinungsbildung bleibt aber nur dann scharf, wenn die politischen Instanzen nicht nur aufklären, sondern auch handeln.

Zum Schluß dieses Beitrages sei noch folgendes treffendes Zitat aus dem von Eduard PESTEL (8, S. 12) und Mitarbeitern herausgegeben Buch "Das Deutschland-Modell" angeführt: "Es ist aber gerade Aufgabe der Prognose, Notwendigkeiten zur Gestaltung der Zukunft aufzuzeigen, und sei es nur, um Sinnesänderungen und entsprechende Handlungen auszulösen, die dazu beitragen, daß (bestimmte) Prognosen nicht Wirklichkeit werden."

## Literatur

1. BARTHOLOMÄI, R., GRÖBNER, G.: Zukunftsmodelle als Grundlage politischer Entscheidung, in: Die Neue Gesellschaft, 20. Jg., H. 10 (1973)
2. BAUER, S., BAUERSACHS, F., GOTTHARDT, F., HENRICHSMEYER, W.: Bericht über die Entwicklung und Anwendung eines dispositiven Informationssystems zur differenzierten Einkommensanalyse und -vorausschätzung (DIES) für die Landwirtschaft auf der Grundlage der Betriebsgruppen des Agrarberichts, Bonn 1976
3. DEBUS, L.: Auswirkungen des Beitritts Griechenlands, Portugals und Spaniens auf den Weinmarkt der EG unter Einbeziehung von Außenhandels- und gesamtwirtschaftlichen Nutzen-Kosten-Effekten, Stuttgart 1979 (als Manuskript verv.)
4. GIERSCH, H.: Allgemeine Wirtschaftspolitik - Grundlagen, Wiesbaden 1961
5. HANUS, H.: Vorhersage von Ernteerträgen und Witterungsdaten in den Ländern der EG, in: Eurostat - Arbeitsstatistische Studien - Nr. 21, Luxemburg 1978
6. MEINUNGER, B., MOHR, F.: Entwicklung des EG-Agrarmarktes - Projektionen bis 1985 und Analyse alternativer Maßnahmen für den Problemmarkt Milch, in: "ifo-Studien zur agrarwirtschaft", Nr. 17, München 1979
7. NOACK, P.: Zwischen Vogelflug und Zukunftsforschung, Frankfurter Allgemeine Zeitung v. 27.12.1975
8. PESTEL, E. und Mitarbeiter: Das Deutschland-Modell - Herausforderungen auf dem Weg ins 21. Jahrhundert, Stuttgart 1978
9. ROTHSCHILD, K.W.: Wirtschaftsprognose - Methode und Probleme, Heidelberg 1969
10. SCHMITT, G.: Analyse und Prognose des Agrarsektors als Grundlage der Politikberatung, Thesen aus der Sicht der Agrarpolitik, in: "Agrarwirtschaft", Jg. 27 (1978), H.7
11. SCHOLZ, H.: Agrarprojektionen in der EWG - Grundlage der agrarpolitischen Planung, in: G. Schmitt (Hrsg.), Mobilität der landwirtschaftlichen Produktionsfaktoren und regionale Wirtschaftspolitik (GEWISOLA), München-Bern-Wien 1972
12. THIEDE, G.: Agrarpolitisches Langzeitprogramm unter Berücksichtigung der wissenschaftlich-technischen Fortschritte, in: "Agrarwirtschaft", Jg. 27 (1978)  
DERS.: Europas Grüne Zukunft, Düsseldorf und Wien 1975
13. WEINSCHENCK, G.: Das Dilemma langfristiger Prognosen der wirtschaftlichen Entwicklung im Agrarbereich, in: M. Köhne (Hrsg.) Beiträge zur Agrarökonomie, Festschrift zum 80. Geburtstag von Emil Woermann, Hamburg und Berlin 1979

14. WILLER, H.: Analyse und Prognose des Agrarsektors als Grundlage der Politikberatung - Thesen aus der Sicht nationaler Entscheidungsträger, in: "Agrarwirtschaft", Jg. 27 (1978) H. 7
15. WILLER, H.: Agrarpolitische Planung und politisch-administrative Praxis, in: "Berichte über Landwirtschaft", Bd. 55 (1977) H. 2
16. WILLER, H., HAASE, F.: Der landwirtschaftliche Anpassungsprozeß unter veränderten Rahmenbedingungen. Studie einer Arbeitsgruppe des BML, in: "Landwirtschaft-Angewandte Wissenschaft", H. 209, Hilstrup 1978
17. Arbeitsprogramm für die Agrarpolitik der Bundesregierung (Agrarprogramm), in: "Landwirtschaft-Angewandte Wissenschaft", H. 134, Hilstrup 1968
18. Gemeinsames Gutachten von Mitgliedern des Wissenschaftlichen Beirats beim BML und von wirtschaftswissenschaftlichen Beratern der Kommission der EG: Wirkung einer Senkung der Agrarpreise im Rahmen einer gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft (EWG) auf die Einkommensverhältnisse der Landwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland (Studien, Reihe Landwirtschaft Nr. 11)

ENTWICKLUNG UND STAND DER PROGNOSE  
IM AGRARBEREICH  
(Korreferat)

von

W e r n e r G r o s s k o p f, Göttingen

---

1. Prognosen bei wachsender Unsicherheit
  2. Quantitative oder qualitative Ansätze
  3. Der Einfluß der "exogenen" Größen
  4. Umsetzung von Prognosen in Politikentscheidungen
- 

1. Prognosen bei wachsender Unsicherheit

Die Voraussage, daß ein Korreferat zu fünf inhaltsreichen Vorträgen<sup>1)</sup> nur punktuell Stellung nehmen kann, trifft mit Sicherheit zu; insbesondere unter Beachtung der Bedingung, wenige Seiten nicht zu überschreiten. Die folgenden Aussagen beschränken sich daher auf einige Bemerkungen zur Zielsetzung wissenschaftlicher Prognosearbeit und deren Verwertbarkeit in der Agrarpolitik sowie zu Anmerkungen methodischen Inhaltes, um abschließend die Diskussion durch einige Forderungen zur weiteren Entwicklung von Prognosen und deren Einsatzfähigkeit anzuregen. In dem alten englischen Wort: "It is a nature of the future to be dangerous", steckt der ständige Antrieb der Menschheit, Einblick in zukünftige Entwicklungen schon in der Gegenwart einzufangen. Man will Übel verhindern, Situationen beherrschen und steuern. Dies gilt für den landwirtschaftlichen Betrieb ebenso wie für die praktische Agrar-

---

1) Es wird auf die entsprechenden, vorangestellten Aufsätze von de HAEN, de VREES, HAIDACHER, KINGMA und WILLER/HAASE eingegangen.

politik.

Prognostiker haben zur Zeit eine besonders gute Konjunktur - weltweit - die Unsicherheit über den Weg zukünftiger Entwicklungen ist größer geworden - und damit auch die möglichen Gefahren. Die über zwei Dekaden beobachtete, relativ stabile und stetige Entwicklung ist in Bewegung geraten. Die bisher eingesetzten wirtschaftspolitischen Steuerungsinstrumente scheinen nicht mehr im gewünschten Maße zu greifen.

Auch in einer solchen Situation bilden zwar nach wie vor die Erfahrungen der Vergangenheit den Kern prognoseorientierter Analysearbeit. Aber die Güte der ex-post-Prognosen kann nicht mehr allein ausreichendes Indiz dafür sein, auch die Zukunft erfolgversprechend abbilden zu können. Es gilt zunehmend, mögliche, erwartete Einflüsse von bisher noch nicht oder nicht in diesem Maße beobachteten Ereignissen und Maßnahmen mit in Prognosen einzubeziehen. Gehört ein solches Vorgehen, wie es verstärkt auch in Simulationsmodellen zum Ausdruck kommt, zu "ideologischen und normativen Prophetien" (de HAEN) ? Unter Prognosen sollten offener neben quantitativen auch qualitative Ansätze subsummiert werden können (wie bei WILLER/HAASE).

Für die Agrarpolitik ist die Frage des Erreichens gesetzter Ziele unter Beachtung der Ausgangslage und alternativer Maßnahmen von Bedeutung. Erster Ansatz prognostischer Tätigkeit kann somit eine Zieldiskussion selbst sein. Wie werden sich in der Bundesrepublik oder in der EG unter Beachtung erwarteter Sachzwänge agrarpolitische Zielprioritäten entwickeln? In der Regel werden die Einkommensstützung und das Erreichen von Marktgleichgewichten als dominierende Ziele herausgestellt - ab und an kombiniert mit gesamtwirtschaftlichen Bedingungen. Abgesehen davon, daß die Priorität des Marktgleichgewichtzieles empirisch gehaltvoll nicht zwingend nachweisbar erscheint, zeigen die Referate von KINGMA und FARRELL, daß die Marktstabilisierung oder das Erzielen hoher Deviseneinnahmen aus Agrarexporten ebenfalls relevante Ziele sein können. Zielprognosen in Abhängigkeit von erwarteten

Sachzwängen verdienen wissenschaftliches Bemühen. Sehr strenge formale Modelle können für derart langfristige Vorausschauen nicht angewandt werden (vgl. QUANCE, L.).

## 2. Quantitative oder qualitative Ansätze

Anders hingegen stellt sich die Situation bei dem Versuch dar, aus der vergangenen Entwicklung heraus die Lage des Sektors oder einzelner Märkte darzustellen, um in einer Fortschreibung die zukünftige Situation zu charakterisieren. Hier bieten sich heute zunehmend quantitative Modelle an, die auf akzeptierten Theorien aufbauend die Zusammenhänge zwischen ökonomischen Größen quantitativ aufzeigen und Grundlage entsprechender Prognosen sind.

Innerhalb der vorgetragenen fünf Referate sind relativ übereinstimmend vier Kategorien derartiger, quantitativer Ansätze unterschieden worden:

- Fortschreibungen aufgrund technischer Relationen und zeitlicher Entwicklungen.
- Prozeßanalytische Ansätze für kurzperiodische, disaggregierte Sektorprognosen - in Kombination mit ökonomischen Ansätzen auch für längerperiodische Vorausschauen.
- Ökonometrische Ansätze des Mehrgleichungstyps - die für einzelne Märkte, den Sektor oder die Volkswirtschaft auf hoher Aggregationsstufe verwandt werden.
- System-Simulationen, die wissenschaftstheoretisch derzeit noch wenig befriedigen, deren Bedeutung aber aufgrund der möglichen Flexibilität und der kombinierten Verwendung der zuvor genannten Ansätze zuzunehmen scheint.

Ein gegenwärtiger Vergleich dieser Ansätze hinsichtlich ihrer Fähigkeit, vergangene und zukünftige Realsituationen abbilden zu können, und ein Urteil über ihre Vorzüglichkeit im Einsatz zur Politikberatung können nicht eindeutig ausfallen.

"Mängel" sind - leider - allen Ansätzen nachzuweisen (de HAEN). Ausschlaggebend in der Beurteilung ist letztlich jedoch der Prognosezweck, die Datenverfügbarkeit und die derzeitige Einsatzfähigkeit. Dem Plädoyer für die Weiterentwicklung eines "dynamisch disaggregierten Sektormodells" (de HAEN)



kann man nur zustimmen. Die Aussicht jedoch, einen neuartigen Ansatz dieses Charakters in "absehbarer Zeit nicht als einsetzbares Instrument" (de HAEN) zur Verfügung zu haben, mindert zumindest aus Sicht der Politikanalyse dessen gegenwärtige Bedeutung.

Insbesondere ist auch darauf hinzuweisen, daß die einzelnen methodischen Ansätze zur Beantwortung gestellter prognostischer Fragen zunehmend kombiniert eingesetzt werden; ein Ausweg zwar, um erkannte Einschränkungen partiell zu überwinden. Aber die von FARRELL, KINGMA und de VEER genannten Beispiele zeigen, daß je nach Fragestellung unterschiedliche Ansätze sinnvoll miteinander komplementär verbunden und verwandt werden können (HENRICHSMEYER). Verallgemeinernd ist zur Methodendiskussion festzustellen, daß für die Politikberatung, also für Antworten auf die Frage, ob bestimmte agrarpolitische Maßnahmen den Gegensatz zwischen der aktuellen und erwarteten Lage und den maßgeblichen Zielen überwinden können, insbesondere Ansätze notwendig und bedeutsam sind, die kurzfristig einsetzbar die Reaktionen der Anbieter und Nachfrager unter Beachtung zeitlicher Dimension abbilden können. Dabei muß die Modellflexibilität soweit gehen, daß auch bisher noch nicht durchgeführte Maßnahmen auf ihre vermuteten marktbeeinflussenden, sektoralen und gesamtwirtschaftlichen Wirkungen hin testbar sind.

### 3. Der Einfluß der "exogenen" Größen

Immer wieder wird eindringlich auf die Bedeutung der sogenannten "exogenen Prognosebedingungen", dem Sicherheitsnetz der Prognostiker, und deren Einfluß auf die Prognoseergebnisse hingewiesen (de HAEN, WILLER/HAASE, KINGMA); mit Recht; denn erwartete Entwicklungen des Sektors, aber auch einzelner Märkte, werden realiter ebenso wie der Handlungsspielraum der Agrarpolitik selbst zunehmend von diesen "exogenen" Größen geprägt. Die konsequente Folgerung wäre, wichtige "Exogene" weitgehend in die Modelle hinein zu endogenisieren; eine Forderung, die zumindest derzeit nicht erfüllbar erscheint. So bleibt das Dilemma der quantitativen Agrarprognosen weiter bestehen:

solange ihre Eintreffwahrscheinlichkeit in großem Maße abhängig bleibt von Prognosen anderer Wissenschaftsbereiche, diese aber in der methodischen Entwicklung und Aussagefähigkeit noch weit zurück sind, solange bleiben die Agrarprognosen im Rahmen der Politikberatung nur beschränkt einsatzfähig<sup>1)</sup>.

Auf Auswege aus der Situation, die "exogenen" Größen nur sehr vage prognostizieren zu können, weisen WILLER/HAASE und KINGMA hin. Sie stellen die Notwendigkeit der Erarbeitung von "Szenarien" und der Durchführung von Simulationsrechnungen besonders heraus. Hierzu ist ergänzend hinzuzufügen, daß es insbesondere im Rahmen mittel- bis langperiodischer Prognosen unumgänglich erscheint, breit angelegte, alternative Bedingungskonstellationen- auch unter Einfluß extremer Annahmen - auf ihren Ergebniseinfluß zu überprüfen. Bleibt die prognostizierte Entwicklung unter alternativen Rahmenbedingungen relativ stabil, wird die Vermutung hoher Eintreffwahrscheinlichkeit gestützt (GROSSKOPF). Weichen hingegen die prognostizierten Ergebnisse in Abhängigkeit alternativer Rahmenannahmen deutlich voneinander ab, kann dies als Hinweis interpretiert werden, die Eintreffwahrscheinlichkeit eines bestimmten Ergebnisses gering einzuschätzen mit der Folge, agrarpolitische Maßnahmen vorzusehen die dosiert einsetzbar und reversibel anzulegen sind.

#### 4. Umsetzung von Prognosen in Politikentscheidungen

Trotz der methodischen Fortschritte der letzten Jahre, der wachsenden Rechnerkapazitäten und des Ausbaues der Statistik, stehen Administration und Agrarpolitik quantitativ angelegten Prognosen oftmals noch skeptisch gegenüber (WILLER/HAASE). Ist die Skepsis verständlich? Wie kann ihr begegnet werden?

---

1) In den USA und Australien ist man den Weg gegangen, Agrarmodelle verstärkt mit gesamtwirtschaftlichen und Außenhandelsmodellen zu verknüpfen (vgl. HAIDACHER: POLYSIM-Modell, KINGMA: NIF, IMPACT-Modell).

Die skeptische Einstellung mag mit in dem Gefühl begründet sein, daß durch wissenschaftliche Prognosen und deren Veröffentlichungen politischer Handlungsspielraum eingeengt, vorgefaßte Konzepte gestört oder eigene politische Ziele beeinträchtigt werden können. Die Einstellung, "die Prognostiker wollen als apokalyptische Reiter den Vorhof der Macht besetzen" (HÖCHERL), verdeutlicht diesen Standpunkt. Die Skepsis wird insbesondere dann weiten Raum finden, wenn die Modellmethodik, der Einfluß "exogener" Annahmen und der Grad der Eintreffwahrscheinlichkeit dem Politiker unbekannt sind und bleiben. Neben dem Hinweis für die Wissenschaft, hier und da den Absolutanspruch verkündeter Ergebnisse zu senken, bleibt die nicht unbekannt Forderung nach verstärkter Zusammenarbeit zwischen beiden Bereichen. Ob hierzu eine weitere Institution, ein "Rat", vonnöten ist (de HAEN), oder ob den Beispielen aus USA und Australien folgend, ein verstärkter personeller Austausch zwischen Wissenschaft und Administration und eine kräftige Mittelbereitstellung förderlicher sind, erscheint diskussionswert. Abschließend vermitteln die fünf Referate aber auch gewisse Unterschiede zwischen Europa und Übersee in der Auffassung und in der Handhabung quantitativer Prognosen. Eine vorsichtige Einschätzung der eigenen Fähigkeiten, ein Ringen um den prinzipiell optimalen methodischen Ansatz und erste Anwendungserfahrungen charakterisieren die eine Seite. Der Aufbau umfangreicher Modelle, gestützt von deutlicher Mittelbereitstellung, und deren Anwendung und Einsatz stehen dem gegenüber. Dabei erscheint von Beachtung, daß sowohl in Australien, als auch in den USA die kontinuierliche Bearbeitung und Anwendung der Modelle vornehmlich in den Händen der Administration liegt; eine Zusammenarbeit mit Universitätsinstituten besteht während der Modellentwicklung und der Testphase.

Ein Resümee läßt sich in vier Punkten zusammenfassen:

1. Die steigende Notwendigkeit, quantitative Prognosen als wesentliche Bestandteile politischer Planung anzusehen, ist unbestritten. Die Fähigkeit der Wissenschaft, dieser Notwendigkeit zu entsprechen, hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Dennoch zeigen die Referate, daß es

eine Reihe von Problembereichen gibt, in denen der gegenwärtige Wissensstand nicht befriedigt; insbesondere sind zu nennen: der Zusammenhang zwischen volkswirtschaftlicher und sektoraler Entwicklung, die Abbildung zeitlicher Strukturen unter Beachtung von Lernprozessen und einem ständigen Anpassen an permanente Ungleichgewichtssituationen, der Zusammenhang zwischen technischer Entwicklung und ökonomischen Anreiz, die Fragen regionaler und struktureller Disaggregation.

2. In der Bundesrepublik und der EG ist die kurzperiodisch angelegte Prognose beschleunigt auszubauen. Sie muß zum zentralen Informationsinstrument im Rahmen der Preis- und Einkommenspolitik werden. Sie kann der politischen Verhaltensweise, in einer unsicheren Welt mehr zu taktieren als langfristige Strategien zu verfolgen, rationale Grundlage sein.
3. Die langperiodische, auch über die Dekade hinausgehende Vorausschau ist gerade für einen schrumpfenden Sektor von hoher Bedeutung. Dabei sollte nicht nur die Modellmechanik im Mittelpunkt der Diskussion stehen, sondern die gefundenen Ergebnisse, die für wahrscheinlich gehaltenen Entwicklungslinien und die sich daraus ergebenden Folgerungen sind in den Vordergrund zu rücken.
4. Politik und Wissenschaft müssen mehr gegenseitige Verständnisbereitschaft zeigen. Von politischer Seite sind die zu verfolgenden Ziele offenzulegen; vom wissenschaftlichen Bereich sind ohne Einschränkung die im Modellbau verwandten Annahmen und die eingesetzten Methoden transparent zu machen und dem politischen Bereich nahe zu bringen. Von beiden Seiten ist hierzu Geduld erforderlich; quantitative Prognosen werden - auch bedingt durch zeitweilige Fehleinschätzungen - ihren Einzug in die Politikberatung nicht im Sturmflug, sondern nur in kleinen Schritten halten können. "Nur durch Versuchen und Irrtum, wiewohl vielleicht durch eine irgendwie systematische Methode von Versuch und Irrtum, können wir weiterkommen". (TINBERGEN, J., S. 396).

#### Literatur

1. GROSSKOPF, W.: "Simulation" - Anwendungsmöglichkeiten in der Agrarökonomie, Agrarwirtschaft (1973), S. 1-7.
2. HENRICHSMEYER, W.: Differenzierte Sektormodelle als agrarpolitische Entscheidungshilfe. In: Beiträge zur Sektor- und Regionalanalyse im Agrarbereich. Agrarwirtschaft, Sonderheft 80, Hannover 1979.
3. HÖCHERL, H.: Warnung vor Schwarzmalerei, Wirtschaftswoche, Nr. 33 (1979), S. 16.

4. QUANCE, L.: Agriculture the Third Century. Washington, D.C., 1976.
5. TINBERGEN, J.: Über die Theorie der Wirtschaftspolitik. In: Grundlagen der Wirtschaftspolitik. Hrsg.: G. GÄFGEN, Köln 1979.

# ZUR METHODIK DES VORHERSAGENS - AUS DER SICHT DES ÖKONOMETRIKERS

von

M i c h a e l L e s e r e r , G ö t t i n g e n

---

- 1 Abgrenzung
  - 2 Grundlagen
  - 3 Erweiterungen
  - 4 Tuning
- Anhang
- 

"Ἄνθρωπος ἔὼν μὴ ποτε φάσις, ὅ τι γίνεται αὔριον,  
μηδ' ἄνδρα ἰδὼν ὄλβιον, ὅσσον χρόνον ἔσσεται  
ὤκεῖτα γὰρ οὐδὲ τανυπτερύγου μυίας  
οὕτως ἂ μεταστάσις.

Simonides

Nie sag' ein Mensch, was werden wird,  
Noch den er sieht, wie lang er leben werde;  
Die flügel-schwingende Mücke  
Verändert so schnell sich nicht wie der Menschen Glück.

Übers.: Herder

## 1 Abgrenzung

=====

Von Alters her hielt man sich an das Wort des Dichters. Und so blieb das Geschäft des Vorhersagens ausschließlich Leuten vorbehalten, die eine Portion "Übermenschlichkeit" für sich beanspruchten: Propheten, Auguren u.a.m. Noch im Mittelalter waren auch die ernst zu nehmenden Astronomen im Nebenberuf Astrologen. Die Entmystifizierung dessen, was man heute unter Vorhersagen

versteht, setzte erst ein, als man im Zeitalter der Aufklärung das Experiment zur Grundlage allen (natur-)wissenschaftlichen Forschens erhob. Die empirisch gefundenen Gesetzmäßigkeiten im Zusammenwirken physikalischer Größen ließen sich auch zur Konstatierung künftiger Ereignisse einsetzen. Diese Vorgehensweise ist bis heute unumstritten. So schien es ganz natürlich, daß sich ihrer auch die Ökonomen bemächtigten. Unter ihnen sind es die Ökonometriker, die ihre Aufgabe darin sehen, ökonomische Kausalzusammenhänge und wirtschaftsstatistisches Datenmaterial modellmäßig so miteinander zu verbinden, daß gültige Aussagen über ökonomische Prozeßabläufe möglich werden. Diese Arbeit schließt selbstverständlich die Beschäftigung mit dem ökonomischen Prognosephänomen ein.

Wenn wir uns im folgenden auf die Darstellung einiger *ökonometrischer* Methoden zur Konstruktion wissenschaftlicher Vorhersagen beschränken, so gewiß nicht deshalb, weil sich in der Praxis gerade diese Methoden als besonders leistungsfähig erwiesen. Im Gegenteil: Das ökonometrische Vorhersageinstrumentarium konkurriert in den Anwendungen mit anderen Methoden, die teilweise wesentlich höhere Erfolgsquoten aufzuweisen haben. Nein, der Grund, weshalb wir die Vorhersageproblematik aus ökonometrischer Sicht diskutieren, mag darin zu sehen sein, daß ökonometrische Modelle wohl am stärksten versuchen, mathematisch-statistische Vorhersagetechniken aus ökonomischen Problemzusammenhängen heraus zu entwickeln - auch wenn damit der Prognoseerfolg noch keineswegs garantiert ist.

Schließlich ist eine solche Auswahl immer eine subjektive Kompetenzfrage, und dies diene als Erklärung dafür, daß wir nicht einmal das ökonometrische Vorhersageinstrumentarium erschöpfend behandeln. Was aber angestrebt werden soll, ist folgendes: Möglichst untechnisch die Grundstruktur einer speziellen Klasse von wissenschaftlichen Vorhersagetechniken zu beschreiben - eine Grundstruktur, deren erkenntnistheoretisches Konzept man kritisch würdigen mag, deren Wert und Bedeutung für die Praxis aber unabhängig davon ist, ob nun gerade "schlechte Zeiten für Propheten" (gemeint sind ausschließlich die Ökonometriker) herrschen [10], oder ob den Wharton-Ökonometrikern bescheinigt wird, "den Verlauf der Weltwirtschaft in der vergangenen Rezession genauer als die Mehrzahl professioneller Ökonomie-Deuter" prognostiziert zu haben [15]. Gezeigt werden mag dabei insbesondere, daß die Ökonometrie keine schlechteren mathematisch-statistischen Verfahren verwendet als andere empirische Disziplinen, daß sie aber mit Tücken des Erfahrungsobjekts zu kämpfen hat, die in anderen Wissenschaften unbekannt sind.

So formulieren wir zunächst das Grundmodell zur Konstruktion ökonometrisch fundierter Prognosen, zählen dann einige Verallgemeinerungen und Erweiterungen auf und stellen schließlich ein Verfahren vor, das geeignet ist, starre ökonometrische Vorhersagesysteme flexibler zu gestalten.

## 2 Grundlagen =====

Die spezielle Struktur ökonomischer Entscheidungsabläufe läßt Kausalzusammenhänge zwischen ökonomischen Aggregaten, so wie sie die Wirtschaftsstatistik definiert und ausweist, vermuten. Solche Kausalstrukturen können ihrem Wesen nach in zweifacher Weise modelliert werden. Während der reine Zeitreihenanalytiker ökonomische Aggregate in ihrer *zeitlichen Abfolge* zu erfassen sucht, in der Regel verlangt er dabei keinerlei ökonomische Erklärung für seine Modellbildung, stellt der klassische Cowles-Commission-Ökonometriker die Analyse von Kausalbeziehungen *zwischen* den einzelnen Aggregaten in den Vordergrund und legt es geradezu darauf an, ökonomische Theorie zur Grundlage seiner Modellbildung zu machen.

Demnach unterscheiden sich auch die Vorhersagetechniken. Prognose ist im ersten Fall (1) bloße Fortschreibung einer Zeitreihe aus sich selber heraus. Im zweiten Fall (2) versucht man, künftige Werte endogener Variablen aus der Kausalstruktur, die zwischen prädeterminierten und endogenen Variablen gefunden wurde (3), zu bestimmen. Schaubild 2.1 verdeutliche das.

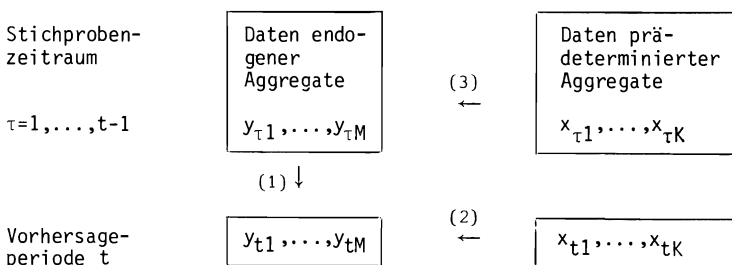


Schaubild 2.1: Vorhersagetechnik und Modellierung der Kausalstruktur



Für den Fall (2) beschreiben wir im folgenden die Konstruktion einer Prognoseform, d.h. wir versuchen zu erläutern, wie der Ökonometriker typischerweise die Werte der endogenen Aggregate in der(n) Vorhersageperiode(n) findet. Diese Darstellung diene dann als Basis für alle weiterführenden Betrachtungen. Dazu setzen wir der Einfachheit halber  $M=1$ , oder aber wir betrachten die typische Gleichung der reduzierten Form eines simultanen Gleichungssystems. Damit können wir die Darstellungsweise der multiplen Regression einsetzen und schreiben für den Stichprobenzeitraum und für die Vorhersageperiode den vermuteten Kausalzusammenhang folgendermaßen:

$$\begin{bmatrix} y_{t-1} \\ y_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{t-1} \\ x_t' \end{bmatrix} \beta + \begin{bmatrix} u_{t-1} \\ u_t \end{bmatrix} .$$

Dabei seien  $y_{t-1}$  der  $((t-1) \times 1)$ -Vektor der Stichprobenbeobachtungen einer ausgewählten endogenen Variablen,  $X_{t-1}$  die  $((t-1) \times K)$ -Matrix der Stichprobenbeobachtungen prädeteterminierter Variablen,  $x_t'$  der  $(K \times 1)$ -Vektor der für die Vorhersageperiode festgelegten Werte der prädeteterminierten Variablen,  $\beta$  der  $(K \times 1)$ -Parameter-Vektor und  $u_{t-1}$  der  $((t-1) \times 1)$ -Vektor der Störgrößen. Es gelte

$$E \begin{bmatrix} u_{t-1} \\ u_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} , \quad E \begin{bmatrix} u_{t-1} \\ u_t \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{t-1}' & u_t' \end{bmatrix} = \sigma^2 \begin{bmatrix} I_{t-1} & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Daraus lassen sich die Bestimmungsfaktoren einer ökonomischen Modellprognose ablesen: Da  $y_t$  qua  $x_t$  und einer stochastischen Störgröße  $u_t$  erklärt wird, ist es sinnvoll, eine Prognosefunktion  $\hat{y}_t$  in ähnlicher Weise einzuführen. Das Ergebnis ist bekannt: Man wählt

$$\hat{y}_t = x_t' \hat{\beta} ,$$

wobei  $\hat{\beta} = S_{t-1}^{-1} X_{t-1}' y_{t-1}$  , mit  $S_{t-1} \triangleq X_{t-1}' X_{t-1}$

Zur Begründung sagen wir: Weil für die Periode  $t$  annahmegemäß noch keine Daten vorliegen, gilt es, für diese Periode bei vorgegebenen  $x_{t1}, \dots, x_{tK}$  die Prognoseform  $\hat{y}_t$  aus der Kenntnis der Stichprobeninformation heraus "statistisch optimal" festzulegen.

Oft wählt man deshalb die Funktion  $\hat{y}_t$  so, daß sie linear in  $y_1, \dots, y_{t-1}$ , und unverzerrt bezüglich  $E y_t$  ist, und daß  $\hat{y}_t - y_t$  möglichst wenig "stret". Diese Wünsche lassen sich unter den sogenannten Gauß-Markov-Annahmen [12], wie man aus Schaubild 2.2 ersieht, formalisieren.

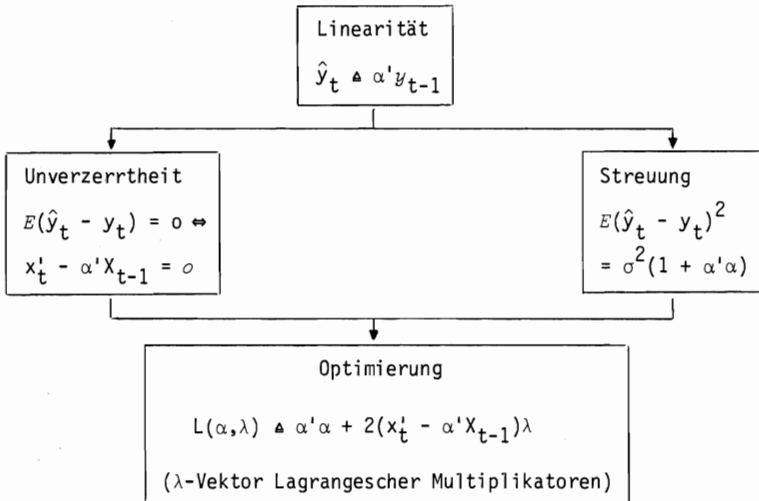


Schaubild 2.2: Optimale Festlegung der Prognoseform

Die Optimierung von  $L$  - genauer das Suchen von  $\min_{\alpha, \lambda} L(\alpha, \lambda)$  - liefert dann das Gleichungssystem

$$\begin{bmatrix} I & -x_{t-1} \\ x_{t-1}' & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \alpha \\ \lambda \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ x_t \end{bmatrix}$$

und schließlich ein  $\alpha = X_{t-1}' S_{t-1}^{-1} x_t$ , so daß man als *bedingte* oder  $x_t$ -Vorhersage

$$\hat{y}_t \triangleq \alpha' y_{t-1} = x_t' \hat{\beta} \quad \text{mit}$$

$$E(\hat{y}_t - y_t)^2 = \sigma^2(1 + \alpha'\alpha) = \sigma^2(1 + x_t' S_{t-1}^{-1} x_t) \quad \text{erhält.}$$

### 3 Erweiterungen

=====  
 Gewiß, die eben abgeleitete Prognoseform besticht, was ihre statistischen Eigenschaften angeht. Doch ob sie im jeweiligen Einzelfall auch "trifft", das vermag der Ökonometriker, der ja nur Dateninformationen aus vergangenen stochastischen Situationen bestmöglich auswertet, *allein* nicht sicherzustellen. Die Treffsicherheit ökonomischer Prognosen können wesentlich jene ökonomischen Fachleute beeinflussen, die bei der Modellierung ihres Spezialgebiets wertvolle Spezifikationshinweise geben und zur Festlegung von  $x_t$  sachdienlich aussagen. Damit wird aber dem Ökonometriker die Verantwortung für gutes quantitatives Prognostizieren nicht abgenommen. So bemüht man sich denn, die Schwächen der vorgestellten Prognoseform schrittweise abzubauen. Sei es, daß man versucht, modifizierte Prognoseformen zu finden, oder sei es, daß man die Streuung und damit die Aussagekraft der bekannten Prognoseform für komplexere stochastische Tatbestände neu formuliert.

Auf einige dieser Erweiterungen wollen wir im folgenden kurz eingehen. Kritik ist grundsätzlich schon aus der Gegenüberstellung von Kausalmodell und Prognoseform abzuleiten:

- 1) Weil man  $E u_t = 0$  voraussetzt, erscheint in  $\hat{y}_t = x_t' \hat{\beta}$  kein Ausdruck mit  $u_t$  - lediglich die Streuung von  $\hat{y}_t - y_t$  berücksichtigt die Streuung von  $u_t$  -, obwohl die tatsächliche Störung in der Vorhersageperiode in aller Regel von Null verschieden sein wird.
- 2) Die Werte von  $x_t$  sind meist unbekannt. Das alternative Durchspielen verschiedener  $x_t$ -Vorhersageversionen bewahrt den Prognostiker nicht davor, eine davon als die "wahrscheinlichste" auswählen zu müssen.

Punkt 1 hat man wohl in der Ökonometrie zuerst aufgegriffen. So zeigt bereits Goldberger [6], wie im Fall autokorrelierter Störgrößen die Prognoseform zu modifizieren ist. Aufgrund ähnlicher Überlegungen, wie sie hier im Abschnitt 2 formuliert wurden, leitet er unter der Annahme

$$E \begin{bmatrix} u_{t-1} \\ u_t \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{t-1}' & u_t' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Sigma_{t-1,t-1} & \sigma_{t-1,t} \\ \sigma_{t-1,t}' & \sigma_{t,t} \end{bmatrix}$$

die  $x_t$ -Vorhersage  $\check{y}_t = x_t' \check{\beta} + \sigma_{t-1,t}^{-1} \Sigma_{t-1,t-1}^{-1} (y_{t-1} - x_{t-1}' \check{\beta})$ ,

wobei  $\check{\beta} \triangleq (X_{t-1}' \Sigma_{t-1,t-1}^{-1} X_{t-1})^{-1} X_{t-1}' \Sigma_{t-1,t-1}^{-1} y_{t-1}$ ,

ab. Die Varianz von  $\check{y}_t - y_t$  ist dann geringer als die Varianz von  $\hat{y}_t - y_t$ . Inwieweit man  $\check{y}_t$  in praxi verwenden kann, hängt allerdings davon ab, ob man aus den *errechneten* Störgrößen die Prozeßstruktur zu erkennen vermag. Dazu findet man in der Arbeit von Baillie [1] weiterführende Überlegungen.

Zu Punkt 2 bemerkt Vajna [14] mit Recht, daß gerade die modernen Prognosetechniken (insbesondere also die ökonometrischen) den größten Teil des Prognoseproblems und des Fehlerrisikos auf die exogenen Variablen verlagern.

Die etwas eigentümliche Art, eine Vorhersage auf Variablen zu gründen, die doch selber vorhersagebedürftig sind, stammt aus der Theorie der Versuchsplanung. Dort bestimmt die Art und Weise, wie alternative Faktorkombinationen vom Experimentierenden festgelegt werden, den Aufbau der "Allokations"- oder "Design"-Matrix  $X_{t-1}$ . Ganz natürlich deshalb seine Frage nach der *Wirkung* beliebig oft wiederholbarer - auch neuer - Faktorkombinationen. Diese Fragestellung steckt im Grunde auch in der ökonometrischen Vorhersageformel, mit dem Unterschied aber, daß hier nicht ohne weiteres von der Beeinflussbarkeit der Regressoren ausgegangen werden kann. Im Gegenteil: Allein die jeweilige Modellspezifikation bewirkt die Trennung in endogene und prädeterminierte Variablen. Schließlich sind alle ökonomischen

Aggregate determinierbar. So kann es sehr wohl sein, daß es unter Vernachlässigung wichtiger im jeweiligen Modell nicht einbezogener Bestimmungsfaktoren für die dort aufgeführten Variablen zu groben Fehleinschätzungen hinsichtlich ihrer künftigen Entwicklung kommt. Diese Problematik verschärft sich, wenn man an mögliche Rückwirkungen von Vorhersagen auf die künftige Kausalstruktur denkt [5]. Da hat es der Zeitreihenanalytiker schon leichter. Er begründet seine Vorhersagen allein aus den Vergangenheitswerten der jeweiligen Zeitreihe, indem er aus ihnen Gesetzmäßigkeiten bezüglich einer Prozeßstruktur zu erkennen sucht. Der Ökonometriker mag solche Überlegungen aufgreifen, um außerhalb seines Modells die künftige Entwicklung seiner prä-determinierten Variablen festzulegen. Es ist inzwischen hinreichend durch empirische Untersuchungen dokumentiert, daß die von Box/Jenkins [2] propagierte Klasse sogenannter ARIMA-Prozesse<sup>1)</sup> ökonomische Datenreihen zufriedenstellend beschreiben kann [7]. Sie sind also insbesondere für den hier beschriebenen Zweck einsetzbar.

Wahrscheinlichkeitstheoretisch verlangt ein solches Abschätzen des Vektors  $x_t$  seine Charakterisierung als Zufallsgröße. Zweifellos beeinträchtigt das die Prognosequalität, was man aus der Feldsteinschen Formel für die Varianz des Vorhersagefehlers [4] ersieht, auch wenn diese nur unter sehr vereinfachenden Annahmen<sup>2)</sup> gilt: Sei  $\hat{x}_t = x_t + \tilde{x}_t$  eine Schätzung für  $x_t$  mit einem Fehler  $\tilde{x}_t$ , für den gilt  $E\tilde{x}_t = 0$ ,  $E\tilde{x}_t\tilde{x}_t' = \Sigma_{\tilde{x}\tilde{x}}$ , und der zu allen anderen im Modell vorkommenden Zufallsveränderlichen stochastisch unabhängig ist. Dann errechnet sich die Varianz des Vorhersagefehlers  $\hat{y}_t - y_t = \hat{x}_t'\hat{\beta} - y_t$  (für homoskedastische Störgrößen) als

$$\begin{aligned} E(\hat{y}_t - y_t)^2 &= E(\hat{x}_t'\hat{\beta} - x_t'\beta - u_t)(\hat{x}_t'\hat{\beta} - x_t'\beta - u_t)' \\ &= x_t'E(\hat{\beta} - \beta)(\hat{\beta} - \beta)'x_t + E\tilde{x}_t'\hat{\beta}\hat{\beta}'\tilde{x}_t + \sigma^2 \\ &= \sigma^2(1 + x_t'S_{t-1}^{-1}x_t) + \text{sp}(E\hat{\beta}\hat{\beta}'\Sigma_{\tilde{x}\tilde{x}}) \\ &= \text{var } \hat{y}_t + \beta'\Sigma_{\tilde{x}\tilde{x}}\beta + \sigma^2 \text{sp}(S_{t-1}^{-1}\Sigma_{\tilde{x}\tilde{x}}) \end{aligned}$$

1) ARIMA = Abkürzung für Autoregressive-Integrated-Moving-Average.

2) P.SCHMIDT [12] verallgemeinert die Feldsteinschen Überlegungen für den Fall des Auftretens verzögert endogener Variablen.

#### 4 Tuning

=====

Systematische Darstellungen über Prognoseverfahren nennen neben den beiden in Abschnitt 2 genannten Methodengruppen in aller Regel die Klasse sogenannter intuitiver Verfahren [8] [14]; das sind allgemein jene, bei denen die subjektive Urteilskraft des Prognostikers zur Festlegung von Vorhersagen dominiert. Dazu gehören auch Verfahren, die die Genauigkeit ökonomischer Vorhersagen dadurch verbessern wollen, daß sie ökonomische Strukturen "aufgrund des bisherigen Modellverhaltens, aktueller Information und der Beurteilung der weiteren ökonomischen Entwicklung" korrigieren [9]. Einer der Gründe für eine solche Modellanpassung liegt in der fundamentalen Schwäche aller ökonomischer Modellbildungen: in ihrer Struktur- oder Parameter-Konstanz. Diesem dritten Punkt zum Ansatz einer Vorhersagekritik, den wir im Abschnitt 3 absichtlich unterdrückten, wollen wir uns abschließend widmen, und zwar in der Weise, daß wir die Annahme zeitunabhängiger Parameter aufgeben, diese regressionsanalytisch verarbeiten und daraus ein Programm zur Feinabstimmung (Tuning) ökonomischer Modelle ableiten.

Zunächst entwickeln wir ein entsprechendes Instrumentarium, das auf Kalman [11] zurückgeht, rein heuristisch aus dem bereits eingeführten Regressionsmodell. Dazu nehmen wir für einen Augenblick an, es lägen inzwischen die Daten für die Vorhersageperiode vor, also  $(y_t, x_t')$ . Damit wird eine Neuschätzung des Parametervektors  $\beta$  möglich (Wir indizieren nun auch die Schätzfunktion  $\hat{\beta}$ , um dies anzudeuten.):

$$\hat{\beta}_t = (S_{t-1} + x_t x_t')^{-1} (x_{t-1}' y_{t-1} + x_t y_t)$$

Unter Verwendung der algebraischen Identität

$$(S_{t-1} + x_t x_t')^{-1} = S_{t-1}^{-1} - S_{t-1}^{-1} x_t x_t' S_{t-1}^{-1} / (1 + x_t' S_{t-1}^{-1} x_t) \quad ,$$

läßt sich  $\hat{\beta}_t$  in der Form  $\hat{\beta}_t = \hat{\beta}_{t-1} + S_{t-1}^{-1} x_t [y_t - x_t' \hat{\beta}_{t-1}] / (1 + x_t' S_{t-1}^{-1} x_t) \quad ,$

wobei

$$\hat{\beta}_{t-1} \triangleq S_{t-1}^{-1} x_{t-1}' y_{t-1} \quad ,$$

schreiben. Man sieht: Die Schätzfunktion  $\hat{\beta}_t$  kann aus der Kenntnis der bisherigen Stichprobeninformation (die  $\hat{\beta}_{t-1}$  liefert) heraus *rekursiv* bestimmt werden.

Was aber, wenn sich gerade beim Übergang vom Zeitpunkt  $t-1$  zum Zeitpunkt  $t$  ein Strukturwandel vollzog, der sich in einer  $\beta$ -Variation ausdrückt? Das bisher vorgestellte Regressionsmodell reagiert darauf nicht. Es liegt nun nahe, vor der Verarbeitung der  $t$ -ten Stichprobeninformation das Regressionsmodell auf diese Parametervariation vorzubereiten, und zwar aufgrund eines Zusatzmodells, das die vermutete Parameterdynamik beschreibt. Für einfachere Strukturen des  $\beta$ -Prozesses, etwa für sogenannte Markov-Prozesse, läßt sich eine solche Vorbewertung - ein Tuning also - unmittelbar in die eben dargestellte Stichprobenrekursion einfügen. Dazu schreiben wir:

$$\hat{\beta}_t = \hat{\beta}_{t-1} + \sigma_{t-1}^2 x_t' [y_t - x_t' \hat{\beta}_{t-1}] / (\sigma^2 + x_t' \sigma_{t-1}^2 x_t)$$

$$\triangleq \hat{\beta}_{t-1} + \text{var } \hat{\beta}_{t-1} x_t' [y_t - x_t' \hat{\beta}_{t-1}] / (\sigma^2 + x_t' \text{var } \hat{\beta}_{t-1} x_t)$$

mit  $\text{var } \hat{\beta}_t \triangleq \sigma^2 (S_{t-1} + x_t x_t')^{-1}$

$$= \sigma_{t-1}^2 - \sigma_{t-1}^2 x_t x_t' \sigma_{t-1}^2 / (\sigma^2 + x_t' \sigma_{t-1}^2 x_t)$$

$$= \text{var } \hat{\beta}_{t-1} - \text{var } \hat{\beta}_{t-1} x_t x_t' \text{var } \hat{\beta}_{t-1} / (\sigma^2 + x_t' \text{var } \hat{\beta}_{t-1} x_t)$$

Wenn wir jetzt annehmen, die Parameterdynamik entwickle sich gemäß eines Markov-Prozesses der Form  $\beta_t = \Phi_{t-1} \beta_{t-1} + v_t$  mit  $E v_t = 0$ ,  $E v_t v_t' = \Omega_t$  und vereinbaren, daß wir vor der  $t$ -ten Stichprobenrekursion das Ergebnis der bis zum Zeitpunkt  $t-1$  angefallenen Stichprobeninformation, nämlich  $\hat{\beta}_{t-1} \triangleq \hat{\beta}_{t-1}(+)$  und  $\text{var } \hat{\beta}_{t-1} \triangleq \text{var } \hat{\beta}_{t-1}(+) \triangleq P_{t-1}(+) \triangleq 1)$  über  $\hat{\beta}_t(-) \triangleq \Phi_{t-1} \hat{\beta}_{t-1}(+)$  und  $\text{var } \hat{\beta}_t(-) \triangleq P_t(-) = \Phi_{t-1} P_{t-1}(+) \Phi_{t-1}' + \Omega_t$

1) Die zusätzliche Notierung wählen wir, um die beiden Rekursionsarten deutlich voneinander zu unterscheiden.

anpassen, so fällt die nun korrigierte Neuberechnung der Parameterschätzfunktion aufgrund der t-ten Stichprobeninformation folgendermaßen aus:

$$\hat{\beta}_t(+)=\hat{\beta}_t(-)+P_t(-)x_t[y_t-x_t'\hat{\beta}_t(-)]/(\sigma^2+x_t'P_t(-)x_t)$$

mit 
$$P_t(+)=P_t(-)-[P_t(-)x_tx_t'P_t(-)]/(\sigma^2+x_t'P_t(-)x_t)$$
 .

Da man die Parameteranpassung natürlich nicht nur zwischen t-1 und t, sondern auch bei anderen Periodenübergängen vollziehen kann, bietet sich die Kalman-Regression als allgemeines Tuning-Schema an. Das nachstehende Schaubild 4.1 verdeutliche die Vorgehensweise.

Die Fachsprache unterscheidet allgemein zwischen ex-post- und ex-ante-Prognosen. Wenn erstere auch gar keine echten "Vorhersagen" sind, so schätzt sie der ex-ante-Prognostiker doch wegen ihrer Aussagekraft hinsichtlich der Leistungsfähigkeit unterschiedlicher Prognoseverfahren. Trotzdem bleibt der grundlegende Unterschied zwischen den beiden Prognosearten: Während bei ex-post-Prognosen die  $x_t$ -Vektoren bekannt sind, gilt das bei ex-ante-Prognosen eben nicht. Bei der Kalman-Regression, wo man sich offenbar die größere Prognose-Flexibilität durch ein zusätzliches Festlegungsrisiko (Spezifikation der Parameterdynamik) erkaufte, muß dieser Unterschied zwischen ex-post- und ex-ante-Prognose besonders deutlich werden. So liefert für ex-post-Prognosen eine der klassischen Regression nachgeschaltete Kalman-Anpassung, die deren Ergebnisse als Startwerte benützt, offenbar eindeutig verbesserte Resultate. Vergleiche hierzu das im Anhang durchgerechnete Beispiel. Dies liegt zweifellos daran, daß bei der Kalman-Regression Abweichungen zwischen beobachteten und errechneten  $y_t$ -Werten nicht allein vom  $u_t$ -Prozeß, sondern auch vom  $\beta_t$ -Prozeß aufgefangen werden, und die  $\hat{\beta}_t$ -Folge im Gegensatz zur  $\hat{u}_t$ -Folge in die Vorhersageformel eingeht.

Anders bei ex-ante-Prognosen: Der Chance zur genaueren Erfassung künftiger Entwicklungen steht das Risiko, neben der  $x_t$ -Folge nun auch noch die  $\hat{\beta}_t$ -Folge falsch festzulegen, gegenüber. Deshalb wird man wohl bei ex-ante-Prognosen von der Festlegung einer künftigen Parameterdynamik nur in besonders begründeten Fällen Gebrauch machen. Etwa dann, wenn die für den Stichprobenzeitraum ermittelte  $\hat{\beta}_t$ -Folge einen typischen Verlauf erkennen läßt. Methoden,



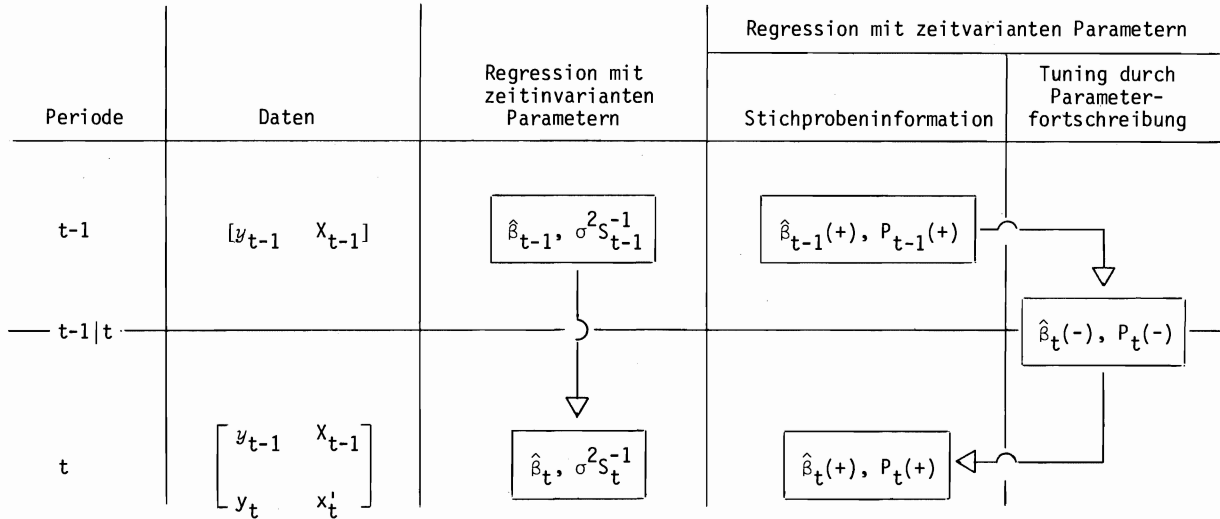


Schaubild 4.1: Gegenüberstellung von "klassischer" und Kalman-Regression

wie sie etwa schon zur analytischen Charakterisierung der  $\hat{u}_t$ -Folge eingesetzt werden [12] [7], sind prinzipiell auch hier anwendbar.

Inwieweit sich aber die so skizzierte Vorhersagetechnik in der Praxis bewährt, kann heute noch nicht gesagt werden. Das Grundkonzept aber besticht: Denn vermag nicht die Kalman-Regression besser als andere Methoden formal genau das nachzuzeichnen, was Simonides so eindrucksvoll beklagt: den raschen Wandel alles Zeitlichen?

## Literatur

1. BAILLIE, R.T. The Asymptotic Mean Squared Error of Multi-step Prediction from the Regression Model with Autoregressive Errors. Journal of the American Statistical Association, Vol. 74 (1979), pp. 175-184.
2. BOX, G.E.P. and G.M. JENKINS; Time Series Analysis Forecasting and Control. San Francisco-London 1970.
3. CHATFIELD, C.; The Analysis of Time Series: Theory and Practise. London 1975.
4. FELDSTEIN, M.S.; The Error of Forecast in Econometric Models when the Forecast-Period Exogenous Variables are Stochastic. Econometrica, Vol. 39 (1971), pp. 55-60.
5. GALATIN, M.; Optimal Forecasting in Models with Uncertainty when the Outcome is Influenced by the Forecast. The Economic Journal, Vol. 86 (1976), pp. 278-295.
6. GOLDBERGER, A.S.; Best Linear Unbiased Prediction in the Generalized Linear Regression Model. Journal of the American Statistical Association, Vol.57(1962), pp.369-375.
7. GRANGER, C.W.J. and P.NEWBOLD; Forecasting Economec Time Series. New York-London 1977.
8. HENSCHEL, H.; Wirtschaftsprognosen. WiSt-Taschenbücher, Wirtschafts-wissenschaftliches Studium, hrsg. von E.Dichtl und O. Issing, München 1979.
9. HUJER, R., R. CREMER und H. KNEPEL; Feinabstimmung ökonomischer Prognosemodelle. Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Bd. 194 (1979), H. 1, S. 41-69.
10. KADE, G.; Schlechte Zeiten für Propheten, Wirtschaftswoche, Nr. 51 vom 13.12.1974, S. 58-61.
11. KALMAN, R.E.; A New Approach to Linear Filtering and Prediction Problems. Journal of Basic Engineering, ASME, Vol. 82 D (1960), PP. 33-45.
12. PINDYCK, R.S. and D.L. RUBINFELD; Econometric Models and Economic Forecasts. New York-London 1976.
13. SCHMIDT, P.; The Asymptotic Distribution of Forecasts in the Dynamic Simulation of an Econometric Model. Econometrica, Vol. 42 (1974), pp. 303-309.
14. VAJNA, Th.; Prognosen für die Politik. Grenzen, Fehler, Möglichkeiten der Wirtschaftsprognosen. Köln 1977.
15. Wirtschaftsprognose: Klassiker der Modelle. Wirtschaftswoche, Nr. 26 vom 25.6.1976, S. 58-59.

Anhang  
=====

Im Modell

$$y_{1t} = a_{10} + a_{12}y_{2t} + b_{11}x_{1t} + b_{12}x_{2t} + u_{1t}$$

$$y_{2t} = a_{20} + a_{21}y_{1t} + b_{21}x_{1t} + b_{23}x_{3t-1} + u_{2t}$$

mit

- $y_{1t}$  - ständige Lohnarbeitskräfte im Sektor Landwirtschaft
- $y_{2t}$  - Ausrüstungsinvestition im Sektor Landwirtschaft
- $x_{1t}$  - Weizenpreisindex
- $x_{2t}$  - Bruttoverdienst männlicher Industriearbeiter
- $x_{3t-1}$  - Diskonsatz der Bundesbank in der Vorperiode (gewichteter Mittelwert)
- $t$  - Wirtschaftsjahr

das man zu Demonstrationszwecken als grobe aber einigermaßen plausible Abbildung einer sektoralen Kausalstruktur akzeptieren möge, erhält man unter Verwendung der Daten aus den Wirtschaftsjahren 1964/65 bis 1971/72 die in den Schaubildern A-1 und A-2 dargestellten ex-post-Prognosen - einmal nach der "klassischen" Methode - angegeben sind die Werte einer Full-Information-Maximal-Likelihood-Schätzfunktion (FIML) - und einmal nach einer Kalman-Anpassung mit  $\phi_t = I$ ,  $\forall t$ . In Tabelle A-1 sind die jeweiligen Abweichungen zu den tatsächlich beobachteten Werten eingetragen<sup>1)</sup>.

---

1) Für die Besorgung der einschlägigen Rechenarbeiten danke ich den Herren Dr. R. HOPPE und Dipl.-Volksw. U. FÄRBER.

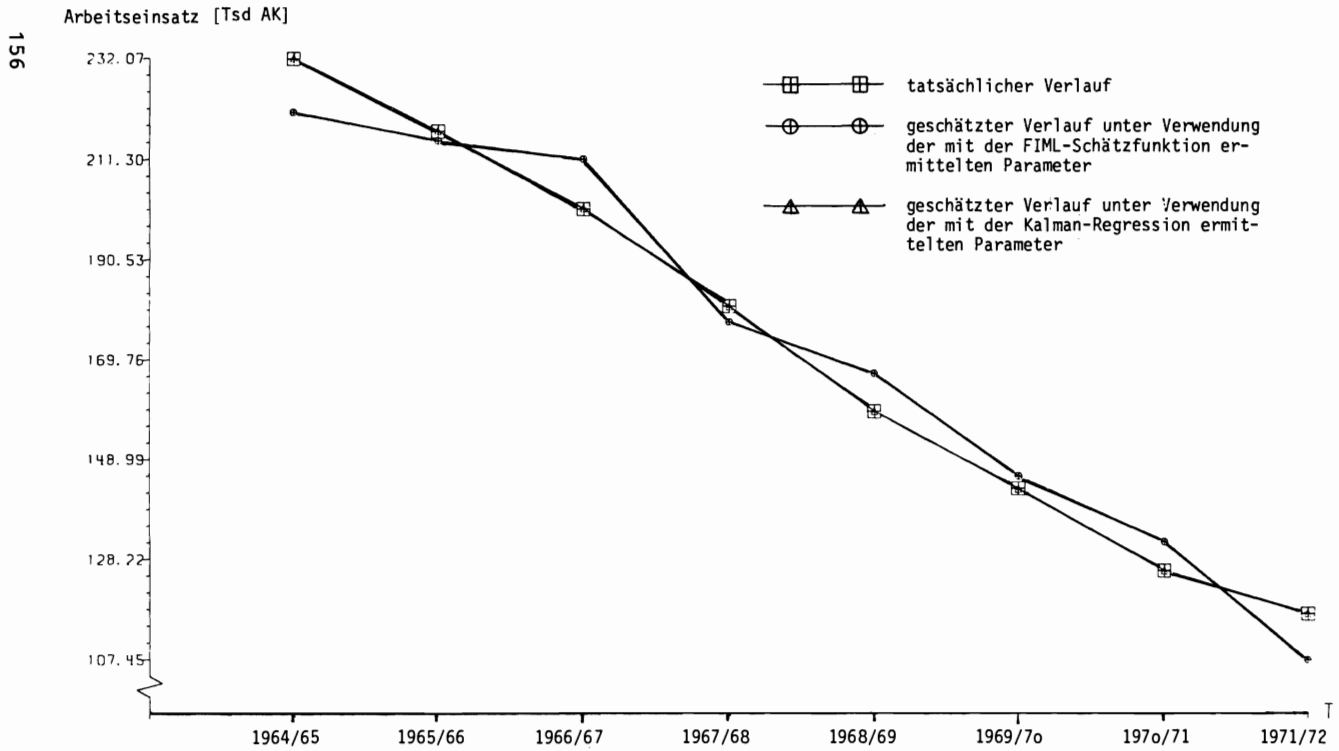


Schaubild A-1: Ex-post-Prognosen für  $y_{1t}$

Ausrüstungsinvestitionen [Mio DM]

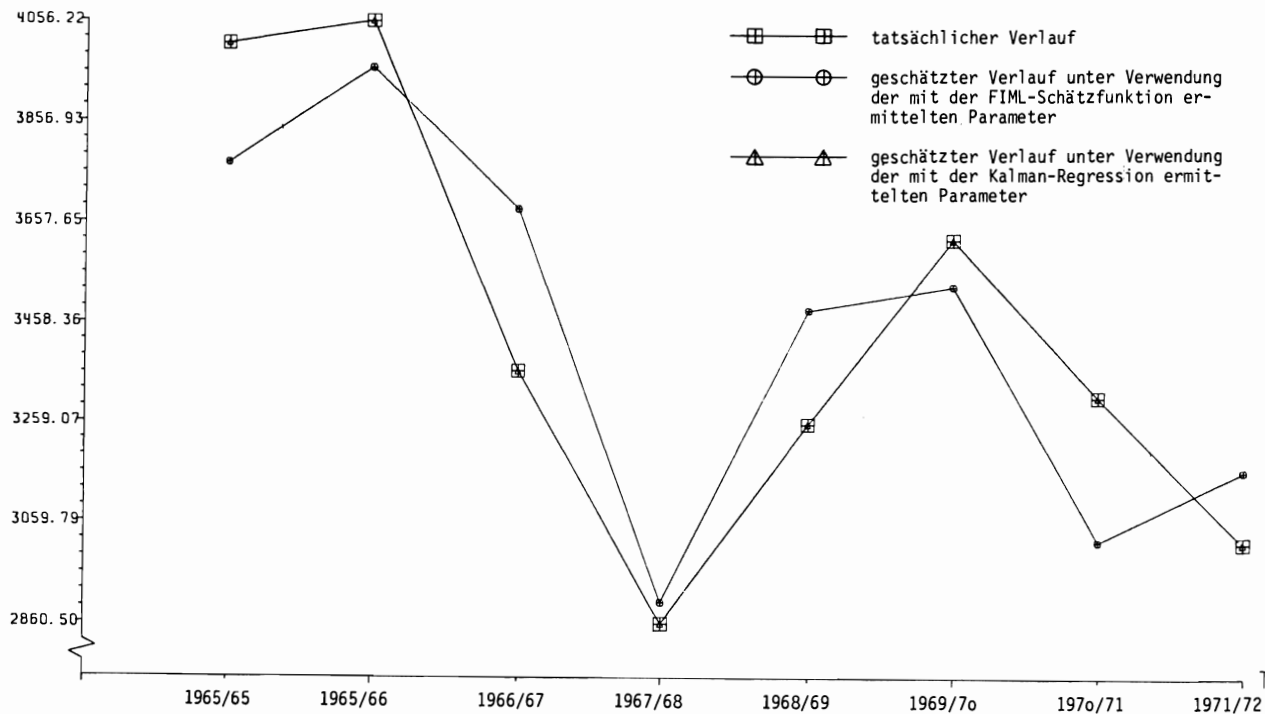


Schaubild A-2: Ex-post-Prognosen für  $y_{2t}$

	1.Gleichung (Arbeitseinsatz)		2.Gleichung (Ausrüstungsinvestitionen)	
	KALMAN	FIML	KALMAN	FIML
1964/65	-0,058	10,967	-0,099	235,697
1965/66	-0,055	1,963	0,129	92,217
1966/67	-0,117	-10,280	-0,007	-321,374
1967/68	0,174	3,346	-0,140	-41,664
1968/69	-0,013	-7,933	-0,231	-228,760
1969/70	0,216	-2,549	0,048	92,902
1970/71	0,048	-5,931	-0,090	286,657
1971/72	0,027	9,552	0,337	-141,727

Tabelle A-1: Abweichungen der Kalman-Schätzwerte und der FIML-Schätzwerte von den tatsächlichen Werten

ZUR PROFUNG DER PROGNOSEGÖTE ÖKONOMETRISCHER MODELLE  
von

Helmut Lauenstein, Göttingen und  
Georg Karg, Weihenstephan

---

- 1 Methodische Grundlagen
  - 1.1 Ausgewählte Modellklasse
  - 1.2 Arten von Prognosen
  - 1.2.1 Ex-ante-Prognosen
  - 1.2.2 Ex-post-Prognosen
  - 1.3 Möglichkeiten der Beurteilung von Prognosen
  - 1.3.1 Analyse im Zeitbereich
  - 1.3.1.1 Qualitative Fehleranalyse
  - 1.3.1.1.1 Überschätzung und Unterschätzung; Vorzeichenfehler
  - 1.3.1.1.2 Analyse der Umkehrpunkte
  - 1.3.1.2 Quantitative Fehleranalyse
  - 1.3.1.2.1 Mittlerer quadratischer Prognosefehler
  - 1.3.1.2.2 Ungleichheitskoeffizienten
  - 1.3.2 Analyse im Frequenzbereich
  - 2 Empirische Analyse
  - 2.1 Modellbeschreibung
  - 2.2 Simulationsergebnisse
  - 2.3 Beurteilung der Prognosen
  - 2.3.1 Ergebnisse der Analyse im Zeitbereich
  - 2.3.1.1 Ergebnisse der qualitativen Fehleranalyse
  - 2.3.1.1.1 Ergebnisse der Vorzeichenanalyse
  - 2.3.1.1.2 Ergebnisse der Umkehrpunktanalyse
  - 2.3.1.2 Ergebnisse der quantitativen Fehleranalyse
  - 2.3.1.2.1 Ergebnisse der Analyse des Prognosefehlers
  - 2.3.1.2.2 Ergebnisse der Analyse der Prognosegenauigkeit
  - 2.3.2 Ergebnisse einer Analyse im Frequenzbereich
-



## Einleitung

Aufgabe der positiven Ökonomie ist es, Theorien (Modelle) über den Wirtschaftsprozess zu bilden. Theorien bestehen aus Annahmen, aus denen durch Deduktion falsifizierbare Hypothesen abgeleitet werden. Hypothesen über Merkmale des Wirtschaftsprozesses können die Form von Gleichungen haben, die entsprechend der kontemporären und intertemporären Interdependenzen der Merkmale häufig ein System simultaner, dynamischer und stochastischer Gleichungen bilden. Da der Wahrheitsgehalt einer Theorie nicht mit Sicherheit angegeben werden kann, gibt es für zu erklärende Merkmale eines Wirtschaftsprozesses mehrere konkurrierende Modelle. Wenn es aber mehrere konkurrierende Modelle gibt, ist zu klären, welches Modell die Wirklichkeit am besten abbildet. Damit ist festzulegen, wie die Güte der Obereinstimmung eines Modells mit der Realität gemessen werden kann (vgl. NAYLOR, 10, S. 1348). Grundsätzlich ist es möglich, die Güte der Obereinstimmung von Modell und Wirklichkeit zu messen durch Prüfung der Obereinstimmung der Annahmen des Modells mit der Wirklichkeit und/oder durch Prüfung der Obereinstimmung der Prognosen des Modells mit der Wirklichkeit.

Im vorliegenden Beitrag befassen wir uns mit dieser zweiten Alternative. Es ist Ziel dieses Beitrags, auf einige Möglichkeiten zur Überprüfung der Prognosegüte ökonometrischer Modelle hinzuweisen. Im ersten Teil des Beitrags werden die hierfür notwendigen methodischen Grundlagen formuliert: Im ersten Abschnitt wird die Klasse der ökonometrischen Modelle beschrieben, auf die sich die Ausführungen beschränken; im zweiten Abschnitt wird dargelegt, welche Arten von Prognosen mit diesen Modellen erzeugt werden können; im dritten Abschnitt nennen wir einige Möglichkeiten zur Beurteilung der Güte von Prognosen.

Im zweiten Teil werden diese Möglichkeiten zur Beurteilung der Prognosegüte ökonometrischer Modelle an ausgewählten Variablen eines einfachen Modells des Schweinefleischmarktes der Bundesrepublik Deutschland erläutert: Im ersten Abschnitt wird das Modell beschrieben; im zweiten Abschnitt werden mit Hilfe dieses Modells Prognosen erzeugt; im dritten Abschnitt wird ein Vergleich von prognostizierten und realisierten Daten durchgeführt.

Die in diesem Beitrag gewählte Schreibweise bedarf einer Erläuterung. Die nachfolgenden Ausführungen berühren verschiedene Bereiche der Ökonometrie, in denen sich jeweils eine eigene Schreibweise durchgesetzt hat. Um dem Leser den Bezug zu diesen Quellen zu erleichtern, haben wir auf die Entwicklung einer eigenen einheitlichen Schreibweise verzichtet und bei den einzelnen Problem-bereichen jeweils die in der Literatur übliche Schreibweise gewählt.

## 1 Methodische Grundlagen

### 1.1 Ausgewählte Modellklasse

Die hier ausgewählten Modelle gehören zur Klasse der dynamischen multivariaten Modelle mit der strukturellen Form<sup>1)</sup>

$$(1.1.1) \quad y_t \Gamma + y_{t-1} B_1 + z_t B_2 = \varepsilon_t \quad t=0, \dots, N$$

mit

$y_t, y_{t-1}$	dem $(1 \times L)$ -Vektor der $L$ unverzögert (verzögert) endogenen Variablen des Modells,
$z_t$	dem $(1 \times K)$ -Vektor der $K$ exogenen Variablen des Modells,
$\varepsilon_t$	dem $(1 \times L)$ -Vektor der $L$ Störgrößen des Modells,
$\Gamma, B_1$	der $(L \times L)$ -Koeffizientenmatrix der $L$ unverzögert (verzögert) endogenen Variablen des Modells und
$B_2$	der $(K \times L)$ -Koeffizientenmatrix der $K$ exogenen Variablen des Modells.

Das Gleichungssystem (1.1.1) stellt eine Hypothese über die Entstehung der Beobachtungen der endogenen Variablen zum Zeitpunkt  $t$  ( $t=0, \dots, N$ ) dar. Es bestehe aus Definitions- und Verhaltensgleichungen. Die strukturellen Koeffizienten der Definitionsgleichungen seien mit Sicherheit bekannt, während die strukturellen Koeffizienten der stochastischen Gleichungen - aufgrund ökonomischer Theorien hinreichend beschränkt - mit Hilfe der Beobachtungen der (verzögert) endogenen und (verzögert) exogenen Variablen geschätzt werden können.

Im Hinblick auf die Erzeugung von Prognosen der endogenen Variablen sind neben der strukturellen Form des Modells weitere Formen bedeutsam.

---

1) Die nachfolgenden Ergebnisse sind unabhängig von der hier gewählten einfachen Lagstruktur, da jedes (lineare) Differenzgleichungssystem höherer Ordnung in ein System erster Ordnung transformiert werden kann.

Für  $\Gamma$  regulär erhält man durch Nachmultiplikation von (1.1.1) mit  $\Gamma^{-1}$ :

$$(1.1.2) \quad y_t = y_{t-1}\Pi_1 + z_t\Pi_2 + u_t \quad t=0, \dots, N$$

$$\text{mit} \quad \begin{aligned} \Pi_1 &= -B_1\Gamma^{-1} \\ \Pi_2 &= -B_2\Gamma^{-1} \\ u_t &= \varepsilon_t\Gamma^{-1} . \end{aligned}$$

Die Vektorgleichung (1.1.2) heißt reduzierte Form von (1.1.1).

Durch Substitution von  $y_{t-1}$  in (1.1.2) erhält man

$$(1.1.3) \quad y_t = y_{t-2}\Pi_1^2 + z_{t-1}\Pi_2\Pi_1 + z_t\Pi_2 + u_{t-1}\Pi_1 + u_t$$

und nach s-maliger Substitution

$$(1.1.4) \quad y_t = y_{t-s-1}\Pi_1^{s+1} + \sum_{j=0}^s z_{t-j}\Pi_2\Pi_1^j + \sum_{j=0}^s u_{t-j}\Pi_1^j .$$

Die Dynamik des Modells wird damit durch die zeitliche Entwicklung der Potenz von  $\Pi_1^T$  bestimmt. Besitzen sämtliche Eigenwerte von  $\Pi_1$  einen Modul kleiner 1, dann ist  $\lim_{\tau \rightarrow \infty} \Pi_1^T = 0$ , so daß für  $s \rightarrow \infty$

(vgl. THEIL, 15, S. 464) gilt:

$$(1.1.5) \quad y_t = \sum_{j=0}^{\infty} z_{t-j}\Pi_2\Pi_1^j + \sum_{j=0}^{\infty} u_{t-j}\Pi_1^j .$$

Diese Vektorgleichung heißt finale Form von (1.1.1).<sup>1)</sup> Die finale Form des hier unterstellten Gleichungssystems enthält Matrizen der Form  $\Pi_2\Pi_1^j$  für  $j=0, \dots, \infty$ .

Die Elemente der Matrix  $\Pi_2$  beschreiben die sofortigen Effekte (impact multiplier), die Elemente der Matrizen  $\Pi_2\Pi_1^j$  für  $j>0$  beschreiben die Effekte einer Änderung der exogenen Variablen, die mit einer Verzögerung um j Perioden eintreten (interim multiplier).

Durch Kumulierung der Effekte über alle Perioden - also:

$G = \Pi_2 + \Pi_2\Pi_1 + \Pi_2\Pi_1^2 + \dots$  - erhält man im Fall der Konvergenz als Gesamteffekt (total multiplier)

$$(1.1.6) \quad G = \Pi_2 (I - \Pi_1)^{-1} ;$$

denn für  $\lim_{\tau \rightarrow \infty} \Pi_1^T = 0$  konvergiert die Summenmatrix  $S = (I + \Pi_1 + \dots + \Pi_1^T)$  mit  $\tau \rightarrow \infty$  gegen  $(I - \Pi_1)^{-1}$ .

1) Enthält das Gleichungssystem keine verzögert endogenen Variablen, dann sind reduzierte und finale Form identisch.

Auf der Basis der Gleichungen (1.1.2) und (1.1.4) können Prognosen unterschiedlichen Typs formuliert werden. Wenn wir dabei im folgenden von Simulation sprechen, so meinen wir damit den Vorgang der Erzeugung von Prognosen, nicht also beispielsweise Simulation im Sinne einer Analyse alternativer Politiken.

## 1.2 Arten von Prognosen

Sei  $\hat{\pi}_i$  ein konsistenter Schätzwert von  $\pi_i$  ( $i=1,2$ ), so daß  $\text{plim } \Delta_i = 0$ , wenn  $\hat{\pi}_i = (\pi_i + \Delta_i) \quad \forall i$ , dann schreiben wir das Simulationsmodell für die Periode  $t$  wie folgt:

$$(1.2.1) \quad \begin{aligned} \hat{y}_t &= \hat{y}_{t-1} \hat{\pi}_1 + \hat{z}_t \hat{\pi}_2 + u_t^* \\ \hat{y}_0 &= y_0 \end{aligned}$$

Im folgenden unterscheiden wir drei dichotome Kategorien

- die deterministische Simulation ( $u_t^* = 0 \quad \forall t$ ) bzw. die stochastische Simulation (die Werte der Zufallsvariablen  $u_t^*$  sind Zufallszahlen einer bestimmten Verteilung),
- die schrittweise Simulation ( $\hat{y}_{t-1} = y_{t-1} \quad \forall t$ ) bzw. die dynamische Simulation (die  $\hat{y}_{t-1}$  sind die Lösungen des Modells für die Vorperiode) und
- die ex-ante-Simulation (die  $\hat{z}_t$  sind modellexterne Schätzwerte der  $z_t$ ) bzw. die ex-post-Simulation ( $\hat{z}_t = z_t \quad \forall t$ ).

Diese Begriffe werden in den Abschnitten (1.2.1) und (1.2.2) erläutert.

### 1.2.1 Ex-ante-Prognosen

Wir sprechen dann von ex-ante-Prognosen, wenn - ausgehend vom Zeitpunkt  $N$  - Prognosen der  $y_t$  für  $t = N+h_0$  ( $h_0=1, \dots, h$ ) mit dem Prognosehorizont  $h_0$  erzeugt werden:

$$(1.2.2) \quad \begin{aligned} \hat{y}_{N+1} &= y_N \hat{\pi}_1 + \hat{z}_{N+1} \hat{\pi}_2 + u_{N+1}^* \\ \hat{y}_{N+2} &= y_N \hat{\pi}_1^2 + \hat{z}_{N+1} \hat{\pi}_2 \hat{\pi}_1 + \hat{z}_{N+2} \hat{\pi}_2 + u_{N+1}^* \hat{\pi}_1 + u_{N+2}^* \\ \hat{y}_{N+h} &= y_N \hat{\pi}_1^h + \sum_{j=0}^{h-1} \hat{z}_{N+h-j} \hat{\pi}_2 \hat{\pi}_1^j + \sum_{j=0}^{h-1} u_{N+h-j}^* \hat{\pi}_1^j \end{aligned}$$

Damit sind ex-ante-Prognosen der  $y_t$  ( $t=N+1, \dots, N+h$ ) abhängig von den modellintern erzeugten Schätzwerten der verzögert endogenen

Variablen ( $\forall t > N+1$ ) und von modellexternen Schätzwerten der exogenen Variablen ( $\forall t > N$ ).

Zur Schätzung der Störvariablen  $u_t^*$  bieten sich zwei Alternativen an: Man setzt  $u_{N+h_0}^* = 0 \forall h_0$  oder man setzt  $u_{N+h_0}^* \neq 0 \forall h_0$ . Im ersten Fall heißt die Prognose deterministisch, im zweiten Fall stochastisch. Zur Erzeugung von Werten der Zufallsvariablen  $u_{N+h_0}^*$  verwendet man Zufallszahlen, die die gleiche Verteilung besitzen, wie die Störvariablen der strukturellen Form. Algorithmen zur Erzeugung von Werten der Zufallsvariablen mit den genannten Eigenschaften wurden von NAGAR (1969) und MCCARTHY (1972) vorgeschlagen. Beide Methoden basieren auf einer Transformation der Residuen der strukturellen Form.

Wird das Zufallsexperiment für jedes  $h_0$  K-mal ( $K > 1$ ) wiederholt, dann erhält man eine Verteilung der prognostizierten Werte der endogenen Variablen für  $N+h_0 \forall h_0$ . Dadurch wird die Formulierung von Wahrscheinlichkeitsaussagen bezüglich der Verteilung der  $y_{N+h_0}$  möglich (vgl. GUMBEL, 3, S. 103 f.).

### 1.2.2 Ex-post-Prognosen

Die genannten deterministischen und stochastischen ex-ante-Prognosen bilden zwar die Grundlage für den strengsten Test, dem ein Modell unterworfen werden kann; sie haben aber verschiedene Nachteile: (1) Die Güte der ex-ante-Prognose kann erst überprüft werden, wenn die  $y_{N+h_0}$  realisiert wurden. Vor Ablauf dieser Frist sollte das Modell nicht als Entscheidungshilfe verwendet werden. (2) Die Güte der ex-ante-Prognose wird beeinflusst von dem Fehler der modellexternen Prognose der  $z_{N+h_0}$ , m.a.W., der Prognosefehler des Modells wird beeinflusst von dem Prognosefehler der  $\bar{z}_{N+h_0}$ . Aus diesen Gründen werden zur Überprüfung der Prognosegüte von Modellen vorrangig ex-post-Prognosen verwendet.

In Anlehnung an die ex-ante-Prognose (vgl. (1.2.2)) erhält man, ausgehend von  $t=0, \dots, N-h$ :

$$\begin{aligned} \hat{y}_{t+1} &= y_t \hat{\pi}_1 + z_{t+1} \hat{\pi}_2 + u_{t+1}^* \\ (1.2.3) \quad \hat{y}_{t+2} &= y_t \hat{\pi}_1^2 + z_{t+1} \hat{\pi}_2 \hat{\pi}_1 + z_{t+2} \hat{\pi}_2 + u_{t+1}^* \hat{\pi}_1 + u_{t+2}^* \\ &\quad \cdot \cdot \cdot \\ \hat{y}_{t+h} &= y_t \hat{\pi}_1^h + \sum_{j=0}^{h-1} z_{t+h-j} \hat{\pi}_2 \hat{\pi}_1^j + \sum_{j=0}^{h-1} u_{t+h-j}^* \hat{\pi}_1^j \end{aligned}$$

(1.2.3) kann in verschiedener Weise zur Erzeugung von ex-post-Prognosen verwendet werden: Für  $h_0=1$  und  $t < N$  sprechen wir von schrittweiser Simulation; für  $h_0 > 1$  und  $t < N - h_0$  sprechen wir von dynamischer Simulation. Das Ergebnis der schrittweisen Simulation nennen wir Einschrittprognose, das Ergebnis der dynamischen Simulation Mehrschrittprognose. Für  $u_{t+h_0}^* = 0 \forall t, h_0$  ist die Simulation deterministisch; werden die  $u_{t+h_0}^* \neq 0 \forall t, h_0$  durch K-malige Wiederholung des Zufallsexperiments erzeugt, so ist die Simulation stochastisch. Einige Möglichkeiten, die verschiedenen Prognosen zu beurteilen, werden im Abschnitt 1.3 diskutiert.

### 1.3 Möglichkeiten der Beurteilung von Prognosen

Im Rahmen der Analyse und Beurteilung von Prognosen werden wir unterscheiden zwischen der Analyse im Zeitbereich und der Analyse im Frequenzbereich.

Im Zeitbereich kann unterschieden werden zwischen einer qualitativen Analyse der Prognosefehler und einer quantitativen Analyse der Prognosefehler.

Bei der qualitativen Fehleranalyse wird im wesentlichen untersucht, mit welcher Häufigkeit (1) die Realisierungen der endogenen Variablen (oder deren Veränderungen gegenüber der Vorperiode) über- bzw. unterschätzt wurden, (2) die Vorzeichen der prognostizierten Veränderungen von denen der realisierten Veränderungen abwichen und (3) realisierte Umkehrpunkte nicht als solche erkannt wurden.

Bei der quantitativen Fehleranalyse wird versucht, die Qualität der Prognose mittels einer einzigen Maßzahl zu beurteilen.

Im Frequenzbereich wird im wesentlichen untersucht, welche Unterschiede die realisierten und prognostizierten Zeitreihen der endogenen Variablen des Modells hinsichtlich ihres Schwingungsverhaltens zeigen.

Bei der Fehleranalyse ist streng genommen festzuhalten, für welche endogene Variable und durch welches Simulationsverfahren die Prognosen erzeugt wurden. Zur Vereinfachung kann man jedoch diese Details ausklammern. Wir werden die Nomenklatur deshalb dahingehend ändern, daß wir den zum Zeitpunkt  $t$  realisierten (prognostizierten) Wert der  $i$ -ten endogenen Variablen mit  $R_{ti}$  ( $P_{ti}$ ) bezeichnen und darüber hinaus den Index  $i$  fallen lassen, wenn dieser für die

Argumentation ohne Bedeutung ist.

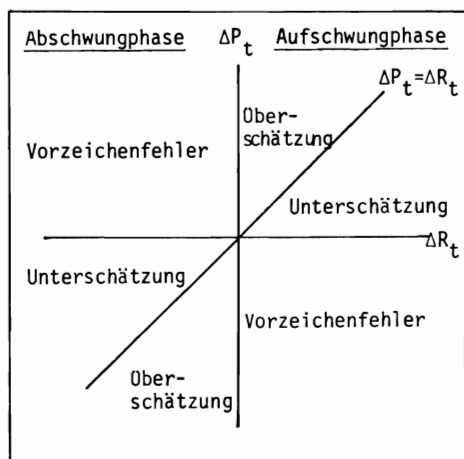
### 1.3.1 Analyse im Zeitbereich

#### 1.3.1.1 Qualitative Fehleranalyse

Das von THEIL (14, S.24) entwickelte Prognose-Realisations-Diagramm liefert die Basis der hier vorgenommenen qualitativen Fehleranalyse.

##### 1.3.1.1.1 Überschätzung und Unterschätzung; Vorzeichenfehler

Geht man davon aus, daß zu einem Zeitpunkt  $t-1$  Prognosen für den Zeitpunkt  $t$  erzeugt wurden und trägt die Wertepaare  $(\Delta R_t, \Delta P_t)$  mit  $\Delta R_t = R_t - R_{t-1}$  und  $\Delta P_t = P_t - R_{t-1}$  (schrittweise Simulation) bzw.  $\Delta P_t = P_t - P_{t-1}$  (dynamische Simulation) in einem Koordinatensystem ab, so liegen die Wertepaare entweder auf der Winkelhalbierenden  $(\Delta R_t = \Delta P_t)$  oder sie kennzeichnen einen Prognosefehler bestimmten Typs.<sup>1)</sup> Graphisch kann man die unterschiedlichen Fehlertypen wie folgt darstellen:<sup>2)</sup>



1) Die naiven no-change-Prognosen liegen auf der Abszisse.

2) Für  $R_t > 0$  und  $P_t > 0 \forall t$  können  $\Delta R_t$  und  $\Delta P_t$  für Einschnitt- (Mehrschnitt-) Prognosen alternativ wie folgt definiert werden:  $\Delta R_t = \ln R_t - \ln R_{t-1}$  und  $\Delta P_t = \ln P_t - \ln R_{t-1}$  ( $\Delta P_t = \ln P_t - \ln P_{t-1}$ ). Vgl. THEIL, 14, S.47 ff.

Dieses von MERZ (8, S.34) in Anlehnung an THEIL entwickelte Prognose-Realisations-Diagramm ermöglicht, folgende Fehler gegeneinander abzugrenzen:

- Aufschwungphase (I. und IV. Quadrant)

(A1) Überschätzung der Veränderung ( $[\Delta P_t \Delta R_t > 0] \wedge [\Delta P_t > 0] \wedge [|\Delta P_t| > |\Delta R_t|]$ )

(A2) Unterschätzung der Veränderung ( $[\Delta P_t \Delta R_t > 0] \wedge [\Delta P_t > 0] \wedge [|\Delta P_t| < |\Delta R_t|]$ )

(A3) Vorzeichenfehler ( $[\Delta P_t \Delta R_t < 0] \wedge [\Delta R_t > 0]$ )

- Abschwungphase (II. und III. Quadrant)

(B1) Überschätzung der Veränderung ( $[\Delta P_t \Delta R_t > 0] \wedge [\Delta P_t < 0] \wedge [|\Delta P_t| > |\Delta R_t|]$ )

(B2) Unterschätzung der Veränderung ( $[\Delta P_t \Delta R_t > 0] \wedge [\Delta P_t < 0] \wedge [|\Delta P_t| < |\Delta R_t|]$ )

(B3) Vorzeichenfehler ( $[\Delta P_t \Delta R_t < 0] \wedge [\Delta R_t < 0]$ ) .

Die Anzahl der Fehler der jeweiligen Kategorie kann bezogen werden auf die Gesamtzahl der Fehler bzw. auf die Gesamtzahl der Prognosen. Für eine perfekte Prognose gilt  $\Delta P_t = \Delta R_t \quad \forall t$  .

#### 1.3.1.1.2 Analyse der Umkehrpunkte

Fehler der Prognose von Veränderungen können Fehler im Vorzeichen und/oder Betrag der Veränderung sein. Vorzeichenfehler sind dadurch charakterisiert, daß entweder  $\Delta P_t < 0$  und zugleich  $\Delta R_t > 0$  oder  $\Delta P_t > 0$  und zugleich  $\Delta R_t < 0$ . In jedem Fall wird die realisierte Richtung der Veränderung falsch prognostiziert.

Die Bedeutung dieses Vorzeichen-(Richtungs-)fehlers hängt ab von der unmittelbar vorangehenden Veränderung. Folgt eine positive (negative) Veränderung einer negativen (positiven) Veränderung, so sprechen wir von einem Umkehrpunkt. Da diese Umkehrpunkte für Einschritt- und Mehrschrittprognosen unterschiedlich definiert sind, müssen wir im folgenden zwischen diesen beiden Kategorien unterscheiden. Wir beginnen mit der Umkehrpunktanalyse für Einschrittprognosen.

Sei  $\Delta R_t = R_t - R_{t-1}$  und  $\Delta P_t = P_t - R_{t-1}$ , dann ist  $\Delta R_t \Delta R_{t-1} < 0$  ein realisierter Umkehrpunkt und  $\Delta P_t \Delta R_{t-1} < 0$  ein prognostizierter Umkehrpunkt, und für schrittweise Prognosen ist es hinreichend, vier Ereignisse gegeneinander abzugrenzen:



Prognose Realisation	UP	kein UP
UP	$\Delta R_t \Delta R_{t-1} < 0$ und zugleich $\Delta P_t \Delta R_{t-1} < 0$	$\Delta R_t \Delta R_{t-1} < 0$ und zugleich $\Delta P_t \Delta R_{t-1} > 0$
kein UP	$\Delta R_t \Delta R_{t-1} > 0$ und zugleich $\Delta P_t \Delta R_{t-1} < 0$	$\Delta R_t \Delta R_{t-1} > 0$ und zugleich $\Delta P_t \Delta R_{t-1} > 0$

Prognose Realisation	UP	kein UP
UP	I	III
kein UP	II	IV

Die Ereignisse in I und IV (II und III) stellen korrekte (falsche) Umkehrpunktprognosen dar.

Zur Beurteilung der Güte von Einschrittprognosen wählten wir folgende Fehlermaße

- $Z_{11} = \frac{II}{I + II}$  für  $(I+II) > 0$
- $Z_{12} = \frac{III}{I + III}$  für  $(I+III) > 0$
- $Z_{13} = \frac{II+III}{I+II+III+IV}$  für  $(I+II+III+IV) > 0$  .

Für die theoretischen Werte gilt  $0 \leq Z_{1i} \leq 1$   $\forall i$ ; der Fehleranteil nimmt mit wachsendem  $Z_{1i}$  zu. Für die perfekte Umkehrpunktprognose gilt  $Z_{13} = 0$ . Im Hinblick auf Mehrschrittprognosen müssen wir unsere Argumentation wie folgt ändern: Sei  $\Delta R_t = R_t - R_{t-1}$  und  $\Delta P_t = P_t - P_{t-1}$ , dann ist  $\Delta R_t \Delta R_{t-1} < 0$  ein realisierter Umkehrpunkt und  $\Delta P_t \Delta P_{t-1} < 0$  ein prognostizierter Umkehrpunkt. Die nachfolgenden Übersichten zeigen die möglichen Ereignisse:

Prognose Realisation	UP		kein UP	
	$\Delta P_t \Delta P_{t-1}$ + -	$\Delta P_t \Delta P_{t-1}$ - +	$\Delta P_t \Delta P_{t-1}$ - -	$\Delta P_t \Delta P_{t-1}$ + +
$\Delta R_t \Delta R_{t-1}$ + - UP	$\begin{pmatrix} + & - \\ + & - \end{pmatrix}$ I	$\begin{pmatrix} - & + \\ - & + \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} - & - \\ + & - \end{pmatrix}$ III	$\begin{pmatrix} + & + \\ - & - \end{pmatrix}$
- + kein UP	$\begin{pmatrix} + & - \\ - & + \end{pmatrix}$ II	$\begin{pmatrix} - & + \\ - & + \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} - & - \\ - & - \end{pmatrix}$ IV	$\begin{pmatrix} + & + \\ + & + \end{pmatrix}$

Prognose Realisation	UP	kein UP
UP	$\begin{pmatrix} I_r & I_f \\ I_f & I_r \end{pmatrix}$	III
kein UP	II	$\begin{pmatrix} IV_r & IV_f \\ IV_f & IV_r \end{pmatrix}$

Die mit  $I_r$  bzw.  $IV_r$  bezeichneten Ereignisse stellen korrekte Umkehrpunktprognosen dar; alle übrigen Umkehrpunktprognosen sind falsch. Zur Beurteilung der Güte von Mehrschrittprognosen wählten wir folgende Fehlermaße:

$$- Z_{21} = \frac{I_f + III}{I_f + I_r + III} \quad \text{für } (I_r + I_f + III) > 0$$

$$- Z_{22} = \frac{II + IV_f}{II + IV_f + IV_r} \quad \text{für } (II + IV_f + IV_r) > 0$$

$$- Z_{23} = \frac{I_f + II + III + IV_f}{I_f + I_r + II + III + IV_f + IV_r} \quad \text{für } (I_f + I_r + II + III + IV_f + IV_r) > 0$$

Für die theoretischen Werte gilt  $0 \leq Z_{2i} \leq 1 \quad \forall i$ ; der Fehleranteil nimmt mit wachsendem  $Z_{2i}$  zu. Für die perfekte Umkehrpunktprognose gilt  $Z_{23} = 0$ .

### 1.3.1.2 Quantitative Fehleranalyse

Ein bedeutsames Fehlermaß der quantitativen Fehleranalyse ist der mittlere quadratische Prognosefehler. Für diese Maßzahl hat THEIL (14, S.29 ff.) zwei alternative Zerlegungen vorgeschlagen, die Aufschlüsse über die Struktur des Fehlers liefern und die Wirkungen einer optimalen linearen Prognosekorrektur quantifizieren. Eine alternative Verwendung besteht in dem Vergleich der mittleren quadratischen Prognosefehler zweier verschiedener Modelle. Dies führt zu den von THEIL entwickelten Ungleichheitskoeffizienten.

#### 1.3.1.2.1 Mittlerer quadratischer Prognosefehler

Seien  $\Delta R_t$  und  $\Delta P_t$  definiert wie in Abschnitt 1.3.1.1.1, dann ist der mittlere quadratische Prognosefehler (MSE) wie folgt definiert (vgl. THEIL, 14, S.27):

$$(1.3.1) \quad \text{MSE} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N (\Delta P_t - \Delta R_t)^2$$

Diese Maßzahl kann zerlegt werden in (vgl. THEIL, 14, S.29)

$$\frac{1}{N} \sum_{t=1}^N (\Delta P_t - \Delta R_t)^2 = (\Delta \bar{P} - \Delta \bar{R})^2 + (\hat{\sigma}_P - \hat{\sigma}_R)^2 + 2(1-r)\hat{\sigma}_P\hat{\sigma}_R$$

mit

$$\Delta \bar{P} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \Delta P_t \quad \Delta \bar{R} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \Delta R_t$$

$$\hat{\sigma}_P^2 = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N (\Delta P_t - \Delta \bar{P})^2 \quad \hat{\sigma}_R^2 = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N (\Delta R_t - \Delta \bar{R})^2$$

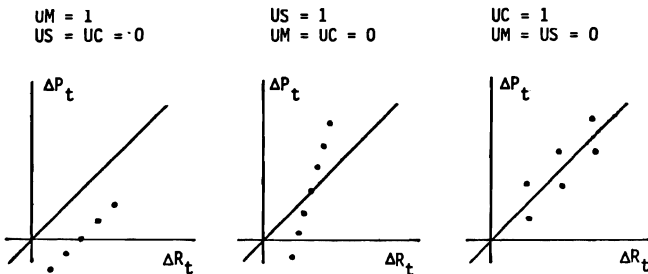
und

$$r = \frac{\frac{1}{N} \sum_{t=1}^N (\Delta P_t - \Delta \bar{P})(\Delta R_t - \Delta \bar{R})}{\hat{\sigma}_P \hat{\sigma}_R}$$

Der mittlere quadratische Prognosefehler ist folglich nur dann gleich Null, wenn  $\Delta \bar{P} = \Delta \bar{R}$  und zugleich  $\hat{\sigma}_P = \hat{\sigma}_R$  und  $r=1$ . In diesem Fall haben Prognosen und Realisationen den gleichen Mittelwert, die gleiche Varianz und vollständige 'Kovarianz'. Abweichungen hiervon bezeichnet THEIL (14, S.30) als Fehler der zentralen Tendenz, ungleicher Varianz bzw. unvollständiger 'Kovarianz' ( $r < 1$ ).

Bezieht man die Komponenten des mittleren quadratischen Fehlers auf den Gesamtfehler, so erhält man Anteilziffern, die mit UM, US bzw. UC bezeichnet werden (vgl. THEIL, 14, S.30).

Die folgenden Diagramme (vgl. THEIL, 14, S.31), in denen jeweils eine der Anteilziffern gleich 1 ist, legen nahe, eine Prognose dann als optimal anzusehen, wenn die Anteile der systematischen Fehlerkomponenten UM und US möglichst gering sind.



Eine derartige Betrachtung legt weiterhin nahe, eine Korrektur durch eine lineare Transformation der  $\Delta P_t$  durchzuführen. Für eine solche Transformation gehen wir aus von der folgenden alternativen Zerlegung des Gesamtfehlers (vgl. THEIL, 14, S.33), die - im Gegensatz zu der ersten Zerlegung - nicht symmetrisch in  $\Delta P_t$  und  $\Delta R_t$  ist:

$$\frac{1}{N} \sum_{t=1}^N (\Delta P_t - \Delta R_t)^2 = (\Delta \bar{P} - \Delta \bar{R})^2 + (\hat{\sigma}_P - r \hat{\sigma}_R)^2 + (1 - r^2) \hat{\sigma}_R^2$$

Bezieht man die Summanden auf den Gesamtfehler und bezeichnet die

Anteilziffern mit UM, UR und UD, dann ist UR als Regressionsanteil interpretierbar; denn für die Kleinst-Quadrat-Schätzfunktion für  $\alpha_2$  in  $\Delta R_t = \alpha_1 + \alpha_2 \Delta P_t + \eta_t$  gilt - unter den üblichen Annahmen bzgl.  $\Delta P_t$  und  $\eta_t$  -

$$\hat{\alpha}_2 = r \frac{\hat{\sigma}_R}{\hat{\sigma}_P} .$$

Damit kann man den Zähler von UR wie folgt umformen:

$$(\hat{\sigma}_P - r\hat{\sigma}_R)^2 = (1-r \frac{\hat{\sigma}_R}{\hat{\sigma}_P})^2 \hat{\sigma}_P^2 = (1-\hat{\alpha}_2)^2 \hat{\sigma}_P^2 .$$

Da durch eine optimale lineare Korrektur der Prognosefehler auf UD - den Störanteil - reduziert werden sollte, stellt  $\hat{\alpha}_1 + \hat{\alpha}_2 \Delta P_t$   $\forall t$  eine optimal korrigierte Prognose dar. (Der Störanteil bleibt unverändert, da  $r^2$  invariant gegenüber linearen Transformationen ist.)

Bezeichnen wir eine Prognose dann als optimal, wenn  $UM=UR=0$ , so kann die Analyse der Prognosegüte um einen Test (t- bzw. F-Test) der  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  gegen Null bzw. gegen Eins erweitert werden. Insbesondere in diesem Zusammenhang ist aber zu berücksichtigen, daß die Differenz der realisierten Werte und der Ergebnisse der entsprechenden dynamischen Simulation heteroskedastisch und autokorreliert sind, und daß die  $\hat{y}_t$  und  $y_t$  erzeugenden Prozesse bei einer stochastischen Simulation zwar identisch sind, eine Regression der  $y_t$  auf die  $\hat{y}_t$  aber die Voraussetzungen des Fehler-in-den-Variablen-Modells erfüllt, wie HOWREY und KELEJIAN (4, S.301 ff.) gezeigt haben.

#### 1.3.1.2.2 Ungleichheitskoeffizienten

Seien die  $\Delta R_t$  und  $\Delta P_t$  definiert wie in Abschnitt 1.3.1.1.1, dann kann die Gruppe der Ungleichheitskoeffizienten wie folgt geschrieben werden (vgl. THEIL, 13, S.32 und MERZ, 8, S.40):

$$(1.3.2) \quad U(i) = \frac{\sqrt{\sum_{t=1}^N (\Delta P_t - \Delta R_t)^2}}{\sqrt{\sum_{t=1}^N (V_t^{(i)} - \Delta R_t)^2}}$$

mit den absoluten (relativen) Änderungen der Prognosen des i-ten Vergleichsverfahrens  $V_t^{(i)}$ . Als Vergleichsverfahren gelten im allgemeinen (vgl. THEIL, 14, S.28) das no-change-Modell mit  $V_t^{(1)}=0$   $\forall t$

und das same-change-Modell mit  $v_t^{(2)} = \Delta R_{t-1} \quad \forall t > 2$  und  $v_2^{(2)} = \Delta R_2$ .  
 Die Prognosen alternativer ökonomischer Modelle bieten sich als weitere Grundlagen eines Vergleichs an.

Es ist

- $U^{(1)} = 0$ , nur wenn  $\Delta P_t = \Delta R_t \quad \forall t$  und  $U^{(1)} = 1$ , nur wenn  $\Delta P_t = 0 \quad \forall t$ ;
- $U^{(2)} = 0$ , nur wenn  $\Delta P_t = \Delta R_t \quad \forall t$  und  $U^{(2)} = 1$ , wenn  $\Delta P_t = \Delta R_{t-1} \quad \forall t > 2$   
 und  $\Delta P_2 = \Delta R_2$ .

Ist  $U^{(i)} < 1$  ( $>1$ ), dann ist die gemäß dem MSE zu beurteilende Prognose besser (schlechter) als die Vergleichsprognose.

Als Maßzahl für den mittleren Prognosefehler der L endogenen Variablen eines Modells - die allerdings den korrelativen Zusammenhang zwischen den L Variablen unberücksichtigt läßt - schlägt LÖDEKE (6, S.121) vor, den Koeffizienten

$$(1.3.3) \quad U = \sqrt{\frac{1}{L} \sum_{j=1}^L [U_j^{(1)}]^2}$$

zu verwenden.

### 1.3.2 Analyse im Frequenzbereich

Als Frequenzbereichsanalyse bezeichnet man die Analyse der Schwingungsanteile einer Zeitreihe. Bei dieser Analyse wird unterstellt, daß die beobachtete Zeitreihe  $\{x_t, t=1, \dots, N\}$  eine der möglichen Realisierungen eines unbekanntes, diskreten, reellwertigen und schwach stationären<sup>1)</sup> Zufallsprozesses  $\{X(t), t \in T\}$  darstellt.

Schon die Zeitbereichsanalyse - wenn man sie inferentiell betreibt - erfordert Annahmen über die stochastische Struktur einer Zeitreihe. Explizit führen wir diese Annahmen aber erst jetzt ein, weil wir hier der Einfachheit halber von einer ganz bestimmten Struktur ausgehen.

Eine Erweiterung dieser Konzepte auf zwei Zeitreihen ermöglicht einen Vergleich der Schwingungskomponenten, z.B. der prognostizierten und der beobachteten Zeitreihen.

1) Ein Prozeß  $\{X(t), t \in T\}$  heißt schwach stationär, wenn gilt  $E\{X(t)\} = \mu$  und  $E\{[X(t) - \mu][X(t+\tau) - \mu]\} = R(\tau) \quad \forall t, \tau$ .

Seien  $\{X(t), t \in T\}$  und  $\{Y(t), t \in T\}$  zwei schwach stationäre und stationär korrelierte<sup>1)</sup> stochastische Prozesse, dann gilt für die Erwartungswerte  $E\{X(t)\} = \mu_x$  bzw.  $E\{Y(t)\} = \mu_y$  und für die Autokovarianzen bzw. die Kreuzkovarianz für  $\tau = 0, \dots, m$

$$(1.3.4) \quad \begin{aligned} E\{[X(t) - \mu_x][X(t+\tau) - \mu_x]\} &= R_{xx}(\tau) \\ E\{[Y(t) - \mu_y][Y(t+\tau) - \mu_y]\} &= R_{yy}(\tau) \\ E\{[X(t) - \mu_x][Y(t+\tau) - \mu_y]\} &= R_{xy}(\tau) \end{aligned}$$

Für die Kreuzkovarianzfolgen und die Kreuzspektraldichtefunktion als Paare von Fourier-Transformationen gilt (vgl. z.B. GRANGER und HATANAKA, 2, S.74 ff. und ROSENBLATT, 11, S.45 f.)

$$(1.3.5) \quad R_{xy}(\tau) = \int_{-\pi}^{\pi} e^{i\omega\tau} f_{xy}(\omega) d\omega$$

und

$$(1.3.6) \quad f_{xy}(\omega) = \frac{1}{2\pi} \sum_{\tau=-\infty}^{\infty} R_{xy}(\tau) e^{-i\omega\tau}$$

mit der Frequenz  $\omega$  ( $-\pi \leq \omega \leq \pi$ ).

Die komplexwertige Kreuzspektraldichtefunktion kann zerlegt werden in<sup>2)</sup> den Realteil (das Co-Spektrum)

$$(1.3.7) \quad c(\omega) = \frac{1}{2\pi} R_{xy}(0) + \frac{1}{\pi} \sum_{\tau=1}^{\infty} (R_{xy}(\tau) + R_{yx}(\tau)) \cos \omega\tau$$

und den Imaginärteil (das Quadraturspektrum)

$$(1.3.8) \quad q(\omega) = \frac{1}{\pi} \sum_{\tau=1}^{\infty} (R_{xy}(\tau) - R_{yx}(\tau)) \sin \omega\tau$$

mit  $q(0) = q(\tau) = 0$  und

$$(1.3.9) \quad f_{xy}(\omega) = c(\omega) - iq(\omega).$$

Für eine Analyse der Beziehungen zweier schwach stationärer stochastischer Prozesse, die stationär korreliert sind, verwendet man folgende Maßzahlen

- die Kohärenz

$$(1.3.10) \quad K(\omega) = \frac{c^2(\omega) + q^2(\omega)}{f_{xx}(\omega) f_{yy}(\omega)}$$

1) Zwei Prozesse  $\{X(t), t \in T\}$  und  $\{Y(t), t \in T\}$  heißen stationär korreliert, wenn die Kreuzkovarianz der beiden Prozesse nur eine Funktion von  $\tau$  und nicht von  $t$  ist.

2) ausgenommen der Faktor 2 für  $\omega=0$  und  $\omega=\pi$ .

mit  $0 \leq K(\omega) \leq 1$

- die Phasenverschiebung

$$(1.3.11) \quad P(\omega) = \tan^{-1} \left( \frac{q(\omega)}{c(\omega)} \right)$$

oder - umgerechnet in Zeiteinheiten -  $P(\omega)/\omega$  mit  $-\pi \leq P(\omega) \leq \pi$  und

- den Gain

$$(1.3.12) \quad G_{xy}(\omega) = \frac{(c^2(\omega) + q^2(\omega))^{\frac{1}{2}}}{f_{xx}(\omega)^2}$$

Die Kohärenz ist eine dem bei der Zeitbereichsanalyse verwendeten Korrelationskoeffizienten zweier Zeitreihen vergleichbare Maßzahl für den linearen Zusammenhang der orthogonalen Komponenten zweier Prozesse und wird in ähnlicher Form interpretiert, d.h., je größer  $K(\omega)$ , desto enger ist die Beziehung der beiden Komponenten. Der Gain entspricht im wesentlichen dem Regressionskoeffizienten des Prozesses  $\{Y(t)\}$  auf den Prozeß  $\{X(t)\}$  bei der Frequenz  $\omega$ . Beide Koeffizienten werden auf der Basis adjustierter Phasen ermittelt.

## 2 Empirische Analyse

Ausschließlich zu Demonstrationszwecken verwenden wir im folgenden die Ergebnisse der Schätzung eines Quartalsmodells für den Schweinefleischmarkt der Bundesrepublik Deutschland, das Teil eines an anderer Stelle beschriebenen Modells ist (KARG und LAUENSTEIN, 5). Dieses Modell gehört zu der Klasse der dynamischen multivariaten Modelle.

### 2.1 Modellbeschreibung

Das von uns spezifizierte Quartalsmodell für den Schweinefleischmarkt besteht aus 5 Verhaltens- und 3 Definitionsgleichungen. Die endogenen Variablen dieses Modells sind (1) der Verbrauch an Schweinefleisch in kg je Kopf und Quartal ( $y_{t1}$ ), (2) der Nettoimport an Schweinefleisch in 1000 t je Quartal ( $y_{t2}$ ), (3) der Logarithmus der Meßzahlen<sup>1)</sup> der Spanne für Schweinefleisch ( $y_{t3}$ ), (4) der Logarithmus des Preisindex für Schlachtschweine<sup>2)</sup> ( $y_{t4}$ ), (5) die inländische Erzeugung an Schweinefleisch in 1000 t je Quartal<sup>3)</sup> ( $y_{t5}$ ), (6) der Gesamtverbrauch an Schweinefleisch in 1000 t je Quartal ( $y_{t6}$ ), (7) der Logarithmus des Verbraucherpreisindex für

1) Meßzahlen und Indizes: Basis 1970=100.

2) hiernach kurz: "Erzeugerpreis" genannt.

3) hiernach kurz: "Inländische Erzeugung" genannt.

Schweinefleisch ( $y_{t7}$ ) und (8) die Bestandsveränderungen an Schweinefleisch in 1000 t je Quartal ( $y_{t8}$ ).

Als modellexogen wurden unterstellt: (1) die Wohnbevölkerung in Mill. ( $z_{t1}$ ), (2) der Logarithmus des Verbraucherpreisindex für Rindfleisch ( $z_{t2}$ ), (3) der Logarithmus des Verbraucherpreisindex für Geflügelfleisch ( $z_{t3}$ ), (4) der Logarithmus des Preisindex aller übrigen Waren und Dienstleistungen ( $z_{t4}$ ), (5) der Logarithmus des verfügbaren Einkommens in DM je Kopf und Quartal ( $z_{t5}$ ) und (6) die Saisonvariablen ( $z_{t6}, z_{t7}, z_{t8}, z_{t9}$ ).

Unter Verwendung der 2SLS-Schätzwerte der strukturellen Koeffizienten auf der Basis der Quartalsdaten I/1964 bis II/1978 schreiben wir das Modell wie folgt (Schätzwerte der Schätzfunktion für die asymptotischen Standardfehler in Klammern):

$$\begin{aligned}
 y_{t1} &= 13.147z_{t6} - 0.239z_{t7} + 0.121z_{t8} + 0.108z_{t9} - 1.831y_{t7} - 1.472z_{t2} + 0.669z_{t3} \\
 &\quad (3.094) \quad (0.108) \quad (0.057) \quad (0.044) \quad (0.893) \quad (0.640) \quad (0.662) \\
 &\quad + 0.914z_{t4} + 3.611z_{t5} + 0.316y_{t-1} + \varepsilon_{t1} \\
 &\quad (1.290) \quad (1.101) \quad (0.145) \\
 y_{t2} &= 50.897z_{t6} - 13.843z_{t7} - 1.360z_{t8} + 10.864z_{t9} + 12.014y_{t4} + 0.932y_{t-1,2} + 0.012y_{t-2,2} + \varepsilon_{t2} \\
 &\quad (53.804) \quad (1.941) \quad (2.776) \quad (1.961) \quad (11.788) \quad (0.129) \quad (0.132) \\
 y_{t3} &= 0.708z_{t6} + 0.020z_{t7} + 0.037z_{t8} - 0.077z_{t9} + 0.152y_{t-1,4} + 1.274y_{t-1,3} - 0.430y_{t-2,3} + \varepsilon_{t3} \\
 &\quad (0.164) \quad (0.007) \quad (0.008) \quad (0.009) \quad (0.035) \quad (0.109) \quad (0.108) \\
 y_{t4} &= 0.998z_{t6} - 0.042z_{t7} - 0.029z_{t8} + 0.108z_{t9} - 0.015y_{t8} + 1.284y_{t-1,4} - 0.498y_{t-2,4} + \varepsilon_{t4} \\
 &\quad (0.313) \quad (0.014) \quad (0.019) \quad (0.016) \quad (0.007) \quad (0.138) \quad (0.137) \\
 y_{t5} &= -133.359z_{t6} - 22.975z_{t7} + 22.065z_{t8} - 8.270z_{t9} + 0.841y_{t-1,5} + 0.118y_{t-2,5} + 33.720y_{t-4,4} + \varepsilon_{t5} \\
 &\quad (61.786) \quad (2.903) \quad (3.927) \quad (3.851) \quad (0.133) \quad (0.130) \quad (13.844) \\
 y_{t6} &= y_{t1} \cdot z_{t1} \\
 y_{t7} &= y_{t4} + y_{t3} \\
 y_{t8} &= y_{t2} + y_{t5} - y_{t6}
 \end{aligned}$$

Die geschätzten Koeffizienten der ökonomischen Variablen entsprechen den a priori Restriktionen. Wir werden Prognosen jedoch nur für die Variablen "Inländische Erzeugung an Schweinefleisch" und "Erzeugerpreis für Schweinefleisch" analysieren.

Die dynamischen Eigenschaften des Modells lassen sich anhand der Koeffizienten der reduzierten Form ( $\hat{\Pi}_1$  und  $\hat{\Pi}_2$ ) und den daraus abzuleitenden Multiplikatoren analysieren. Die der Matrix  $\hat{\Pi}_1$  entsprechende Matrix der Zustandsform besitzt neben Nullwurzeln 5 reellwertige und 3 Paare konjugiert komplexer Wurzeln: (1) 0.93143, (2) 0.73701, (3) 0.48123,

1) mit der linearisierten Form:  $y_{t6} = -440.644z_{t6} + 61.434y_{t1} + 7.178z_{t1} + \varepsilon_{t6}$ .



(4) 0.35984, (5) -0.01250, (6) 0.64743+i 0.52208, (7) 0.16037 +i 0.50110 und (8) 0.00000+i 0.00006. Da sämtliche Moduln kleiner als 1.0 sind, gilt  $\lim_{T \rightarrow \infty} \Pi_1^T = 0$ ; das System ist stabil, aber das Gleichgewicht wird unter gedämpften Schwingungen mit einer Schwingungsdauer von 9.26 bzw. 4.98 Quartalen erreicht.<sup>1)</sup> Will man zusätzlich die Frage beantworten, wie die i-te endogene Variable des Modells sofort oder mit zeitlicher Verzögerung  $\tau$  auf einmalige oder anhaltende Änderungen der j-ten exogenen Variablen reagiert - letztlich setzt sich jede Prognose aus derartigen partiellen Wirkungen zusammen -, dann sind die Multiplikatoren des Modells zu ermitteln. Die Übersicht 1 zeigt für die ausgewählten endogenen Variablen einige der Interimmultiplikatoren sowie den Gesamtmultiplikator.

Obersicht 1: Interim- und Gesamtmultiplikatoren ausgewählter Variablen<sup>a)</sup>

Gesamtmult. Interimmult. mit lag $\tau$	Modell-exogene Variablen		
	Einkommen ( $z_{t5}$ )	Preis f. übr. Waren und Dienstl. ( $z_{t4}$ )	Preis für Rindfleisch ( $z_{t2}$ )
Inländ. Erzeugung an Schweinefleisch ( $y_{t5}$ )			
Gesamtmult.	193.493 (0.408)	48.972 (0.103)	-78.890 (-0.166)
$\tau = 0$	0	0	0
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	39.310 (0.083)	9.948 (0.021)	-16.030 (-0.034)
Erzeugerpreis für Schweinefleisch ( $y_{t4}$ )			
Gesamtmult.	0.237	0.060	- 0.097
$\tau = 0$	1.166	0.295	- 0.475
1	0.495	0.125	- 0.202
2	- 0.331	-0.084	0.135
3	- 0.472	-0.120	0.193
4	- 0.437	-0.111	0.178

a) mittlere Elastizitäten in Klammern, soweit nicht identisch mit Multiplikatoren

1) Für konjugiert komplexe Wurzeln der Form  $z=a+bi$  erhält man wegen  $r=\sqrt{a^2+b^2}$ , für den Kosinus des Winkels:  $\cos \theta = \frac{a}{r}$  und für die Schwingungsdauer  $360^\circ/\theta$ , wenn  $\theta$  im Winkelmaß ermittelt wird.

## 2.2 Simulationsergebnisse

Im Schaubild 1 (vgl. Anhang) werden, nach Variablen getrennt, die Graphen der realisierten Werte, die Graphen der Werte der deterministischen Simulation und die Graphen der jeweiligen Maxima und Minima der stochastischen Simulation dargestellt. Außerdem unterscheiden wir zwischen schrittweiser und dynamischer Simulation (der Startwert ist der jeweilige realisierte Wert des ersten Quartals 1964).

Diese Schaubilder liefern u.a. folgende Informationen:

- Aufgrund der großen Anzahl von Wiederholungen bei der stochastischen Simulation enthalten die aus Maxima und Minima der stochastischen Simulation gebildeten Intervalle fast alle realisierten Werte.<sup>1)</sup>
- Diese Intervalle sind weiter für die dynamische als für die schrittweise Simulation.
- Die saisonalen Schwankungen und längerfristigen Entwicklungen werden in jedem Fall, die mittelfristigen Schwankungen jedoch nur bei der schrittweisen Simulation hinreichend genau erfaßt.

## 2.3 Beurteilung der Prognosen

### 2.3.1 Ergebnisse der Analyse im Zeitbereich

#### 2.3.1.1 Ergebnisse der qualitativen Fehleranalyse

##### 2.3.1.1.1 Ergebnisse der Vorzeichenanalyse

Da nur für die Beurteilung des durch eine optimale lineare Korrektur unbeeinflussbaren Störanteils von Bedeutung, wurde bei der Darstellung der Prognose-Realisations-Diagramme für die Ergebnisse der schrittweisen deterministischen Simulation und der dynamischen deterministischen Simulation auf die Verwendung einer (normierten) Absolutskala verzichtet. (Die jeweils maximale absolute Änderung wird jedoch angegeben.)

Das Schaubild 2 (vgl. Anhang) vermittelt folgenden Eindruck:

Weder die Ergebnisse der schrittweisen Simulation, noch die Ergebnisse der dynamischen Simulation geben einen deutlichen Hinweis auf das Vorhandensein systematischer Prognosefehler. Einen Aufschluß über die Verteilung der Fehler gibt die Übersicht 2.

---

1) Für die Simulationen verwendeten wir im wesentlichen das Programm von BIANCHI u.a. (1978), das uns freundlicherweise vom IBM Scientific Center in Pisa zur Verfügung gestellt wurde.  
Zur Erzeugung der Zufallszahlen verwendeten wir den McCarthy-Algorithmus. Für die hier durchgeführten K=100 Wiederholungen enthält das aus Maxima und Minima der stochastischen Simulationen gebildete Intervall mit Wahrscheinlichkeit W=98% mindestens 98.53% aller Fälle (vgl. GUMBEL, 3, S.104 f.).

Obersicht 2:

**Verteilung der Fehler**  
**Deterministische Simulation**  
 Angaben in Prozent der Gesamtfehlerzahl

Endogene Variable	Fehlertyp					
	Aufschwungphase			Abschwungphase		
	A1	A2	A3	B1	B2	B3
Schrittweise Simulation						
Inländische Erzeugung	24.56	24.56	7.02	19.30	21.05	3.51
Erzeugerpreis	19.30	21.05	14.04	15.79	24.56	5.26
Dynamische Simulation						
Inländische Erzeugung	24.56	24.56	7.02	21.05	21.05	1.75
Erzeugerpreis	10.53	22.81	21.05	12.28	26.32	7.02

2.3.1.1.2 Ergebnisse der Umkehrpunktanalyse

Wir beginnen auch hier mit der Analyse der Umkehrpunktfehler bei Einschrittprognosen, bevor wir eine entsprechende Analyse für Mehrschrittprognosen durchführen. Es sei darauf hingewiesen, daß eine optimale lineare Korrektur der Prognosen die hier für die Analyse der Einschrittprognosen verwendeten Fehlermaße beeinflussen kann (verglichen werden die Ausdrücke  $\Delta R_t \Delta R_{t-1}$  und  $\Delta P_t \Delta R_{t-1}$ ), aber die für die Analyse der Mehrschrittprognosen verwendeten Fehlermaße nicht beeinflußt (verglichen werden die Ausdrücke  $\Delta R_t \Delta R_{t-1}$  und  $\Delta P_t \Delta P_{t-1}$ ). Eine Auswertung der Einschrittprognosen des Modells zeigt Übersicht 3:

Obersicht 3: Ergebnisse der Umkehrpunktfehleranalyse  
Einschrittprognosen  
Deterministische Simulation  
Angaben in Prozent

Fehlermaß	Endogene Variable	
	Inländische Erzeugung	Erzeugerpreis
Z <sub>21</sub>	8.00	27.59
Z <sub>22</sub>	4.17	12.50
Z <sub>23</sub>	10.71	19.64

Als Ergebnis der Analyse ist hervorzuheben, daß die Umkehrpunkte der Variablen "Inländische Erzeugung" deutlich besser prognostiziert wurden als die der Variablen "Erzeugerpreis". Im einzelnen erhält man

- für die Variable "Inländische Erzeugung":
  - In 8.0 Prozent der Fälle, in denen ein Umkehrpunkt prognostiziert wurde, war er nicht realisiert.
  - In 4.2 Prozent der Fälle, in denen ein Umkehrpunkt realisiert war, wurde er nicht prognostiziert.
  - In 10.7 Prozent aller Fälle war die Umkehrpunktprognose falsch.
- Für die Variable "Erzeugerpreis" lautet das Ergebnis der Analyse:
  - In 27.6 Prozent der Fälle, in denen ein Umkehrpunkt prognostiziert wurde, war er nicht realisiert.
  - In 12.5 Prozent der Fälle, in denen ein Umkehrpunkt realisiert war, wurde er nicht prognostiziert.
  - In 19.6 Prozent aller Fälle war die Umkehrpunktprognose falsch.

Betrachten wir nun die Auswertung der Mehrschrittprognosen des Modells in Übersicht 4:

Obersicht 4: Ergebnisse der Umkehrpunktfehleranalyse  
 Mehrschrittprognosen  
 Deterministische Simulation  
 Angaben in Prozent

Fehlermaß	Endogene Variable	
	Inländische Erzeugung	Erzeugerpreis
Z <sub>31</sub>	2.08	41.67
Z <sub>32</sub>	100.00	56.25
Z <sub>33</sub>	16.07	50.00

Nach Variablen getrennt ergibt sich

- für die Variable "Inländische Erzeugung":
  - In 2.1 Prozent der Fälle, in denen ein Umkehrpunkt realisiert war, würde er [nicht (III) oder]<sup>1)</sup> nicht richtig ( $I_f$ ) prognostiziert.

1)Die in [...] eingeschlossenen Fehlerarten sind hier nicht relevant; vgl. Übersicht 5.

- Jedesmal, wenn kein Umkehrpunkt realisiert war, wurde ein Umkehrpunkt (II) [oder eine falsche Entwicklungsrichtung ( $IV_f$ )] prognostiziert.
- In 16.1 Prozent aller Fälle wurde die tatsächliche Entwicklung nicht richtig prognostiziert.
- Für die Variable "Erzeugerpreis" lautet das Ergebnis der Analyse:
  - In 41.7 Prozent der Fälle, in denen ein Umkehrpunkt realisiert war, wurde er nicht (III) oder nicht richtig ( $I_f$ ) prognostiziert.
  - In 56.3 Prozent der Fälle, in denen kein Umkehrpunkt realisiert war, wurde ein Umkehrpunkt (II) oder eine falsche Entwicklungsrichtung ( $IV_f$ ) prognostiziert.
  - In 50.0 Prozent aller Fälle wurde die tatsächliche Entwicklung nicht richtig prognostiziert.

Derartige Anteilziffern sollte man jedoch nur vor dem Hintergrund der jeweiligen absoluten Fehlerzahl beurteilen. Diese Daten enthält die nachstehende Übersicht 5.

Obersicht 5: Mehrschrittprognosen  
Deterministische Simulation

Prognostiziert Realisiert	Endogene Variable							
	Inländische Erzeugung				Erzeugerpreis			
	UP		kein UP		UP		kein UP	
UP	24	0	0	0	10	0	1	1
	1	23	0	0	0	4	5	3
kein UP	0	1	0	0	1	3	9	0
	3	4	0	0	3	7	4	5

Diese Übersicht zeigt, daß bei der Prognose der Entwicklung der "Inländischen Erzeugung" Fehler der Art III und  $IV_f$  nicht auftraten.

### 2.3.1.2 Ergebnisse der quantitativen Fehleranalyse

#### 2.3.1.2.1 Ergebnisse der Analyse des Prognosefehlers

In Übersicht 6 sind die Ergebnisse der Analyse der Prognosefehler zusammengefaßt.

Obersicht 6: Ergebnisse der Analyse der Prognosefehler  
Deterministische Simulation 1)

Fehler- maß	Endogene Variable			
	Inländische Erzeugung		Erzeugerpreis	
	schrittweise S.	dynamische S.	schrittweise S.	dynamische S.
MSE	0.1247+03	0.1462+03	0.2538-02	0.3703-02
UM	0.2266-03	0.6096-03	0.6613-03	0.1656-03
US	0.6477-01	0.6262-01	0.4890-01	0.1513+00
UC	0.9350+00	0.9368+00	0.9504+00	0.8485+00
UR	0.2827-03	0.2191-02	0.1361-01	0.2870-02
UD	0.9995+00	0.9972+00	0.9857+00	0.9970+00
$\hat{\alpha}_1$	0.2107+00	0.4241+00	0.1103-02	-0.7964-03
$\hat{\alpha}_2$	0.9902+00	0.9703+00	0.9171+00	0.9441+00

Diese Ergebnisse sind wie folgt zu interpretieren:

- Variable "Inländische Erzeugung"

- Der mittlere quadratische Fehler für die Ergebnisse der dynamischen Simulation ist um 17.2 Prozent höher als der für die Ergebnisse der schrittweisen Simulation.
- Für die Fehleranteile ergibt sich (Angaben für die dynamische Simulation in Klammern): Der Fehler der zentralen Tendenz liegt unter 1.0 (1.0) Prozent; der Anteil der Varianzungleichheit am Gesamtfehler beträgt 6.5 (6.3) Prozent und der Anteil der 'Kovarianzungleichheit' 93.5 (93.7) Prozent des Gesamtfehlers (MSE).
- Von einer optimalen linearen Korrektur der Prognosen sind nur unwesentliche Verbesserungen der Prognose zu erwarten, da der Störanteil (UD) rund 100 (99.7) Prozent des Gesamtfehlers ausmacht.
- Damit sind auch  $\alpha_1$  bzw.  $\alpha_2$  - bei Unterstellung einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 Prozent - nicht signifikant von Null bzw. von Eins verschieden.

1) In Analogie zur modellinternen Verwendung der Logarithmen der Variablen "Erzeugerpreis" sind auch die Simulationsergebnisse Logarithmen. Für die entsprechende Zerlegung des für die Variable "Inländische Erzeugung" auf der Basis der Differenzen der Logarithmen ermittelten MSE erhält man: MSE=0.5369-03 (0.6373-03), UM=0.6178-04 (0.8109-03), US=0.3405-01 (0.3089-01), UC=0.9659+00 (0.9683+00), UR=0.7020-02 (0.1403-01), UD=0.9929+00 (0.9852+00),  $\hat{\alpha}_1$ =0.6418-03 (0.1391-02),  $\hat{\alpha}_2$ =0.9535+00 (0.9280+00).

- Variable "Erzeugerpreis"

- Der mittlere quadratische Fehler für die Ergebnisse der dynamischen Simulation ist um 45.9 Prozent höher als der für die Ergebnisse der schrittweisen Simulation.
- Für die Fehleranteile ergibt sich: Der Fehler der zentralen Tendenz liegt unter 1.0 (1.0) Prozent; der Anteil der Varianzungleichheit am Gesamtfehler beträgt 4.9 (15.1) Prozent und der Anteil der 'Kovarianzungleichheit' 95.0 (84.9) Prozent des Gesamtfehlers.
- Von einer optimalen linearen Korrektur der Prognosen sind trotzdem nur unwesentliche Verbesserungen zu erwarten, da der Störanteil 98.6 (99.7) Prozent des Gesamtfehlers ausmacht.
- Damit sind auch  $\alpha_1$  bzw.  $\alpha_2$  - bei Unterstellung einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 Prozent - nicht signifikant von Null bzw. Eins verschieden.

Eine wesentliche Verbesserung des zugrunde liegenden Modells wäre folglich dann erreicht, wenn es gelingen würde, den Anteil der Varianzungleichheit, wie er sich in den Ergebnissen der dynamischen Simulation für die "Erzeugerpreise" manifestiert, zu reduzieren.

2.3.1.2.2 Ergebnisse der Analyse der Prognosegenauigkeit

Aus dem Vergleich der positiven Quadratwurzeln der mittleren quadratischen Fehler (RMSE) der Prognosen unseres Modells mit den entsprechenden Fehlern der naiven no-change und same-change-Prognosen geht hervor, daß (vgl. Übersicht 7) der RMSE der Prognosen unseres Modells (Angaben für die dynamische Simulation in Klammern)

- für die Variable "Inländische Erzeugung" <sup>1)</sup>
    - 49.5 (53.6) Prozent der RMSE der Prognosen des no-change-Modells und
    - 28.8 (31.2) Prozent der RMSE der Prognosen des same-change-Modells und
  - für die Variable "Erzeugerpreis"
    - 61.4 (74.2) Prozent der RMSE der Prognosen des no-change-Modells und
    - 48.9 (59.1) Prozent der RMSE der Prognosen des same-change-Modells
- betrug. Gemessen am RMSE-Kriterium waren damit die Prognosen unseres Modells deutlich besser als die der no-change und same-change-Modelle.

---

1) Auf der Basis der Differenzen der Logarithmen erhält man für die Einschnitt- (Mehrschritt-)Prognosen annähernd identische Ergebnisse: 49.2 (53.6) Prozent bzw. 29.2 (31.9) Prozent.

Obersicht 7: Ergebnisse der Analyse der Prognosegenauigkeit  
Deterministische Simulation

Fehler- maß	Endogene Variable			
	Inländische Erzeugung		Erzeugerpreis	
	schrittweise S.	dynamische S.	schrittweise S.	dynamische S.
$u^{(1)}$	0.4953+00	0.5362+00	0.6142+00	0.7420+00
$u^{(2)}$	0.2884+00	0.3122+00	0.4890+00	0.5907+00

2.3.2 Ergebnisse einer Analyse im Frequenzbereich

Wenn wir trotz der für eine Analyse im Frequenzbereich relativ geringen Anzahl von Beobachtungen für die einzelnen Zeitreihen eine Analyse im Frequenzbereich wagen, dann sind wir uns bewußt, daß wir nur ein recht grobes Spektrum erwarten können. Sei  $\{x_t, t=1, \dots, N\}$  die realisierte und  $\{y_t, t=1, \dots, N\}$  die prognostizierte Zeitreihe. Ausgehend von 20 lags erhalten wir für ausgewählte Punkte der Frequenz- (Quartale<sup>-1</sup>) und Periodenskala (Quartale) -  $\omega_j$  bzw.  $T_j$  -

j	0	1	2	3	4	5	6 ...	10 ...	12	13	14	15 ...	20
$\omega_j = \frac{\pi j}{20}$	0	$\frac{\pi}{20}$	$\frac{2\pi}{20}$	$\frac{3\pi}{20}$	$\frac{4\pi}{20}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{6\pi}{20}$ ...	$\frac{\pi}{2}$ ...	$\frac{12\pi}{20}$	$\frac{13\pi}{20}$	$\frac{14\pi}{20}$	$\frac{3\pi}{4}$	... $\pi$
$T_j = \frac{40}{j}$	$\infty$	40	20	13.3	10	8	6.6 ...	4 ...	3.3	3.1	2.9	2.6 ...	2

Betrachten wir dazu Schaubild 3 im Anhang, dann können die Ergebnisse der Kreuzspektralschätzung wie folgt interpretiert werden:<sup>1)</sup>

- Schrittweise Simulation; Variable "Inländische Erzeugung"
  - Zusammenhänge zwischen  $P_t$  und  $R_t$  bestehen im wesentlichen im Bereich der Schwankungen mit einer Periode von mehr als 6 Quartalen sowie der Komponenten mit einer Periodenlänge von 2 Quartalen.
  - Annähernd vollständig erfaßt werden Schwankungen mit einer Periodenlänge von 2 und von 6.6 bis zu 10 Quartalen; alle übrigen Schwankungen werden mehr oder minder stark unterschätzt.

1) Da - abgesehen von den Unterschieden zwischen  $\hat{\pi}_i$  und  $\pi_i$ ,  $v_i$  - die die realisierten und die stochastisch simulierten Daten erzeugenden Prozesse identisch sind, wählten wir für die Analyse im Frequenzbereich die Ergebnisse der mittleren stochastischen Simulation.



- Lead-lag-Beziehungen zwischen realisierten und simulierten Zeitreihen sind in keinem Fall ausgeprägt (jeweils kleiner als 1 Quartal).
- Schrittweise Simulation; Variable "Erzeugerpreis"
  - Zusammenhänge zwischen  $P_t$  und  $R_t$  bestehen im wesentlichen im Bereich der Schwankungen von mehr als 6 Quartalen sowie bei der Jahresschwankung.
  - Annähernd korrekt erfaßt werden nur Schwankungen mit einer Periodenlänge von ca. 6 Quartalen. Alle übrigen Komponenten, einschließlich der Saisonkomponente, werden unterschätzt.
  - Phasenverschiebungen sind in keinem Fall ausgeprägt.
- Dynamische Simulation; Variable "Inländische Erzeugung"
  - Zusammenhänge zwischen periodischen Komponenten bestehen nur im Bereich der saisonalen 4- und 2-Quartals-Komponenten.
  - Die Jahreskomponente wird unterschätzt, die 2-Quartals-Komponente korrekt erfaßt.
  - Die aufgezeigten Phasenverschiebungen fallen in einen Bereich geringer Kohärenz und sollten deshalb nicht interpretiert werden.
- Dynamische Simulation; Variable "Erzeugerpreis"
  - Zusammenhänge bestehen nur hinsichtlich der saisonalen 2- und 4-Quartalskomponenten (vgl. auch Schaubild 1).
  - Beide Komponenten werden unterschätzt.
  - Phasenverschiebungen derangezeigten Art sollten nicht interpretiert werden, da sie in einen Bereich geringer Kohärenz fallen.

#### Zusammenfassung

Ökonometrische Modelle stellen Theorien der Variation raum-zeit-bezogener Merkmale des Wirtschaftsprozesses dar. Die Realitätsnähe solcher Modelle kann überprüft werden durch einen Vergleich der Annahmen und/oder der Prognosen des Modells mit der Wirklichkeit. Der vorliegende Beitrag befaßt sich mit dem zweiten Aspekt.

Im methodischen Teil wird auf einige Möglichkeiten der Analyse der Prognosegüte im Zeit- und im Frequenzbereich hingewiesen: Bei der Analyse im Zeitbereich wird unterschieden zwischen qualitativer Fehleranalyse (Ober- bzw. Unterschätzung; Vorzeichenfehler; Umkehrpunktfehler) und quantitativer Fehleranalyse (mittlerer quadratischer Prognosefehler; Ungleichheitskoeffizienten); für die Analyse im Frequenzbereich werden einige Konzepte der Kreuz-Spektral-Analyse (Kohärenz-, Gain- und Phasendiagramme) verwendet.

Im empirischen Teil werden ex-post-Prognosen eines einfachen Modells

für den Schweinefleischmarkt der Bundesrepublik Deutschland anhand der genannten Kriterien beurteilt.

Derartige Analysen ermöglichen eine weitgehend objektive Diskriminierung zwischen alternativen Modellen. Die Prüfung der Prognosen wird dadurch mittelbar zur Prüfung der Annahmen, die den einzelnen Modellen zugrunde liegen; sie dient damit letztlich dem Zweck, unser positives Wissen über den Wirtschaftsprozess zu erweitern und die Möglichkeiten der normativen Ökonomie zu verbessern.

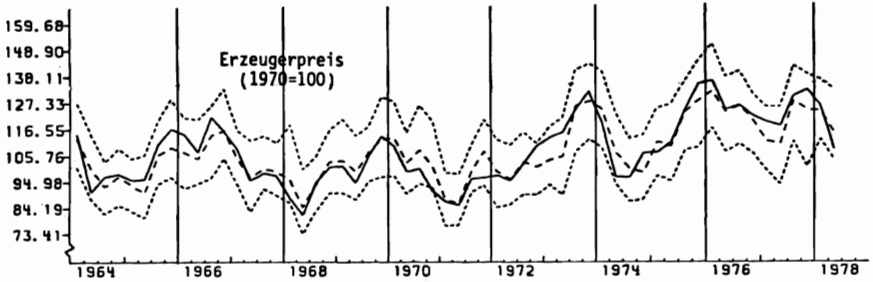
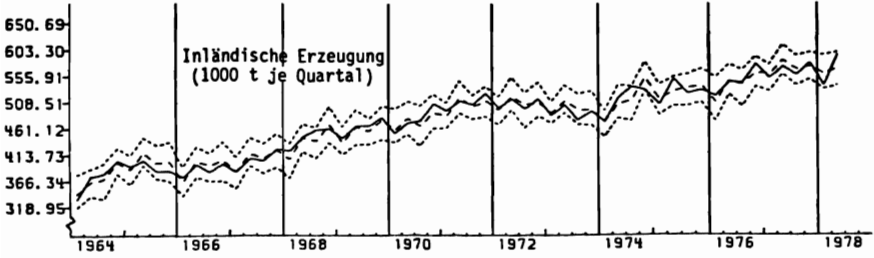
#### Literaturverzeichnis

- 1 BIANCHI, C., G. CALZOLARI, and P. CORSI (1978), "A Program for Stochastic Simulation of Econometric Models", *Econometrica*, 46, 235-236.
- 2 GRANGER, C.W.J. and M. HATANAKA (1964), *Spectral Analysis of Economic Time Series*, Princeton.
- 3 GUMBEL, E.J. (1958), *Statistics of Extremes*, Oxford.
- 4 HOWREY, E.P. and H.H. KELEJIAN (1971), "Simulation Versus Analytical Solution: The Case of Econometric Models", in: T.H. NAYLOR (Hrsg.), *Computer Simulation Experiments with Models of Economic Systems*, New York.
- 5 KARG, G. and H. LAUENSTEIN (1978), "An Econometric Model of the Beef and Pork Market of the Federal Republic of Germany", in: *European Review of Agricultural Economics*, 4, 523-548, The Hague.
- 6 LOECKE, D. (1969), *Ein Vierteljahresmodell für die Bundesrepublik Deutschland*, Tübingen.
- 7 MCCARTHY, M.D. (1972), "Some Notes on the Generation of Pseudo-Structural Errors for Use in Stochastic Simulation", in: B.G. HICKMAN (Hrsg.), *Econometric Models of Cyclical Behavior (Studies in Income and Wealth, No. 36)*, New York.
- 8 MERZ, J. (1979), "Prognosegüte und Spektraleigenschaften ökonomischer Modelle", in: S. STÖPPLER (Hrsg.), *Dynamisch ökonomische Systeme. Analyse und Steuerung*, Wiesbaden.
- 9 NAGAR, A.L. (1969), "Stochastic Simulation of the Brookings Econometric Model", in: DUESENBERY, J.S. (Hrsg.), *The Brookings Model: Some Further Results*, Amsterdam.
- 10 NAYLOR, T.H., W.H. WALLACE, and W.E. SASSER (1967), "A Computer Simulation Model of the Textile Industry", *Journal of the American Statistical Association*, 62, 1338-1364.
- 11 ROSENBLATT, H.M. (1965), *Spectral Analysis and Parametric Methods for Seasonal Adjustment of Economic Time Series*. (Bureau of the Census, USDC, Working Paper No. 23), Washington.

- 12 SOWEY, E.R. (1973), "Stochastic Simulation of Macroeconometric Models: Methodology and Interpretation", in: A.A. POWELL and R.A. WILLIAMS (Hrsg.), *Econometric Studies of Macro and Monetary Relations*, Amsterdam.
- 13 THEIL, H. (1958), *Economic Forecasts and Policy*, 2. Aufl., Amsterdam.
- 14 THEIL, H. (1966), *Applied Economic Forecasting*, Amsterdam.
- 15 THEIL, H. (1971), *Principles of Econometrics*, Amsterdam.

Schaubild 1:

Simulationsergebnisse  
Schrittweise Simulation



Dynamische Simulation

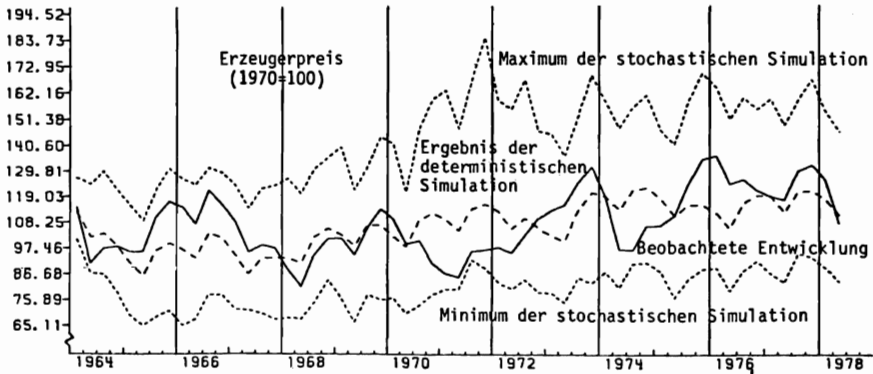
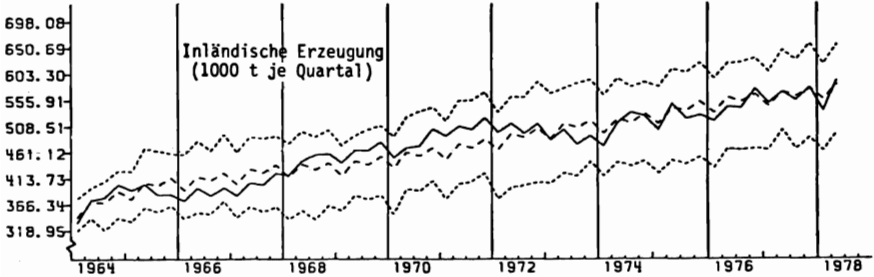
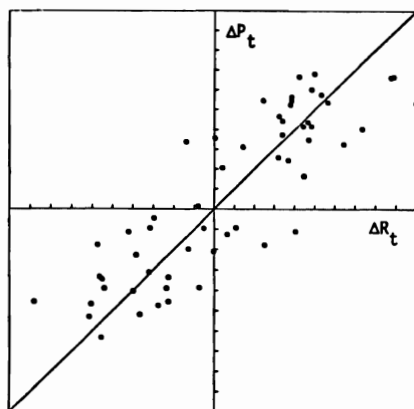


Schaubild 2:

Prognose-Realisations-Diagramme

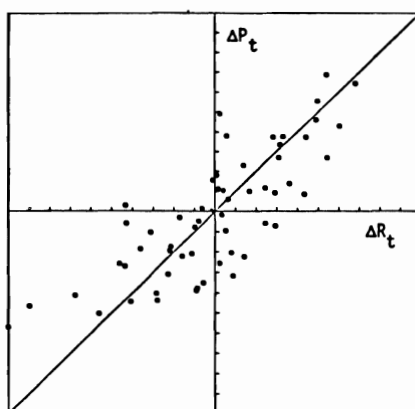
Schrittweise deterministische Simulation

Inländische Erzeugung



$$\max (|\Delta P_t|, |\Delta R_t|) = 55.400$$

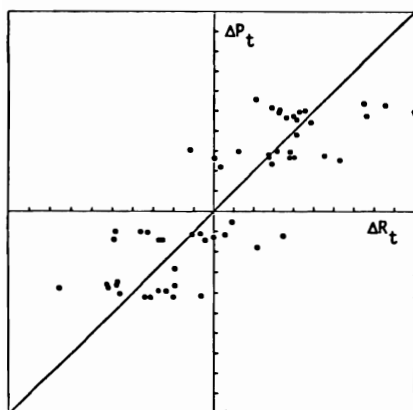
Erzeugerpreis



$$\max (|\Delta P_t|, |\Delta R_t|) = 0.228$$

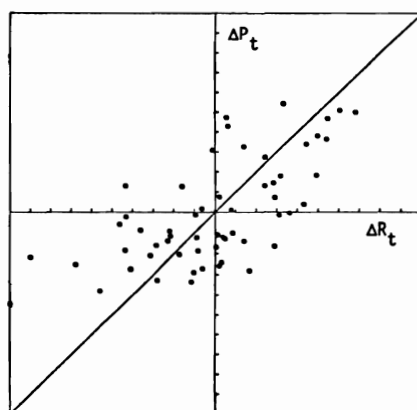
Dynamische deterministische Simulation

Inländische Erzeugung



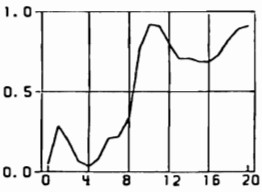
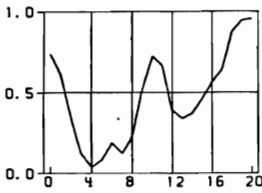
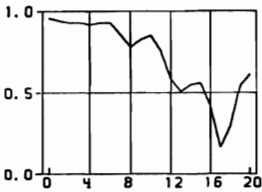
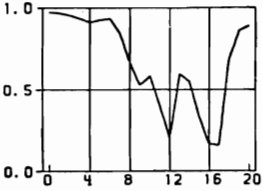
$$\max (|\Delta P_t|, |\Delta R_t|) = 55.400$$

Erzeugerpreis



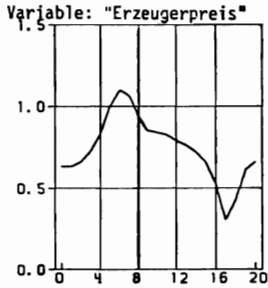
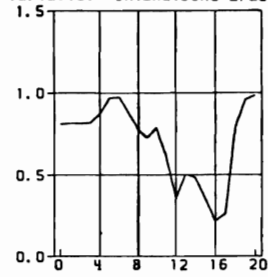
$$\max (|\Delta P_t|, |\Delta R_t|) = 0.228$$

Schaubild 3:  
Kohärenz-Diagramm

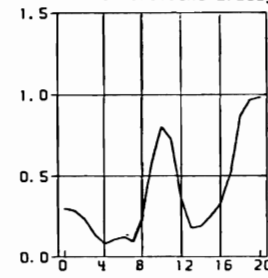


Ergebnisse der Kreuz-Spektral-Analyse  
Gain-Diagramm

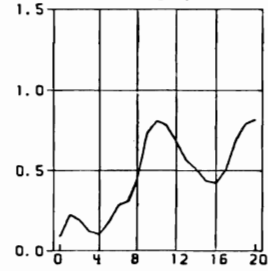
Schrittweise Simulation  
Variable: "Inländische Erzeugung"



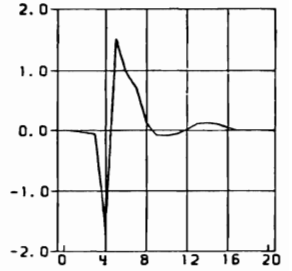
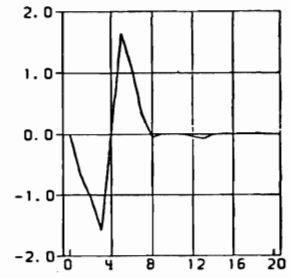
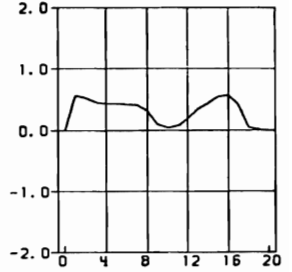
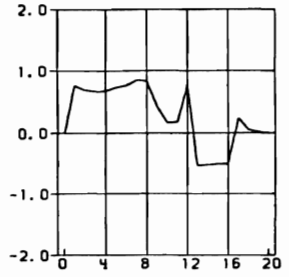
Dynamische Simulation  
Variable: "Inländische Erzeugung"



Variable: "Erzeugerpreis"



Phasen-Diagramm





ANALYSE UND PROGNOSE DER KURZFRISTIGEN EINKOMMENS-  
ENTWICKLUNG IN DER LANDWIRTSCHAFT (DIES)

von

S i e g f r i e d   B a u e r   u n d  
M i c h a e l   R o t h e ,   B o n n

---

1. Kurzfristanalysen und Kurzfristprognosen: Anforderungen der Entscheidungsträger und Forschungsaktivitäten
  2. Bestimmungsgründe der kurzfristigen Einkommensentwicklung und Anforderungen an einen Modellansatz
  3. Modellkonzept zur kurzfristigen Einkommensanalyse und -vorausschätzung für die Betriebsgruppen des Agrarberichts (DIES)
    - 3.1 Methodische Grundstruktur (Matrixaufbau)
    - 3.2 Stufen der Modellanwendung
  4. Erfahrungen mit der Modellanwendung: Überblick
    - 4.1 Basisversion: Betriebsgruppen des Agrarberichts (Vollerwerbsbetriebe)
      - 4.1.1 Analyse der Einkommensentwicklung und -verteilung (ex-post)
      - 4.1.2 Überprüfung vorliegender Einkommensvorausschätzungen
      - 4.1.3 Wirkungsanalysen
    - 4.2 Weiterentwicklung des Modellsystems: Sektorumfassende Modellversion
      - 4.2.1 Sektorabbildung
      - 4.2.2 Prognosekontrolle mittels ex-post-Prognosen
  5. Zusammenfassung
-



## 1. Kurzfristanalysen und -prognosen<sup>1)</sup>: Anforderungen der Entscheidungsträger und Forschungsaktivitäten

Die aktuelle landwirtschaftliche Einkommenslage stellt eine zentrale agrarpolitische Zielgröße dar. Zudem tragen die starken Schwankungen dazu bei, daß die Einkommensdiskussion stark durch die jeweilige aktuelle Einkommenssituation geprägt wird. Für eine fundierte Beurteilung der Einkommenslage bedarf es daher vor allem:

- . einer laufenden Analyse der vergangenen Entwicklung, die den Einfluß der einkommensbestimmenden Faktoren, insbesondere der kurzfristigen Instabilitätsfaktoren, der längerfristigen Produktivitäts- und Kapazitätseffekte sowie der eingesetzten agrarpolitischen Maßnahmen isoliert,
- . einer laufenden Vorausschätzung der erwartbaren Einkommensentwicklung der nächsten Jahre,
- . und einer Analyse der Wirkungen unterschiedlicher agrarpolitischer Maßnahmen auf Einkommensniveau und -verteilung.

Diesen Anforderungen ist die agrarwissenschaftliche Forschung in der Bundesrepublik bisher nur wenig entgegengekommen (HENRICHSMEYER 1977, S. 6). Erst in letzter Zeit wird in verstärktem Maße die besondere Bedeutung und Notwendigkeit kurzfristiger gesamtsektoraler Vorausschauen hervorgehoben (SCHMITT 1978, S. 194, DE HAEN 1978, S. 195, WÖHLKEN 1978, S. 198).

Ausgehend von den praktischen Anforderungen der Administration und von Grundgedanken und Erfahrungen mit längerfristigen quantitativen Sektormodellen wurde in Zusammenarbeit mit den beteiligten Referaten des BML im Jahre 1975 ein kurzfristiges Vorausschätzungs- und Simulationsmodell (DIES) für die nach Gruppen differenzierten Vollerwerbsbetriebe des Agrarberichts entwickelt (BAUER, BAUERSACHS, GOTTHARDT, HENRICHSMEYER 1975). Die Basisversion wurde wunschgemäß im BML implementiert und wird dort seit dieser Zeit zur laufenden Aktualisierung und Vorausschätzung der Einkommensentwicklung in den Vollerwerbs-

---

1) Herrn Ing. agr. H.J. GREUEL danken die Verfasser für wertvolle Anregungen und Hinweise sowie für die programmtechnische Weiterentwicklungen des Modellsystems.

betrieben sowie zur Analyse der Einkommenswirkungen agrarpolitischer Maßnahmen (insbesondere der jährlichen Agrarpreisvorschläge) eigenständig eingesetzt. Das Modellkonzept wurde seit 1977 im Institut überarbeitet und auf den Gesamtsektor erweitert (ROTHE 1980).

Im folgenden werden, ausgehend von den wichtigsten Bestimmungsfaktoren der kurzfristigen Einkommensentwicklung die Modellkonzeption und Erfahrungen der bisherigen Modellanwendungen dargestellt. Von Anfang an sollte man jedoch stets die Begrenzungen der Aussagemöglichkeiten, die sich aus dem kurzfristigen Betrachtungshorizont ergeben, im Auge haben. Kurzfristige Einkommensprognosen sollten eingebettet sein in Produkt- und Faktormarktanalysen und in längerfristige Prognosen der sektoralen Entwicklung. Der spezifische Beitrag kurzfristiger Prognosen besteht vor allem darin, aktuelle Entwicklungen bei der Ausgestaltung der langfristig anzustrebenden Maßnahmen zu berücksichtigen, um zu politisch realisierbaren Vorschlägen zu gelangen.

## 2. Bestimmungsfaktoren der kurzfristigen Einkommensentwicklung und Anforderungen an einen Modellansatz

Die Bestimmungsfaktoren der kurzfristigen Einkommensentwicklung in der Landwirtschaft sind grundsätzlich die gleichen wie die der längerfristigen Einkommensentwicklung. Zu nennen sind vor allem:

- . gesamtwirtschaftliches Wachstum,
- . allgemeine Faktormarktbedingungen,
- . Inflation und Wechselkursänderungen,
- . weltwirtschaftliche Entwicklungen,
- . agrarpolitische Maßnahmen,
- . klimatische Bedingungen.

Je nach Betrachtungshorizont kommt diesen Einflußfaktoren ein unterschiedliches Gewicht zu. Im Hinblick auf die Analyse der Einkommensentwicklung ist es wichtig herauszuarbeiten, inwieweit sich diese Faktoren auf die Produktions- und Faktoreinsatzentscheidungen der landwirtschaftlichen Betriebe und auf das Marktgeschehen, d.h. das Zusammenwirken von Angebot und Nachfrage (witterungsbedingte Angebotsschwankungen, nachfragebeeinflussende Faktoren) und die Agrarpreisbildung auswirken.

Bei kurzfristiger Betrachtung sind die prinzipiellen Anpassungsmöglichkeiten der landwirtschaftlichen Betriebe stark eingeschränkt:

- . In den Vorperioden getroffene Entscheidungen begrenzen den entscheidungsmäßigen Aktionsraum der nachfolgenden Perioden;
- . Im Produktionsprozeß spielen Verzögerungen bei der physischen Transformation (Produktionsdauer) eine Rolle;
- . Anpassungsreaktionen erfolgen häufig erst nach längerfristigen Abweichungen zwischen angestrebtem und erzieltm Wirtschaftsergebnis;
- . Die Anpassung selbst erfolgt in der statistischen Masse in einer Abfolge kleiner Schritte.

Unter Beachtung dieser dynamischen Beziehungen ist davon auszugehen, daß kurzfristig<sup>2)</sup> ein Großteil der Entscheidungen bereits gefallen ist, so daß sich der Anpassungsspielraum auf folgende Bereiche beschränkt:

- . Änderungen der Bodennutzungsstruktur,
- . Änderung der speziellen Intensität und des Ertragsniveaus,
- . Variation der Produktionsdauer in der Tierproduktion,
- . Umstrukturierung der Verwendung der erzeugten Güter (Verkäufe, innerbetrieblicher Verbrauch, Vorratshaltung).

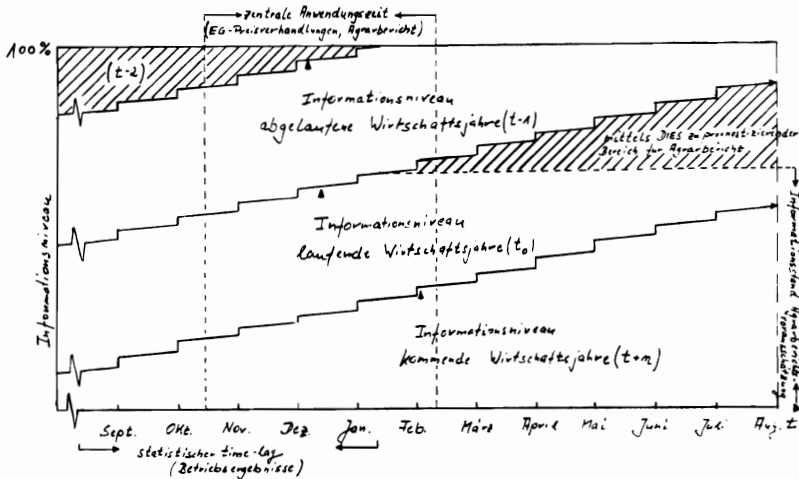
Wenn man von extremen Veränderungen der ökonomischen Verhältnisse absieht, dann dürften aber auch diesen Anpassungen relativ enge Grenzen gesetzt sein. Die Höhe der speziellen Intensität ist für viele Komponenten weitgehend produktions-technisch bedingt, so daß von exogen gegebenen Aufwandsmengen je Betrieb bzw. je Prozeßeinheit ausgegangen werden kann (Unterhaltung Gebäude und Maschinen, Saatgut, allgemeine Wirtschaftsausgaben). In einigen Bereichen (wie z.B. Düngemittel, Futtermittel) dürfte die Ausnutzung des Ertragspotentials lediglich durch extreme Veränderungen der Input-Outputpreisrelationen beeinflußt werden. Der relativ kontinuierliche Einfluß des technischen Fortschritts läßt sich bei kurzfristiger Betrachtung trendmäßig beschreiben. Änderungen der Produktionsdauer, speziell in der Veredlungsproduktion werden begrenzt durch die wachsende Kapitalintensität (Zwang zur Auslastung der Kapazitäten) und durch wachsende Bestandsgrößen sowie die zunehmende vertikale Integration (Bezugs- und Absatzmärkte). In der bodenabhängigen Rindviehproduktion wird das Mastendgewicht (die Nutzungsdauer) wesentlich von der verfügbaren Wirtschaftsfuttermenge bestimmt. Änderungen der Bodennutzungsstruktur werden kurzfristig nur in engen Bandbreiten erfolgen, da innerhalb eines Jahres sowohl vom Arbeits als auch vom Fruchtfolgeablauf her bereits Vorentscheidungen gefallen sind.

---

2) bis maximal 1 1/2 Jahre.

Damit beziehen sich die kurzfristig relevanten Unsicherheiten vor allem auf die Entwicklung der Produktpreise (insbesondere in der tierischen Erzeugung), der Faktorpreise und auf den Witterungsverlauf. Diese bestimmen zusammen mit der betrieblichen Ausgangslage und den bereits gefallenen Produktions- und Faktoreinsatzentscheidungen die zu erwartende Einkommensentwicklung des laufenden Wirtschaftsjahres. Der Unsicherheitsgrad ist dabei vom Zeitpunkt der Prognose und vom Voraus-schätzungszeitraum abhängig, wie Übersicht 1 verdeutlichen soll.

**Übersicht 1** : Informationsverdichtung in Abhängigkeit vom Prognosezeitraum: schematische Kennzeichnung des Anteils der statistisch verfügbaren Informationen über die einkommensbestimmenden Faktoren



Zu Beginn eines bestimmten Wirtschaftsjahres liegen bereits gesicherte Informationen über die sektoralen Anbauflächen und Viehbestände (Juni-Viehzählung), sowie Tendenzmeldungen über die Getreideerträge des laufenden Wirtschaftsjahres vor. Im Herbst folgen Meldungen über die endgültigen Getreideerträge und später auch über die Hackfrüchtererträge und Futtererträge. In der Mitte und zweiten Hälfte des Wirtschaftsjahres folgen weitere Ergebnisse der halbjährlichen Rinderzählung und der 4-monatigen Schweinezählung. Die Informationen über die einkommensbestimmenden Faktoren verdichten sich laufend durch die (meist monatlichen) Marktdaten über die Produktpreise, die Betriebsmittelpreise, die Verkäufe der Landwirtschaft, so daß gegen Ende des Wirtschaftsjahres mit Ausnahme der Inputmengen, alle wichtigen Bestimmungsfaktoren festliegen. Entsprechend der Länge des Prognosezeitraumes verändert sich also das Verhältnis von statistisch ausgewiesenen und vorauszu-schätzenden Daten.

Bei der Vorausschätzung der Einkommensentwicklung für das abgelaufene Wirtschaftsjahr (Verzögerungen der Einkommensstatistiken etwa 7 bis 8 Monate) ist das Niveau der einkommensbestimmenden Faktoren auf sektoraler Ebene weitestgehend bekannt. Die verbleibende Aufgabe bezieht sich auf die geeignete Verknüpfung der aktuellen sektoralen Informationen mit denen über die betriebsgruppenspezifische Ausgangslage. Auf dieser Grundlage lassen sich dann vorläufige Aussagen über die betriebsgruppenspezifische sowie die gesamtsektorale Einkommensentwicklung ableiten.

Bei der Prognose des laufenden Wirtschaftsjahres liegen nur Teilinformationen über die Ausprägung der einkommensbestimmenden Faktoren vor. Der größte Unsicherheitsgrad bezieht sich auf den Witterungsverlauf (Erträge der Bodenproduktion), auf die Entwicklung der Produkt- und Faktorpreise, auf die (zyklische) Angebotsentwicklung in der Tierproduktion sowie auf den Bereich der Produktionsverwendung. Für die pflanzliche Produktion verdichten sich die Informationen gegen Mitte des Wirtschaftsjahres. Bei der tierischen Produktion wird die Prognose dadurch erleichtert, daß deren Entwicklung wesentlich von den gegebenen Bestandsstrukturen abhängt.

Bei Vorausschätzungen über zwei und mehr Jahre werden zunehmend Änderungen der Produktions- und Faktoreinsatzstruktur bedeutsamer; der Einfluß der betrieblichen Ausgangslage nimmt kontinuierlich ab. Weiterhin sinkt die Bedeutung aktueller Informationen und kurzfristiger Interdependenzen. Modellansätze zur Prognose wirtschaftlicher Entwicklungen über diese Zeiträume hinaus haben "ökonomische Steuerungsmechanismen zu enthalten, die den Einfluß veränderter Rahmenbedingungen - und veränderter wirtschafts- und agrarpolitischer Maßnahmen - auf den Ablauf des agrarsektoralen Wandels zu erklären vermögen, ..." (HENRICHSMEYER 1977, S. 12). Da das an dieser Stelle vorgestellte Analyse- und Prognosekonzept der kurzfristigen Vorausschätzung dient, sind solche Mechanismen nicht Bestandteil dieses Modellansatzes. Wie die bisherigen Ausführungen zeigen, hat ein Modellsystem der Kurzfristprognose und -analyse andere Schwerpunkte zu setzen. Zusammenfassend lassen sich die Anforderungen, die an ein solches Modell-

konzept zu stellen sind, wie folgt skizzieren:

- . Informationen über die Komponenten der Einkommensentstehung fallen zeitlich unterschiedlich an und stammen aus verschiedenen statistischen Quellen. Um zu einer flexiblen und treffsicheren Vorausschätzung zu gelangen, ist eine laufende Einbeziehung der verfügbaren Informationen erforderlich. Dies wird erleichtert, wenn das Modellsystem die verschiedenen Bestimmungsfaktoren als explizite Variable enthält.
- . Die für die kurzfristige Einkommensentwicklung wichtigen Ertragsschwankungen und zyklischen Entwicklungen treten produktspezifisch auf. Dies führt zu der Forderung nach einer differenzierten Produktgliederung.
- . Aufgrund der zeitlichen Verzögerungen im Produktionsbereich sind viele Entscheidungsvariablen im Rahmen der Kurzfristprognose prädeterminiert. Die Festlegung ihrer Niveaus hat also weitestgehend exogenen Charakter.
- . Da die Produktionsverwendung eine wichtige kurzfristige Entscheidungsvariable darstellt, ist diese zusammen mit der Zwischenproduktverflechtung explizit abzubilden (Verbundproduktion).
- . Eine Wirkungsanalyse der direkten Einkommenseffekte des agrarpolitischen Instrumenteinsatzes fordert die Abbildung der betrieblichen Ansatzstellen politischer Maßnahmen.
- . Die verschiedenen Teilgruppen des Agrarsektors werden von agrarpolitischen Maßnahmen unterschiedlich betroffen. Aus diesem Grunde ist eine Betriebsgruppendifferenzierung anzustreben.

### 3. Modellkonzept zur kurzfristigen Einkommensanalyse und -vorausschätzung für die Betriebsgruppen des Agrarberichts (DIES)

Dem Aufbau des Vorausschätzungs- und Simulationssystems wird grundsätzlich eine Betriebsgruppengliederung zugrundegelegt, die der Differenzierung der Agrarberichtsdaten nach Erwerbscharakter, Betriebsformen und Größenklassen entspricht. Im Mittelpunkt des Modellsystems steht die geschlossene prozeßanalytische Beschreibung der Einkommensentstehung in jeder erfaßten Betriebsgruppe. Die differenzierte Abbildung der gruppenhofspezifischen Ausgangslage (Gruppenhofmatrizen<sup>3)</sup> der Ausgangsperiode) bildet die jeweilige Vorausschätzungsbasis für eine Betriebsgruppe. Die einzelnen Betriebsgruppen können zu beliebigen Teilaggregaten hochgerechnet werden (Marktfruchtbau-Vollerwerb, Vollerwerb insgesamt u. dgl.). Wie sich

3) Der Begriff des 'Gruppenhofes' bezeichnet den Durchschnittsbetrieb einer Betriebsgruppe.

die Rechnungslegung für einen beliebigen Gruppenhof darstellt und welches Prognosekonzept der Kurzfristvorausschätzung zugrunde liegt, wird nachfolgend kurz beschrieben.

### 3.1 Methodische Grundstruktur (Matrixaufbau)<sup>4)</sup>

Den Kern des Vorausschätzungs- und Simulationsmodells bildet ein nach Produkten und Prozessen gegliedertes Input-Output-System (Übersicht 2). Es dient der geschlossenen Darstellung der landwirtschaftlichen Einkommensentstehung. Die Produktions- und Vorleistungsverflechtungen werden für jeden Gruppenhof auf der Basis von physischen Produktionskoeffizienten (prozeßspezifische Input-Outputkoeffizienten) und Prozeßniveaus (Umfänge der Produktionsverfahren) abgebildet. Unter Berücksichtigung der innerbetrieblichen Produktionsverwendung und der jeweiligen Produktpreise kann die Einkommensentstehung innerhalb einer Betriebsgruppe geschlossen quantifiziert werden.

Übersicht 2 : Grundschemata der Rechnungslegung (Matrixaufbau)

	Produktionsprozesse	Brutto-	innerbetriebl. Transfer	Netto-	Preise	Ertrags-Aufw.-Rg.
Produktgliederung	Matrix der Outputkoeffizienten	output		output		
	Zwischenproduktverflechtung					
	Matrix der Inputkoeffizienten	input		input		
	Prozeßniveaus prozeßspezifische Einkommensbeitragsrechnung		TransfERNiveaus			Betriebs-Einkommen

Diese Rechnungslegung bietet den Vorteil, das Betriebseinkommen sowohl über die produktpepezifischen Ertrags-Aufwandspositionen als auch über die prozeßspezifischen Einkommensbeiträge zu ermitteln.

### 3.2 Stufen der Modellanwendung<sup>5)</sup>

INFORMATIONSV ERKNÜPFUNG ZUR DARSTELLUNG DER AUSGANGSSITUATION  
Die ins Modell einfließenden Daten lassen sich gliedern in:

- 4) Vgl. dazu im einzelnen: BAUER, BAUERSACHS, GOTTHARDT, HENRICHSMEYER 1975, sowie ROTHE 1980.
- 5) Eine detaillierte Beschreibung der Modellanwendung findet sich in: BAUER, BAUERSACHS, GOTTHARDT, HENRICHSMEYER 1975, ROTHE 1980. Vgl. dazu auch die Literaturangaben zur Einkommensanalyse und -prognose in Abschnitt 4.

- . einzelbetriebliche Informationen,
- . Sektordaten
- . Kalkulationsdaten.

Die einzelbetrieblichen Daten basieren derzeit auf Agrarberichts-  
 richtsinformationen. Sie beziehen sich im wesentlichen auf  
 die monetären Ertrags-Aufwandsgrößen, die Umfänge der Produk-  
 tionsprozesse und einige Ertragskoeffizienten. Als sektorale  
Informationen gehen vor allem Produkt- und Faktorpreise ein,  
 um aus den gruppenspezifischen Ertrags-Aufwandsgrößen die  
 komplementären naturalen Größen zu errechnen. Diese Vorgehens-  
 weise impliziert die Annahme, daß für alle Betriebsgruppen  
 die gleichen Preise gelten. Die dritte Schicht von Informati-  
 onen - die Kalkulationsdaten - liefern vor allem hypothetische  
 Werte über die prozeßspezifischen Inputkoeffizienten. Sie er-  
 möglichen es, die statistisch ausgewiesenen Gesamtaufwendungen  
 der einzelnen Vorleistungskomponenten auf die Prozesse aufzu-  
 teilen.

#### KONSISTENTE PRODUKT- UND PROZESSDIFFERENZIERTE DARSTELLUNG DER BETRIEBLICHEN AUSGANGSLAGE IN DEN EINZELNEN BETRIEBS- GRUPPEN

Den Konsistenzrahmen<sup>6)</sup> des Modellsystems bilden die im Agrar-  
 bericht ausgewiesenen Erträge, Aufwendungen, Umfänge und Er-  
 tragskoeffizienten. In einem ersten Schritt werden alle mone-  
 tären Ertrags-Aufwandspositionen entsprechend der im Modell  
 verwandten Produktgliederung übernommen. Unter Verwendung  
 sektoraler Preisangaben werden die komplementären naturalen  
 Ertrags-Aufwandspositionen (Nettooutput, Nettoinput) für jeden  
 Gruppenhof ermittelt.

Die entsprechenden Bruttogrößen ergeben sich für die alter-  
 nativ verwertbaren Produkte (Getreide, Kartoffeln, Milch) aus  
 den Agrarberichtsinformationen über die Prozeßumfänge und die  
 Ertragskoeffizienten. Die Differenz zwischen dem Bruttooutput  
 und Nettooutput ergibt die innerbetrieblichen Kraftfutterlie-  
 ferungen. Bei den übrigen landwirtschaftlichen Endprodukten  
 entsprechen sich Brutto- und Nettooutput. Die zugehörigen Er-  
 tragskoeffizienten lassen sich deshalb unter Berücksichtigung

6) Die Informationen des Konsistenzrahmens (Randdaten, Bilan-  
 zierungsvektoren) werden durch Modellmechanismen (Bilan-  
 zierungsverfahren) nicht verändert.



der Produktionsumfänge ermitteln. Ausgehend von den innerbetrieblichen Kraftfutterlieferungen und den zugekauften Futtermitteln werden unter Zuhilfenahme von leistungsabhängigen Futtermittelfunktionsfunktionen konsistente Futterbilanzen (Grundfutter, Kraftfutter) abgeleitet.

Zur konsistenten Abbildung der Einkommensentstehung (einschließlich der prozeßspezifischen Einkommensbeitragsrechnung) sind in einem letzten Bilanzierungsschritt die übrigen Vorleistungen, die nur als Gesamtaufwand/Komponente vorliegen, auf die Produktionsaktivitäten aufzuteilen. Dazu wird eine sektoreinheitliche Teilmatrix hypothetischer Aufwandskoeffizienten formuliert, die als Strukturraster zur relativen Aufteilung des Vorleistungseinsatzes dient.

#### VORAUSSCHÄTZUNG DER EINKOMMENSENTWICKLUNG

Grundlage für die Vorausschätzung bilden die konsistenten Gruppenhofmatrizen der differenzierten Betriebsgruppen in der Ausgangsperiode. Für alle exogen vorauszuschätzenden Variablen (Prozeßumfänge, Input- und Outputkoeffizienten, Preise) sind die zu erwartenden relativen Veränderungsrate zu ermitteln. Dabei wird folgende Vorgehensweise gewählt:

- a) Die erwartbare Preisentwicklung wird aus sektoralen Daten und Marktanalysen abgeleitet, da keine entsprechenden gruppenhofspezifischen Informationen vorliegen. Für alle Betriebsgruppen wird ein sektoreinheitlicher Vektor von relativen Preiswachstumsraten vorgegeben. Diese Vorgehensweise impliziert die Annahme, daß die produktspezifischen Preisrelationen zwischen den Betriebsgruppen im Vorausschätzungszeitraum konstant bleiben.
- b) Informationen über die erwartbare Umfangsentwicklung beziehen sich auf die gruppenhofspezifische ex-post-Entwicklung und auf aktuelle sektorale Veränderungen. Geht man von der Vorstellung aus, daß sich die kurzfristige Entwicklung aus dem Zusammenwirken der Komponenten 'mittelfristige Entwicklungstendenz' und 'aktuelle Schwankungen' ergibt, läßt sich die erwartbare Kurzfristentwicklung im jeweiligen Gruppenhof formelmäßig wie folgt ableiten<sup>7)</sup>:

7) Verwandte Symbole:

$W_t$  = relative Veränderungsrate

G = gruppenhofspezifisch

S = sektoral

T = Trend

TA = Trendabweichung

U = Umfang

$$W_{U,t}^G = W_{U,t}^{G,T} + W_{U,t}^{G,TA}$$

Unter der Annahme sektoral einheitlicher Kurzfristschwankungen (Informationsverfügbarkeit) gilt dann:

$$W_{U,t}^G = W_{U,t}^{G,T} + W_{U,t}^{S,TA}$$

Die sektoralen Trendabweichungen ergeben sich aus den voraussichtlichen und den trendmäßigen Veränderungsdaten:

$$W_{U,t}^{S,TA} = W_{U,t}^S - W_{U,t}^{S,T}$$

Die erwartbare gruppenhofspezifische Entwicklung wird also aus der mittelfristigen gruppenhofspezifischen Entwicklungstendenz und der erwartbaren sektoralen Kurzfristschwankung ermittelt.

- c) Die Prognose der Outputkoeffizienten basiert auf der gleichen Vorgehensweise wie die der Umfangsentwicklung.
- d) Die Inputkoeffizienten werden soweit möglich trendmäßig fortgeschrieben. Diese Vorgehensweise betrifft die Vorleistungskomponenten, die in der LGR statistisch ausgewiesen werden. Eine Ausnahme bilden die Kraftfutteranspruchs-koeffizienten. Sie ermitteln sich endogen entsprechend der Leistungssteigerung und des erwartbaren Wirtschaftsfutteranfalls. Ansonsten werden konstante Inputkoeffizienten unterstellt.

Bevor es nun möglich ist, alle relevanten Betriebsertrags-, Vorleistungs- und Einkommensgrößen abzuleiten, ist noch der Bereich der Produktionsverwendung (einschl. Inputzusammensetzung) zu formulieren. Da über die zu erwartende Änderung des innerbetrieblichen Transfers wenig abgesicherte Informationen vorliegen, wird alternativ von folgenden Hypothesen ausgegangen:

- . konstante Struktur der landwirtschaftlichen Produktionsverwendung,
- . konstante Relation von eigenerzeugten zu zugekauften Futtermitteln,
- . absolut konstanter innerbetrieblicher Verbrauch.

AGGREGATION DER GRUPPENHÖFE (Ableitung von Hochrechnungsfaktoren<sup>8)</sup>)

Zur Aggregation der einzelnen Gruppenhöfe zu relevanten Aggregaten werden sektorale Betriebsanzahlen der einzelnen Gruppenhöfe benötigt. Entsprechend der Gruppendifferenzierung

- 8) Das formale Rechenverfahren und die zeitlich geschlossene Darstellung wurde während der Überarbeitung der Basisversion entwickelt. Vgl. dazu im einzelnen: ROTHE, 1980.

müssen diese Betriebsanzahlen gleichzeitig nach Erwerbscharakter, nach Größenklassen (Stbe) und nach Betriebsformen gegliedert sein. Dieses Hochrechnungsschema dient zunächst einmal zur Aggregation der einzelnen Gruppenhöfe in der Ausgangsperiode. Die vorausgeschätzten Gruppenhofmatrizen werden auf der Basis eines fortgeschriebenen Wägungsschemas hochgerechnet.

#### 4. Erfahrungen mit der Modellanwendung: Überblick

##### 4.1 Basisversion: Betriebsgruppen des Agrarberichts (Vollerwerbsbetriebe ohne Sonderkulturen)

Die Basisversion des Modellsystems wurde für die Vollerwerbsbetriebe des Agrarberichts, gegliedert nach 4 Betriebsformen und 3 Größenklassen entwickelt<sup>9)</sup>. Aus diesen 12 originären Gruppen werden 7 aggregierte Gruppen sowie der Durchschnitt der Vollerwerbsbetriebe des Agrarberichts abgeleitet. Auf der Basis dieser 20 Betriebsgruppen wurden verschiedene Analysen bezüglich Einkommensniveau und -verteilung durchgeführt.

Folgende Fragen standen dabei im Vordergrund:

- Wie hat sich das Einkommen in der Vergangenheit entwickelt und auf welche Faktoren läßt sich die beobachtbare Entwicklung zurückführen (Einkommensanalyse)?
- Wie werden sich die Einkommen im laufenden und im nächsten Wirtschaftsjahr entwickeln, wenn man von der gegebenen Ausgangssituation und von den sich abzeichnenden Tendenzen (partielle Vorausschätzungen) auf den Produkt- und Faktormärkten ausgeht (Aktualisierung und Vorausschätzungen der Einkommensentwicklung)?
- Wie wirken sich unterschiedliche agrarpolitische Maßnahmen kurzfristig auf das Niveau und die Verteilung der landwirtschaftlichen Einkommen aus (Wirkungsanalyse)?

##### 4.1.1 Analyse der Einkommensentwicklung und -verteilung (ex-post)

Ziel der ex-post-Analyse der Einkommensentwicklung ist es, eine bessere Grundlage für die Beurteilung der aktuellen Einkommenslage und für die Vorausschätzung der zu erwartenden

9) Diese Gliederung entspricht der Gruppierung der Testbetriebsergebnisse in den Agrarberichten bis zum Jahre 1976.

Entwicklung zu erarbeiten. In agrarpolitischer Hinsicht ist vor allem die Frage von Bedeutung, in welchem Ausmaß die in der Vergangenheit eingesetzten Instrumente die Einkommensentwicklung und -verteilung beeinflusst haben. Im folgenden sollen zwei Analysebereiche näher beleuchtet werden:

a) Komponenten der Einkommensentwicklung: Mit Hilfe des Modellsystems läßt sich der Beitrag der einkommensbestimmenden Faktoren zur Einkommensentwicklung herausarbeiten und auf folgende Ursachen zurückführen:

- . Änderungen der Prozeßumfänge (Kapazitätseffekte, Substitutionseffekte),
- . Änderungen der Ertrags- und Aufwandskoeffizienten (Intensitätseffekte, Fortschrittseffekte),
- . Änderungen der Produkt- und Faktorpreise (Preiseffekte),
- . Änderungen von Subvention, Steuern und direkten Einkommenszahlungen (Transfereinkommen).

Dabei läßt sich einmal der längerfristige Beitrag dieser Faktoren und zum anderen der Einfluß kurzfristiger Instabilitäten herausarbeiten.

So zeigt sich z.B. daß von der Entwicklung der Agrar- und Betriebsmittelpreise im Zeitraum von 1964/65 bis 1973/74 im Durchschnitt der Agrarberichtsbetriebe kein unmittelbar einkommenssteigernder Effekt ausging (BAUER, 1976). Wie auch entsprechende Analysen auf der Basis der landwirtschaftlichen Gesamtrechnung bestätigen (BAUER, 1977) ist die Steigerung der Pro-Kopf-Einkommen in diesem Zeitraum ausschließlich auf die Zunahme der Produktionsmengen und die Reduzierung der Arbeitskräfte zurückzuführen. Außerdem zeigt sich, daß die Preis- und Mengenininstabilitäten längerfristig in etwa gleichem Ausmaß zu den Einkommensschwankungen beitragen. Dabei sind die einzelnen Betriebsgruppen unterschiedlich von den längerfristigen Tendenzen und kurzfristigen Instabilitäten betroffen.

Das entwickelte Konzept der Komponentenanalyse wird mittlerweile auch im Agrarbericht zur Darstellung und Analyse der Einkommensentwicklung verwendet (vgl. Agrarbericht 1979, S. 14, 1978, S. 15). Neben der Komponentenanalyse für den Durchschnitt der Vollerwerbsbetriebe, wäre allerdings auch eine entsprechende Ursachenanalyse für die wichtigsten Betriebsgruppen anzustreben.

b) Isolierung von Sonderfaktoren ("Normalentwicklung"): Die aktuelle Einkommenslage wird durch eine Reihe von zufälligen und zyklischen Faktoren beeinflusst. Angesichts der ausge-

prägten Instabilitäten ist es im Sinne einer Versachlichung der einkommenspolitischen Diskussion erforderlich, die aktuelle Einkommensentwicklung um den Einfluß von Sonderfaktoren zu bereinigen. Erste Analysen in dieser Richtung wurden für das Dürrejahr 1976/77 an anderer Stelle vorgestellt (BAUER, 1978). Dabei wird schrittweise der Einfluß des zyklischen Tiefs der Schweinepreise, der überproportional angestiegenen Futtermittelzukaufe (Dürreeffekt) und der außerordentlich stark gestiegenen Futtermittelpreise isoliert sowie die Einkommensentwicklung dargestellt, die sich bei trendmäßigen Preis- und/oder Produktivitätsentwicklungen ergeben hätte.

Ein fortentwickeltes Konzept, das in systematischer Weise den Einfluß von Sonderfaktoren über einen längeren Zeitraum analysieren kann, könnte für die Darstellung der Einkommenslage im Agrarbericht von großem Nutzen sein. Dazu bedarf es allerdings weiterer Forschungsarbeiten, um in geschlossener Form beispielsweise den Einfluß von witterungsbedingten Ertragschwankungen, zyklischen Preis- und Mengenentwicklungen, Weltmarktpreisschwankungen u.dgl. isolieren zu können.

#### 4.1.2 Überprüfung vorliegender Einkommensvorausschätzungen

Die Basisversion von DIES wurde bereits in der Entwicklungsphase zu Einkommensvorausschätzungen für den Wissenschaftlichen Beirat beim BML (HENRICHSMEYER, BAUER, 1975) und später für aktualisierte Vorausschätzungen (BAUER, 1975) verwendet. Im folgenden sollen diese Vorausschätzungen mit den tatsächlich eingetretenen Entwicklungen verglichen werden (Übersicht 3). Die den einzelnen Vorausschätzungen zugrundeliegenden Annahmen sind in den entsprechenden Veröffentlichungen im einzelnen angegeben. Im nachhinein lassen sich die Vorausschätzungen wie folgt beurteilen:

a) Wirtschaftsjahr 1973/74: Die im Mai 1974 abgeschlossene Vorausschätzung unterschätzt die tatsächlich eingetretene Einkommensentwicklung in allen Betriebsformen und auch im Durchschnitt der Vollerwerbsbetriebe. Diese Abweichungen sind im wesentlichen auf die zu niedrigen Annahmen über die Ausweitung der Produktionsmengen, insbesondere im Bereich der Veredlungsproduktion (Schweine, Geflügel, Eier) zurückzuführen. Dementsprechend sind auch in der Gruppe der Veredlungsbetriebe die größten Abweichungen festzustellen.

b) Wirtschaftsjahr 1974/75: Angesichts der Unsicherheiten über die allgemeine Wirtschafts- und Agrarpreisentwicklung wurden im Mai 1974 drei verschiedene Modellvarianten formuliert (Grundversion G: Fortsetzung der bisherigen gesamt- und weltwirtschaftlichen Entwicklung, Modellvariante G 1: ungünstige gesamtwirtschaftliche Einkommens- und Beschäftigungsentwicklung, Modellvariante G 2: höhere allgemeine Inflation). Wie die Ergebnisse von Übersicht 3 verdeutlichen, entspricht

die vorausgeschätzte Einkommensentwicklung der Modellvariante G 1 (ungünstige gesamtwirtschaftliche Entwicklung) in den meisten Gruppen überraschend genau der tatsächlichen Entwicklung. Die stärkeren Abweichungen in der Gruppe der Gemischtbetriebe sind auf eine überschätzte Mengenausdehnung zurückzuführen.

Übersicht 3: Prozentuale Entwicklung des Betriebseinkommens je AK  
- Tatsächliche Entwicklung und Vorausschätzung -

	1973/74		1974/75			1975/76	
	tats. <sup>1)</sup>	Vor. <sup>2)</sup>	tats. <sup>3)</sup>	Vor. <sup>4)</sup>	Vor. <sup>5)</sup>	tats. <sup>6)</sup>	Vor. <sup>7)</sup>
Marktf Frucht	14.7	4.9	6.4	5.7	8.9	13.0	22.2
Futterbau	-1.9	-0.2	11.2	8.3	16.1	14.7	12.3
Veredlung	9.5	-9.2	-3.1	-1.1	-3.7	42.2	23.7
Gemischt	1.4	-1.1	1.3	7.3	3.5	24.8	13.6
< 20000	-	-	3.9	-	7.7	10.1	11.4
20-50000	-	-	2.7	-	10.9	16.4	16.1
> 50000	-	-	8.3	-	9.5	13.3	20.5
insgesamt	3.4	0.4	6.4	6.9	9.2	17.2	15.4

1) Tatsächliche Entwicklung entsprechend Agrarbericht 1975  
2) Vorausschätzung Mai 1974, Henrichsmeyer, Bauer 1975, S.12  
3) Tatsächliche Entwicklung entsprechend Agrarbericht 1976  
4) Vorausschätzung Mai 1974, Henrichsmeyer, Bauer 1975, S.14  
5) Vorausschätzung März 1975, Bauer 1975, S.19  
6) Tatsächliche Entwicklung entsprechend Agrarbericht 1977  
7) Vorausschätzung März 1975, Bauer 1975, S.26

Die im März 1975 durchgeführte Vorausschätzung basiert auf einer gleichzeitigen Betriebsgruppengliederung nach Größenklassen und Betriebsformen<sup>10)</sup>. Gegenüber der 74er Vorausschätzung verbessern sich die Ergebnisse für die Veredlungs- und Gemischtbetriebe. Während die Marktf Frucht- und Futterbaubetriebe im Mai 74 unterschätzt wurden, zeigen die 75er Ergebnisse eine Überschätzung. Betrachtet man die nach Größenklassen aggregierten Betriebsgruppen, so konnte lediglich für die Gruppe über 50 000 DM Standardbetriebseinkommen eine relativ treffsichere Vorausschätzung erzielt werden. Bei den übrigen Größenklassen wirken sich die Fluktuationen der Stichprobenbetriebe und die veränderten Hochrechnungsgewichte bei der Testbetriebsauswertung (die Vorausschätzungen beruhen auf unveränderten Gewichten) in starkem Maße auf die Vergleichbarkeit der Ergebnisse aus.

c) Wirtschaftsjahr 1975/76: Die Einkommenssituation dieses Jahres ist durch einen außerordentlich starken Anstieg der Agrarpreise, vor allem im Bereich der pflanzlichen Produktion gekennzeichnet. Die vorausgeschätzte Einkommensentwicklung

10) In Übersicht 3 sind lediglich aggregierte Vorausschätzungsergebnisse dargestellt.

der Alternative A2 gibt im Durchschnitt der Vollerwerbsbetriebe die tatsächliche Entwicklung relativ zutreffend wieder. Größere Abweichungen ergeben sich in den Betriebsformen (Überschätzung in den Marktfruchtbetrieben, Unterschätzungen in den anderen Gruppen). In den Größenklassen unter 20 000 DM und 20 000 bis 50 000 DM Standardbetriebseinkommen wird die tatsächliche Entwicklung überraschend genau vorausgeschätzt.

Die Vergleichbarkeit der hier aufgeführten Vorausschätzungsergebnisse (Prognosekontrolle) ist verschiedenen Begrenzungen unterworfen. Diese resultieren im wesentlichen aus der veränderten Aufbereitung der Agrarberichtsdaten (z.B. Hochrechnungsverfahren, Fortschreibung der Hochrechnungsgewichte, Aktualisierung der Standarddeckungsbeiträge, vgl. dazu im einzelnen auch BAUER, 1979). Im Sinne einer Verbesserung der Einkommensvorausschätzung ist daher eine stärkere Harmonisierung zwischen dem Vorausschätzungsverfahren und der Aufbereitung der Agrarberichtsdaten anzustreben.

#### 4.1.3 Wirkungsanalysen

Mit Hilfe des Modellsystems können die unmittelbaren (kurzfristigen) Einkommensniveau- und Verteilungswirkungen von preis- und einkommenspolitischen Maßnahmen analysiert werden. Von besonderer und unmittelbarer agrarpolitischer Bedeutung ist die Verwendung des Modellsystems zur Analyse der Einkommenswirkungen unterschiedlicher Agrarpreisvorschläge im Rahmen der EG-Preisverhandlungen. Seit der Implementierung des Modellsystems werden solche Analysen in eigenständiger Weise im BML durchgeführt.

Im folgenden sollen zur Verdeutlichung derartiger Wirkungsanalysen exemplarisch einige Ergebnisse einer Studie aus dem Jahre 1974, in der die Einkommenswirkungen unterschiedlicher Agrarpreisvorschläge analysiert wurden (HENRICHSMAYER, BAUER, 1974), aufgezeigt werden.

Übersicht 4: Einkommenswirkungen unterschiedlicher Agrarpreisvorschläge 1974  
(Prozentuale Veränderung des Betriebseinkommens je Arbeitskraft)

Agrarpreisalternative	Marktfrucht- bau	Futter- bau	Veredlungs- betriebe	Gemischt- betriebe	Insgesamt
Kommissionsvorschlag	- 0.7	5.9	3.0	6.0	4.2
BML-Vorschlag I	3.5	5.1	12.8	8.2	6.0
BML-Vorschlag II	5.4	12.8	13.9	12.6	10.8
BML-Vorschlag III	6.9	18.9	14.5	15.8	14.6
Kompromißvorschlag I	7.4	13.4	18.7	14.5	12.3
Kompromißvorschlag II	2.1	10.5	-2.6	6.6	6.6

Den einzelnen Vorschlägen liegt eine unterschiedliche Anhebung der einzelnen Marktordnungspreise zugrunde. Wie die Ergebnisse von Übersicht 4 zeigen, wirken sich die einzelnen Preisvorschläge sowohl auf das Einkommensniveau als auch auf die -verteilung innerhalb der Landwirtschaft aus. Die tatsächlich eingetretene Einkommensentwicklung des Jahres 1974/75 (siehe Übersicht 3) liegt relativ nahe am Kompromißvorschlag II, der in seinen Grundlinien auch realisiert wurde.

Wenn man nicht auf die zu erwartende Einkommensentwicklung unter alternativen preispolitischen Maßnahmen, sondern mehr auf den partiellen Einfluß einzelner Preise abstellt, so lassen sich mit Hilfe von definitiv abgeleiteten Einkommenselastizitäten für die einzelnen Input- und Outputkomponenten bereits wichtige Einsichten über die kurzfristigen Einkommenswirkungen erzielen. Auch das Konzept der Einkommenselastizitäten (von partiellen Preis- und Mengenänderungen) wurde vom BML übernommen. Seit einigen Jahren wird im Agrarbericht eine jeweils aktualisierte Tabelle der wichtigsten Elastizitäten ausgewiesen. Anhand dieser Werte lassen sich die unterschiedlichen Verteilungswirkungen der Änderungen einzelner Agrar- und Betriebsmittelpreise sowie der jeweiligen Preisniveaus unmittelbar überschlagen. So zeigen sich z.B. bei einer 10%igen Getreidepreisanhebung und der vereinfachten Annahme, daß sich die Getreidepreissteigerungen zur Hälfte auf die Futtermittelpreise auswirken, für das Jahr 1978/79 folgende Einkommenseffekte (Grundlage: Agrarbericht 1979, Materialband S. 59):

Übersicht 5: Partielle Einkommenseffekte von veränderten Getreide- und Futtermittelpreisen

Betriebsgruppe	prozentuale Einkommenswirkung einer 10 %igen Getreidepreissteigerung	5 %igen Futtermittelpreissteigerung	Nettoeinkommenseffekt
Marktf Frucht	13.2	- 3.2	10.0
Futterbau	1.9	- 5.3	-3.4
Veredlung	3.5	-11.6	-8.1
Dauerkultur	0.9	- 0.3	0.6
Gemischtbetriebe	3.2	- 5.9	-2.7
Insgesamt	4.3	- 4.7	-0.4

Wenn man von der angenommenen Beziehung zwischen dem Getreide- und dem Futtermittelpreis ausgeht, profitieren kurzfristig lediglich die Marktf Fruchtbetriebe von Getreidepreiserhöhungen. Wie die tatsächlichen Entwicklungen aber zeigen, ist die Beziehung zwischen Getreide- und Futtermittelpreisänderungen nicht so starr wie häufig angenommen wird. Im Modellsystem können je nach Marktverhältnissen unterschiedliche Getreide- und Futtermittelpreisentwicklungen unterstellt werden.

Neben preispolitischen Maßnahmen können mit Hilfe des Modellsystems auch die kurzfristigen Einkommensverteilungswirkungen anderer einkommenspolitischer Maßnahmen (z.B. Subventionen, Steuern, direkte Einkommensübertragungen) analysiert werden,



wobei unterschiedliche Ansatzstellen und Ausgestaltungsformen berücksichtigt werden können.

#### 4.2 Weiterentwicklung des Modellsystems: Sektorumfassende Modellversion

Das Ziel der Weiterentwicklung bestand darin, den Sektor Landwirtschaft (Betriebsbereiche Landwirtschaft und Gartenbau) auf der Grundlage von Agrarberichtsdaten geschlossen abzubilden. Damit wurde gleichzeitig das Ziel verfolgt, die aufgezeigten Fragestellungen der Basisversion auch für den Gesamtsektor und die übrigen Betriebsgruppen des Agrarberichts (Zu- und Nebenerwerb sowie Sonderkulturbetriebe) zu untersuchen.

Eine erste statistische Basis für diese Modellerweiterung bot der Agrarbericht 1976. Entsprechend dieser Informationsbasis wurde das Modellsystem erweitert und überarbeitet.

Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich auf Anwendungen dieser Modellversion für den Zeitraum 1974/75 bis 1978/79.

Für diesen Zeitraum wurde

- . die Sektorabbildung des Modellsystems überprüft,
- . eine gruppendifferenzierte Einkommensanalyse durchgeführt,
- . das Prognosekonzept einer Kontrolle mittels ex-post-Prognose unterzogen,
- . das abgelaufene Wirtschaftsjahr 78/79 vorausgeschätzt.

An dieser Stelle kann nur auf einige zentrale Ergebnisse eingegangen werden (Vgl. dazu im einzelnen: ROTHE, 1980).

##### 4.2.1 Sektorabbildung

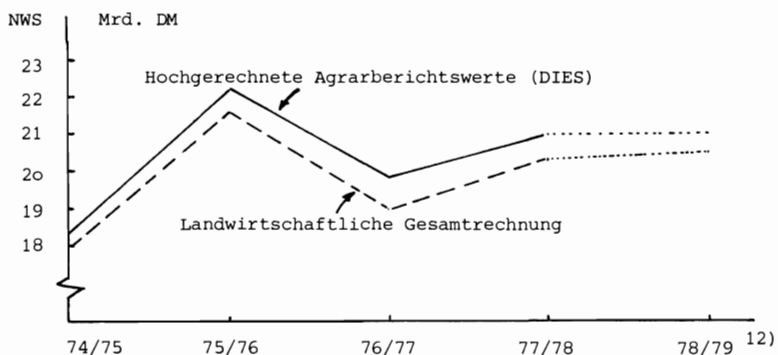
Die sektoralen Ergebnisse des Modells (hochgerechnete Agrarberichtsdaten) sollen im folgenden mit den Ergebnissen der landwirtschaftlichen Gesamtrechnung verglichen werden. Testbetriebsstatistik und sektorale Statistiken unterscheiden sich aber in einigen grundsätzlichen Punkten. Von besonderer Bedeutung sind:

- . unterschiedlichen Erfassungskonzepte,
- . unterschiedlichen Erfassungsstellen,
- . Bewertungsunterschiede,
- . unterschiedlichen Hochrechnungskonzepte.

Damit ist die Vergleichsmöglichkeit eingeschränkt. Unter Berücksichtigung der genannten Unterschiede kann beim derzeitigen Stand der Modellanwendung<sup>11)</sup> hinsichtlich der Sektorabbildung folgendes zusammenfassend festgehalten werden:

Bei wesentlichen Kennziffern (Produktionsumfänge, Produktionsmenge, Verkaufserlöse, Vorleistungen, Einkommen) kommt es sowohl zu Über- als auch zu Unterschätzungen sektorstatistischer Vergleichsgrößen. Sie sind unter den gegebenen Bedingungen der Vergleichbarkeit von ihrer Richtung her weitestgehend plausibel. So ergeben sich beispielsweise Überschätzungen für die Verkaufserlöse aus Getreide, Rind- und Schweinefleisch, wobei die Entwicklungen aber in etwa parallel verlaufen. Das erhöhte Niveau erklärt sich u.a. aufgrund des innerlandwirtschaftlichen Handels. Gleiches gilt für die Vorleistungskomponenten Saatgut und Viehzukauf. Auf der Ebene der sektoralen Nettowertschöpfung ergibt sich eine jahresdurchschnittliche Überschätzung von ca. 3,5 % (Übersicht 6).

Übersicht 6: Abbildung der sektoralen Nettowertschöpfung



Insgesamt zeigen die Analysen, daß die Niveauunterschiede zwischen den hochgerechneten Agrarberichtswerten und der landwirtschaftlichen Gesamtrechnung in starkem Maße auf die unzureichende Erfassung der kleinen Betriebsgrößenklassen zurückzuführen sind.

11) Anzumerken wäre, daß der Bereich des Nebenerwerbs noch nicht annähernd repräsentativ wiedergegeben wird. In den bisherigen Analysen wurde allein von der Datenbasis der Betriebe über 5000 Stbe ausgegangen.

12) Die Werte für 78/79 sind vorausgeschätzt (Informationsstand etwa 1. Hälfte des Wirtschaftsjahres 78/79). Zur Prognose des LGR-Wertes vgl. Deutscher Bundestag, Agrarbericht 1979, S. 12.

#### 4.2.2 Prognosekontrolle mittel ex-post-Prognosen

Um das Prognosekonzept der erweiterten Modellversion einer ersten Kontrolle zu unterziehen, wurden ex-post-Prognosen für die Jahre von 1975/76 bis 1977/78 durchgeführt (Voraus-schätzungszeitraum jeweils 1 Jahr). Ebenso wie bei den ex-ante-Prognosen wird die Einkommensentwicklung aus dem Zu-sammenwirken folgender Komponenten beschrieben:

- . betriebliche Ausgangsstruktur,
- . strukturelle Umfangs- und Produktivitätsentwicklungen in den Betriebsgruppen (gruppenhofspezifische Trends)<sup>13)</sup>,
- . sektoral einheitliche Zufallsschwankungen auf der Output-seite (sektorale Trendabweichungen)<sup>14)</sup>,
- . sektoral einheitliche Trendentwicklungen der Inputkoeffi-zienten in allen Produktionsprozessen<sup>14)</sup>,
- . sektoral gleiche Preisentwicklungen<sup>14)</sup>.

Gegenüber ex-ante-Prognosen (beispielsweise des laufenden Wirtschaftsjahres) liegen statistische Informationen über folgende Komponenten vor:

- . sektorale Preisentwicklungen,
- . sektorale Zufallsschwankungen auf der Outputseite.

Über die tatsächlichen gruppenhofspezifischen Veränderungen der Preise, Umfänge und Prozeßkoeffizienten besteht weiterhin 'Quasi'-Unsicherheit.

In Übersicht 7 sind die durchschnittlichen Abweichungen der ex-post-Prognose angegeben. Es zeigt sich, daß für die zen-tralen Kennziffern Erlöse, Vorleistungen und Betriebsein-kommen auf der aggregierten Ebene des Gesamtsektors die ge-ringsten Abweichungen festzustellen sind. Das vorausgeschätzte (hochgerechnete) Betriebseinkommen im Sektorhof unterliegt einer jahresdurchschnittlichen Abweichung von  $\pm 2$  %. Die

---

13) Die Modellerweiterung bringt es beim derzeitigen Informa-tionsstand (Daten für die zusätzlichen Betriebsgruppen erst seit 1974/75) mit sich, daß die mittelfristigen Trendentwicklungen den genannten Gruppen angenommen werden müssen.

14) Die entsprechenden Berechnungen basieren auf der Boden-nutzungsstatistik, auf den vierteljährlichen Viehbestands-zählungen und der Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung. Vgl. BMELF, Statistische Jahrbücher und Monatsberichte, verschiedene Jahrgänge.

Variable	GRH <sup>2)</sup>	M	F	V	G	DK	GB	ZE	NE	VE	Ldw.
LF insgesamt		2.6	4.2	5.7	4.0	15.7	4.0	7.5	3.5	3.0	1.5
GV insgesamt		8.0	4.7	8.0	6.7	-	-	5.7	9.1	4.4	4.0
Erlöse		6.1	3.6	12.3	5.5	3.9	4.0	10.4	5.8	3.3	3.2
Vorleistung		8.0	4.8	14.6	8.4	6.7	3.8	10.2	5.9	5.5	4.8
Betr.-eink.		4.6	7.8	5.6	2.4	8.8	6.7	10.4	5.3	4.3	2.0

- 1) Die durchschnittliche relative Abweichung berechnet sich als Mittel aus den Absolutbeträgen der jährlichen Abweichungen. Formelmäßig gilt:  $\frac{\sum |x_t - x_c|}{x_c} \cdot 100$
- 2) Verwandte Symbole: V = Veredlung VE = Gartenbau GB = Zuerwerb  
GFH = Gruppenhof G = Gemischt VE = Zuerwerb  
M = Marktfruchtbau VE = Dauerkulturen VE = Nebenerwerb  
F = Futterbau VE = Landw. insg. VE = Vollerwerb

höchsten Abweichungen finden sich im Zuerwerb (+ 10.4 %), in den Vollerwerbsbetrieben des Dauerkulturanbaus (+ 8.8 %) und des Futterbaus (+ 7.8 %). Im Zuerwerb wird die Einkommensentwicklung konsequent unterschätzt. Das deutet darauf hin, daß die Annahmen über die mittelfristige Umfangs- und Produktivitätsentwicklung in dieser Betriebsgruppe einer Überprüfung bedürfen. Entsprechendes gilt für die Dauerkulturbetriebe, in denen das Betriebseinkommen von Jahr zu Jahr überschätzt wird. In den Futterbaubetrieben ist die Vorausschätzung insbesondere für das Dürrejahr 76/77 mit + 13.9 % wenig zufriedenstellend. Diese Tatsache geht einher mit einer 8%igen Überschätzung der Tierbestandsentwicklung. Entsprechende Fehleinschätzungen sind in allen anderen Vollerwerbsbetrieben zu beobachten. Andererseits treten in den übrigen beiden Jahren erhebliche Abweichungen in umgekehrter Richtung auf. Die Abweichungen der Vorausschätzungsergebnisse sind u.a. darauf zurückzuführen, daß die Referenzentwicklung der Agrarberichtsbetriebe durch die Fluktuation von Stichprobenbetrieben beeinflusst wird (vgl. auch Abschnitt 4.1.2). Dieser Fluktuationseffekt aber kann durch das Vorausschätzungsmodell nur unzureichend nachvollzogen werden.

Es kann erwartet werden, daß eine verbesserte statistische Absicherung aufgrund der erweiterten einzelbetrieblichen Informationsbasis in Zukunft diese Überprüfung erleichtert und weitere statistische Informationen liefert, die zu einer Verbesserung der Prognosen beitragen können.

## 5. Zusammenfassung

In diesem Beitrag wird über Erfahrungen mit der kurzfristigen Einkommensanalyse und -vorausschätzung auf der Grundlage des Modellsystems DIES berichtet. Das entwickelte Modellsystem wird seit dem Jahre 1975 im BML zur Einkommensvorausschätzung und zur Analyse der Wirkungen agrarpolitischer Maßnahmen verwendet. Die in diesem Referat dargestellten Einkommensanalysen und -vorausschätzungen sowie deren Kontrolle stützen sich auf Modellanwendungen im Institut. Neben der Basisversion für die Vollerwerbsbetriebe werden auch erste Ergebnisse und Erfahrungen mit der erweiterten sektorumfassenden Modellversion dargestellt.

Aus den Erfahrungen mit den bisherigen Analysen folgt, daß in verschiedenen Bereichen Verbesserungen erzielt werden können: Neben der stärkeren Einbeziehung und Koordinierung von partiellen Marktanalysen und -vorausschätzungen sind vor allem verstärkte Analysen über die betriebsgruppenspezifischen Produktions- und Faktoradjustierungen sowie über den Betriebsstrukturwandel erforderlich. Dazu bedarf es allerdings längerer vergleichbarer Zeitreihendaten, die gegenwärtig nicht vorliegen. Im Zusammenhang damit ist auch das derzeit angewandte Gruppierungs- und Hochrechnungsverfahren der Testbetriebe einer genaueren Analyse zu unterziehen. Eine entscheidende Voraussetzung für eine Verbesserung der kurzfristigen Einkommensvorausschätzungen ist allerdings eine kontinuierliche Beschäftigung mit dem Problembereich. Nur so können die aus der Anwendung gewonnenen Erfahrungen für die Weiterentwicklung des Modellsystems genutzt werden. Das entwickelte Modellsystem könnte auch eine Grundlage für eine kontinuierliche Situationsanalyse und darauf aufbauende Politikbetrachtung von wissenschaftlicher Seite darstellen, wenn die entsprechenden Voraussetzungen geschaffen werden.

## Literatur

- 1 BAUER, S., 1975; Zur voraussichtlichen Preis- und Einkommensentwicklung der deutschen Landwirtschaft in den Wirtschaftsjahren 1974/75 und 1975/76, Agra-Europe Nr. 22/75 (Dokumentation), S. 1-37.
- 2 BAUER, S., 1976; Auswirkungen von Preis- und Mengenschwankungen auf die landwirtschaftlichen Einkommen. In: Langbehn, C., Stamer, H. (Hrsg.) Agrarwirtschaft und wirtschaftliche Instabilität. München-Bern-Wien, S. 175-204.
- 3 BAUER, S., BAUERSACHS, F., GOTTHARDT, F., HENRICHSMEYER, W., 1975; Entwicklung eines kurzfristigen Vorausschätzungs- und Simulationssystems für die Betriebsgruppen des Agrarberichts. Forschungsbericht, Bonn.
- 4 BAUER, S., 1977; Zur Analyse von Preis- und Einkommensentwicklung in der Landwirtschaft, in: Berichte über Landwirtschaft, Bd. 55, S. 249-275.
- 5 BAUER, S., 1978; Aspekte und Tendenzen der Einkommensentwicklung in der Landwirtschaft, in: Agrarwirtschaft, Jg. 27, S. 103-109.
- 6 BAUER, S., 1977; Ein kurzfristiges Vorausschätzungs- und Simulationssystem für die Betriebsgruppen des Agrarberichts. Referat zum 5. Kontaktstudium der Landwirtschaftlichen Fakultät Bonn.
- 7 BAUER, S., 1979; Überlegungen zur Aufbereitung betrieblicher Stichprobeninformationen für agrarsektorale Strukturanalysen, in: Agrarwirtschaft, Jg. 28, S. 136-144.
- 8 BÖCKENHOFF, E.; Vorausschau auf den Schweinemarkt, in: Agrarwirtschaft, verschiedene Jahrgänge.
- 9 DE HAEN, H., 1978; Analyse und Prognose des Agrarsektors als Grundlage der Politikberatung. Thesen aus der Sicht der Betriebswirtschaft, in: Agrarwirtschaft, Jg. 27, S. 194-196.
- 10 HENRICHSMEYER, W., BAUER, S.; Konzept, Annahmen und Ergebnisse von Modellrechnungen zur Vorausschätzung der landwirtschaftlichen Einkommensentwicklung in den Wirtschaftsjahren 1973/74 und 1974/75, Anhang zum Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats beim BML über "Die Auswirkungen der Preis- und Kostenentwicklung auf die Einkommen in der Landwirtschaft im Wirtschaftsjahr 1974/75", in: Berichte über Landwirtschaft, Bd. 53, S. 7-26.
- 11 HENRICHSMEYER, W., BAUER, S., 1974; Einkommenswirkungen alternativer Agrarpreisvorschläge 1974/75, Arbeitspapier für das BML, Bonn.

- 12 HENRICHSMEYER, W., 1977; Quantitative Sektoranalyse als agrarpolitische Entscheidungshilfe, Forschungsbericht des DFG-SP "Konkurrenzvergleich landwirtschaftlicher Standorte", Nr. 140, Bonn.
- 13 Institut für Landwirtschaftliche Marktforschung FAL; Die Landwirtschaftlichen Märkte an der Jahreswende, in: Agrarwirtschaft, verschiedene Jahrgänge.
- 14 ROTHE, M., 1980; Gruppendifferenzierte Einkommensanalyse und kurzfristige Einkommensprognose. Veröffentlichung vorgesehen.
- 15 SCHMITT, G., 1978; Analyse und Prognose des Agrarsektors als Grundlage der Politikberatung. Thesen aus der Sicht der Agrarpolitik, in: Agrarwirtschaft, Jg. 27, S. 193-194.
- 16 WÖHLKEN, E., 1978; Analyse und Prognose des Agrarsektors als Grundlage der Politikberatung. Thesen aus der Sicht der landwirtschaftlichen Marktforschung, in: Agrarwirtschaft, Jg. 27, S. 196-199.

ERFAHRUNGEN AUS DER ANWENDUNG EINES  
MIKROÖKONOMISCH ORIENTIERTEN MODELLS  
ZUR SEKTORALEN UND BETRIEBSGRUPPEN-  
SPEZIFISCHEN EINKOMMENSPROJEKTION

von

P e t e r H i n r i c h s, Braunschweig und  
H e l m u t H a i m b ö c k, Wien

---

1. Einleitung
2. Überlegungen zur Aufgabenstellung des Modells
3. Aufbau und Arbeitsweise des Modells
  - 3.1 Allgemeiner Funktionsablauf
  - 3.2 Exkurs: Begründung für die Verwendung der linearen Programmierung
  - 3.3 Die Schätzung der Matrixkoeffizienten für das Basisjahr
  - 3.4 Die Projektionsrechnung
4. Erfahrungen aus der Anwendung des Modells
  - 4.1 Überblick über die bisherigen Anwendungen
  - 4.2 Erfahrungen mit der Größe und Homogenität des analysierten Aggregats
  - 4.3 Die Bedeutung des Datenbasis für die Treffsicherheit der Projektion
    - 4.3.1 Veröffentlichte Agrarberichtsergebnisse als Datengrundlage
    - 4.3.2 Die Eignung komprimierter Betriebsstatistik-Ergebnisse als Datenbasis
  - 4.4 Anwendungserfahrungen mit der Wiener Modellversion
    - 4.4.1 Die Datengrundlage in Österreich
    - 4.4.2 Darstellung des Datenmaterials im Modell
    - 4.4.3 Nutzung des Projektionsmodells



## 1. Einleitung

Für die Güte einer Vorausschätzung gibt es meßbare Kriterien und nicht meßbare. Die meßbaren, nämlich

- Treffgenauigkeit und
- Treffsicherheit,

dominieren diese Tagung; denn erstens kommen sie dem Anliegen der Prognosekontrolle entgegen und zweitens dem Verlangen der Prognostiker nach Erfolgserlebnissen.

Treffgenauigkeit und -sicherheit erreicht man umso einfacher, je stärker man den Prognosegegenstand aggregiert. Durch diese Maßnahme jedoch können die nicht meßbaren Gütemerkmale, nämlich

- die Identität von Aussagegegenstand und Entscheidungsgegenstand und
- die Differenziertheit und Nutzbarkeit der Vorausschätzung, beeinträchtigt werden. Das kann so weit führen, daß man treffliche, kaum falsifizierbare Aussagen ableitet, die aber keine zusätzlichen Entscheidungshilfen oder Ansatzpunkte für gezielte agrarpolitische Maßnahmen bieten.

## 2. Überlegungen zur Aufgabenstellung des Modells

Da es uns von vornherein mehr auf die Nutzbarkeit der Resultate - besonders auch für betriebsgruppen- und standortspezifische Fragestellungen - ankam, ließen wir uns bei der Modellkonzeption von folgenden Überlegungen leiten:

- a) Eine rein sektorale Betrachtung ist angezeigt, wenn man an kurz- oder mittelfristigen Änderungen, z.B.
- in der Versorgung mit landwirtschaftlichen Produkten,
  - in der Gesamtnachfrage nach bestimmten Betriebsmitteln
  - oder in der Gesamtliquidität des Sektors Landwirtschaft interessiert ist, kurz: an solchen Änderungen, auf die die staatliche Politik am zweckmäßigsten mit global wirkenden (z.B. außenhandels- oder fiskalpolitischen) Maßnahmen reagiert.

- b) Die Einkommensentwicklung ist demgegenüber als eine der wichtigsten Zielgrößen einzelwirtschaftlichen Handelns auch aus einzelwirtschaftlicher Sicht interessant, und zwar nicht nur im Rahmen der einzelbetrieblichen Planung - was ja unstrittig ist - sondern auch bei der Beurteilung und Planung einkommenswirksamer agrarpolitischer Maßnahmen. Denn jede Politik nimmt Rücksicht auf die Reaktionen derjenigen, die
- entweder davon besonders stark betroffen werden
  - oder bereits in einer kritischen Lage sind.

Beide Zielgruppen sind i.d.R. durch charakteristische Merkmale identifizierbar. Bei rein sektoraler Betrachtung jedoch fallen diese Merkmale häufig der Mittelwertbildung zum Opfer.

### 3. Aufbau und Arbeitsweise des Modells

#### 3.1 Allgemeiner Funktionsablauf

Das Modell besteht aus zwei LP-Matrizen für das Basis- und für das Projektjahr. Beide sollen die jahres- und aggregatspezifischen quantitativen Beziehungen zwischen Anbauflächen und Viehbeständen auf der einen und den Erfolgsgrößen der Ertrags-Aufwands-Rechnung auf der anderen Seite wiedergeben.

Das primäre Interesse richtet sich natürlich auf die Erfolgsgrößen im Projektionsjahr. Sie sollen mit Hilfe dieser quantitativen Beziehungen errechnet werden, die jedoch für das Projektionsjahr kaum bekannt sind und darum aus denjenigen des Basisjahres abgeleitet werden. Genauer: Die Input/Output-Koeffizienten werden aus der Basisjahr-Matrix in die des Projektionsjahres transplantiert und mit den entsprechenden Mengen- und Preisindizes aktualisiert.

Zuvor jedoch müssen auch mehrere Koeffizienten der Basisjahr-Matrix geschätzt werden, da sie nicht im aggregatspezifischen Datenmaterial vorliegen. Fast immer z.B. fehlen zuverlässige Angaben über die Erträge auf den Haupt- und Zusatzfutterflächen, über die verfahrensspezifischen Düngeraufwandsmengen oder über den innerbetrieblichen Verbleib der selbsterzeugten Futtermittel.

### 3.2 Exkurs: Begründung für die Verwendung der Linearen Programmierung

Daß wir zur Darstellung der quantitativen Zusammenhänge LP-Matrizen verwenden, hat folgende Gründe:

- Das differenzierte System von Natural- und Geldkonten, das die quantitativen Zusammenhänge in einem Betrieb - und ebenso in einem Aggregat - wiedergibt, läßt sich sehr übersichtlich in einem linearen Gleichungssystem darstellen.
- Zumindest Betriebswirtschaftler sind mit dieser Darstellungsweise so vertraut, daß sie sie handwerksmäßig beherrschen. Das fördert die Transparenz und erleichtert die Kontrolle.
- Selbst große Änderungen oder Erweiterungen lassen sich in LP-Modellen relativ leicht vornehmen. Das erleichtert z.B. auch die Umstellung des Modells auf eine neue Datenbasis.
- Der LP-Algorithmus läßt sich für die Bestimmung von Matrixkoeffizienten nutzen, die möglichst nah an den plausiblen Vorgaben liegen. Eine solche Lösung ist eindeutig und darum nachvollziehbar.
- Er bietet außerdem generell die Möglichkeit, bei der Projektion auch ökonomische Antriebe zu berücksichtigen, die u.U. aufgrund drastischer Preisänderungen oder bei längerfristiger Fragestellung anzunehmen sind.

### 3.3 Die Schätzung der Matrixkoeffizienten für das Basisjahr

Da die richtige Erfassung der quantitativen Beziehungen im Basisjahr so wichtig für die Projektion ist, ist die Schätzung der Matrixkoeffizienten der methodisch wichtigste Teil des Modellkonzeptes, besonders bei dürftiger Datengrundlage.

Die Zahl dieser zu schätzenden Koeffizienten ist i.d.R. weit größer als die Anzahl der hierzu verwendbaren Gleichungen. Folglich sind solche Schätzungen nur in Orientierung an plausible Vorgaben möglich. Als solche Vorgaben dienen Normwerte aus Kalkulationsunterlagen oder Schätzwerte aus vorangegangenen Rechnungen. Das Schätzverfahren, das wir zur Bestimmung der konsistenten Koeffizienten verwenden, erscheint uns für den speziellen Zweck gut geeignet. Darum sei es im folgenden

kurz skizziert:

Seine Aufgabe besteht darin, die hypothetischen Einnahmen oder Ausgaben, die sich anhand der aggregatspezifischen Daten und der plausibel erscheinenden Vorgaben errechnen, mit denjenigen zu vergleichen, die in der Buchführung ausgewiesen werden. Wenn die hypothetischen von den tatsächlichen Einnahmen oder Ausgaben abweichen, müssen sie an diese angeglichen werden. Das geschieht durch Korrektur der zuständigen Input/Output-Koeffizienten, speziell wenn für sie noch keine zuverlässigen aggregatspezifischen Angaben vorgelegen haben.

Damit durch diese Korrektur die plausiblen Vorgaben nicht willkürlich stark verändert werden, benutzen wir den LP-Algorithmus, um die relativen Abweichungen von diesen Vorgaben mit Hilfe eines abgestuften Malussystems in der Kriteriumsfunktion minimal zu halten. Die Kriteriumsfunktion ist nicht zu verwechseln mit den sonst üblichen Zielfunktionen bei LP-Ansätzen. Wirtschaftliche Erfolgsgrößen sind in ihr - in diesem Stadium - überhaupt nicht vertreten.

Ein Beispiel: In Betriebsgruppen mit umfangreichem Kartoffelbau sind die Ausgaben für Pflanzkartoffeln eine wichtige Größe, besonders angesichts der starken Preisschwankungen, wie sie in den vergangenen Jahren zu beobachten waren. Sie werden jedoch in den uns verfügbaren Durchschnittswerten nicht gesondert ausgewiesen und müssen darum als Teil der Ausgaben für Saat- und Pflanzgut geschätzt werden. Als Anhaltswerte dazu stehen zur Verfügung: der Pflanzgutbedarf in dt/ha, ein abgeleiteter Pflanzkartoffelpreis, eine Annahme über den Anteil selbsterzeugten Pflanzgutes sowie die entsprechenden Annahmen über die Aufwandskomponenten bei den anderen Feldfrüchten. Wenn nun bei der ersten Überschlagsrechnung für das Basisjahr festgestellt wird, daß die so geschätzten Ausgaben für Saatgut die tatsächlichen um 15 % übersteigen, kann das mehrere Gründe haben: Überschätzung der Bedarfsmengen, der Anteile von Zukaufssaatgut und der Zukaufspreise (sowohl bei den Kartoffeln als auch bei den übrigen Feldfrüchten). Die möglichen Fehlerquellen liegen also auf drei verschiedenen Ebenen: bei den verfahrenstechnischen Input/Output-Koeffizienten, beim relativen Anteil der innerbetrieblichen ver-

wendeten Gütermengen und bei den Preisen. Solange wir nichts Genaueres wissen, nehmen wir an, daß diese drei Quellen gleichmäßig an der Entstehung des Fehlers beteiligt sind. Auf allen drei Ebenen werden darum Schlupfvariable eingesetzt, die die Überschätzung der Bedarfsmenge, des Zukaufsanteils und des Preises ausgleichen sollen. Diese Schlupfvariablen sollen mit möglichst geringem Niveau eingesetzt werden. Darum werden sie mit einem Malus in der Zielfunktionszeile belastet. Außerdem werden sie nur bis zu einem bestimmten Prozentsatz der fehlgeschätzten Größe zugelassen. Muß dieser Prozentsatz überschritten werden, kommt eine weitere Schlupfvariable zum Einsatz, deren relativer Umfang zwar größer sein darf, die dafür aber auch mit einem schärferen Malus belastet ist.

Auf diese Weise erreichen wir drei u.E. plausible Effekte:

- a) Es werden bevorzugt Korrekturen vorgenommen, die mehrere Fehlerquellen gleichzeitig neutralisieren (z.B. die Erhöhung des Anteils selbsterzeugten Pflanzgutes, wenn dadurch gleichzeitig eine Überschätzung des Futterkartoffel-einsatzes behoben werden kann).
- b) Die Korrekturen werden relativ ausgewogen auf die möglichen Fehlerquellen verteilt. Dabei haben wir die Möglichkeit, bei der Zuteilung der jeweiligen Korrekturmargen unsere Vorstellungen über die Sicherheit der jeweiligen Annahme zu berücksichtigen. (Für den Pflanzgutbedarf je ha z.B. können wir eine wesentlich geringere Korrekturmarge definieren als für den Anteil der selbsterzeugten Pflanzkartoffeln oder den Pflanzkartoffelpreis).
- c) Die zu korrigierenden Matrixkoeffizienten sind Relativgrößen. Durch die Minimierung der relativen Korrekturen wird erreicht, daß die Änderung dieser Koeffizienten möglichst gering ausfällt, wobei - wie unter b) erwähnt - eine Gewichtung in Anlehnung an die Sicherheit der jeweiligen Information möglich ist.

### 3.4 Die Projektionsrechnung

Waren für das Basisjahr bei gegebenen Anbauflächen, Viehbeständen und Buchführungsresultaten die internen Input/Output-

Koeffizienten zu bestimmen, so werden bei der Projektion außer den Anbauflächen und Viehbeständen auch die zuvor geschätzten Koeffizienten und die Preis- und Mengenindizes als gegeben angesehen, und die monetären Erträge und Aufwendungen sind als Unbekannte zu errechnen. Das erscheint auf den ersten Blick als eine simple Angelegenheit, kann jedoch im konkreten Fall mit Komplikationen verbunden sein. Die starre Fortschreibung insbesondere des Mengengerüsts kann sich als undurchführbar erweisen, wenn sich die Erntemengen und/oder die Viehbestände vom Basis- zum Projektionsjahr erheblich verändert haben, z.B. infolge der Dürre im Jahre 1976.

In solchen Fällen muß das Modell im Bereich der internen Güterströme flexibel sein, wie ja auch die im Aggregat zusammengefaßten Betriebe flexibel reagieren müssen.

Stark differenzierte Modelle bieten meistens mehrere Anpassungsalternativen zur Auswahl, und dafür benötigt ein automatisiertes Rechenverfahren eine Entscheidungsregel. Auch hierbei erweist sich die Orientierung der Rechenoperationen an einer Kriteriumsfunktion als nützliches Instrument. Wir nutzen es, um einerseits die notwendigen relativen Änderungen möglichst gering zu halten (analog zur Minimierung der relativen Korrekturen beim Basisjahr), und andererseits innerhalb dieses Rahmens diejenigen Alternativen zurückzudrängen, die das projizierte Einkommen bei der aktuellen Preiskonstellation zu sehr schmälern würden und aus diesem Grund auch in der Wirklichkeit wenig Aussicht auf Verwirklichung haben.

#### 4. Erfahrungen aus der Anwendung des Modells

##### 4.1 Überblick über die bisherigen Anwendungen

Das hier vorgestellte Modellkonzept entstand 1976. Es wurde bereits in seiner Entwicklungsphase mit extremen Preis- und Mengenänderungen (Schweine- und Kartoffelpreise, Dürreschäden) konfrontiert. Als Datengrundlage diente zunächst ausschließlich veröffentlichtes Material. Das erwies sich als unbefriedigend. Seit 1978 haben wir mit Hilfe eines selbsterstellten Programms eigene Aggregats-Durchschnittswerte errechnet. Dadurch verbesserten sich die Projektionsergebnisse.

Seit diesem Sommer stellen wir in Braunschweig erneut unser Modell auf eine wesentlich verbesserte Datengrundlage um. Anwendungserfahrungen mit der neuesten Version liegen noch nicht vor. Parallel wurde aber schon seit 1977 in Wien eine eigene Modellversion entwickelt, die in ihrer Vollständigkeit und Ausführlichkeit noch über den Standard der neuesten Braunschweiger Version hinausgeht, denn die Datengrundlage in Österreich ist für Projektionsmodelle des hier vorgestellten Typs nahezu ideal.

Bei den Anwendungserfahrungen sollen hier diejenigen hervorgehoben werden, die sich aus den zuvor geschilderten Besonderheiten unseres Modellkonzepts ergeben.

#### 4.2 Erfahrungen mit der Größe und Homogenität des analysierten Aggregats

Wenn ein Projektionsmodell auch auf kleinere Aggregate angewendet werden kann, so können diese Aggregate in sich wesentlich homogener sein und charakteristische Merkmale aufweisen, die sonst der Mittelwertbildung zum Opfer gefallen wären. Aus diesem Grund kann die Projektion auch wesentlich gezieltere Aussagen liefern.

Außerdem läßt die größere Einheitlichkeit der Wirtschaftsbedingungen und -aktivitäten auch eher signifikante Preis- und Mengeneinflüsse oder Anpassungsreaktionen erwarten. So konnte z.B. die Einkommensänderung von 1975/76 und 1976/77 in den relativ homogenen Veredlungsbetrieben sicherer prognostiziert werden als in den übrigen Betriebsformen. Das kann man auch in der letzten Zeile von Übersicht 2 erkennen, wenn man dabei berücksichtigt, daß das Betriebseinkommen der Veredlungsbetriebe um 33 bzw. 40 % gefallen ist (von 55 000 auf 36 000 bzw. von 94 000 auf 57 000 DM).

Die größere Homogenität kleinerer Aggregate kann aber auch ein Risiko in sich bergen: Die sektoralen Preis- und Mengenänderungen können von denjenigen in der untersuchten Betriebsgruppe erheblich abweichen, und zwar umso mehr, je homogener diese ist. Daraus folgt: Je kleiner und in sich homogener die Aggregate sind, desto wichtiger wird es, daß auch die Änderungsraten der Anbauflächen, Viehbestände, Naturalerträge,

Aufwandsmengen und Preise aggregatspezifisch erfaßt werden.

#### 4.3 Die Bedeutung der Datenbasis für die Treffsicherheit der Projektion

Wer die Treffsicherheit einer Vorausschätzung beurteilen will, braucht dazu Vergleichsmaßstäbe.

Die Ergebnisse des Agrarberichts schieden dafür aus, weil sie - anderen Fragestellungen entsprechend - überwiegend ungewogene Mittelwerte und zudem teilweise von LZ-Daten beeinflusst waren.

Sogar eine Gegenüberstellung mit methodisch vergleichbaren Durchschnittswerten war nur in einigen Betriebsgruppen halbwegs sinnvoll, weil in den anderen die Fluktuation zu einer erheblichen Veränderung wichtiger Struktur- und Leistungsgrößen geführt hatte, wie man in Übersicht 1 leicht erkennen kann.

Eine sinnvolle Kontrolle der Treffsicherheit ist darum u.E. nur bei einem Vergleich mit identisch zusammengesetzten Betriebsgruppen möglich. Alle Gegenüberstellungen von Projektions- und tatsächlichen Wirtschaftsergebnissen, bei denen diese Bedingung nicht erfüllt ist, können grundsätzlich nur unter starken Vorbehalten gesehen werden.

##### 4.3.1 Veröffentlichte Agrarberichtsergebnisse als Datengrundlage

Aus verschiedenen Gründen erschien es uns 1976 nicht möglich, unseren Prognoserechnungen andere als die bereits veröffentlichten Daten zugrunde zu legen, wobei als wichtigste Datenquelle der Materialband des Agrarberichts herangezogen wurde. Auf dieser Informationsgrundlage aus dem Wirtschaftsjahr 1974/75 haben wir, differenziert nach

- Bundesländern
- Betriebsgrößen und
- Betriebsformen

Einkommensprojektionen für das Wirtschaftsjahr 1976/77 gerechnet.



Daß die Agrarberichtsergebnisse, speziell diejenigen auf Länderebene, in der vorliegenden Form als Datengrundlage dafür nicht ausreichten, war leicht zu erkennen. Wir hofften aber, sie aus den Bundesdurchschnittsdaten und den länderspezifischen Abweichungen synthetisieren zu können, und konstruierten auf diese Weise mühsam unsere betriebsgruppenspezifischen Datensätze. Noch wesentlich hinderlicher jedoch war der Umstand, daß wir viele Anhaltswerte, speziell im Bereich der Vieh- und Futterwirtschaft, überhaupt nicht konstruieren konnten, weil dazu im Agrarbericht keinerlei Daten vorlagen.

Die Projektion, die wir 1976 auf dieser Datengrundlage wagten, konnte darum auch nur Informationen liefern über die Mängel der Datengrundlage und über die unzulänglichen Möglichkeiten des Modells, diese auszugleichen.

Für die Weiterentwicklung des Modells ergab sich daraus die Konsequenz, die ständigen marginalen Verbesserungen am Modell abzurechnen und uns vorrangig nach einer Datengrundlage umzusehen, die

- umfangreicher,
- nicht durch ungewogene Durchschnittswertberechnung und
- nicht durch Hochrechnungskoeffizienten in ihrer Verwendbarkeit für Projektionsrechnungen beeinträchtigt ist.

#### 4.3.2 Die Eignung komprimierter Betriebsstatistik-Ergebnisse als Datenbasis

Angesichts der geschilderten Datensituation erschien es uns bereits als großer Fortschritt, als wir 1978 die Möglichkeit erhielten, uns mit selbsterstellten Programmen aus komprimiertem Betriebsstatistik-Material gewogene Mittelwerte für beliebige Aggregate zu errechnen. Immerhin war diese Datengrundlage schon etwas umfangreicher als die Resultate im Agrarbericht, speziell bei den Vieh- und Futterzukäufen; vor allem aber konnten wir auf diese Weise Daten erhalten, die nicht durch ungewogene Mittelwertbildung oder Einbeziehung von Hochrechnungsparametern verzerrt waren. Freilich mußten wir nach wie vor wichtige Informationslücken, z.B. bei der Aufschlüsselung von Getreide-, Rinder- und Schweineerlösen,

durch aggregatspezifische Schätzwerte oder Annahmen abdecken.

Ziel dieser Projektionsrechnungen, die im Frühjahr 1978 begannen, war es, anhand mehrerer Ex-post-Projektionen die Eigenschaft der neuen Modellversion, besonders ihre Treffgenauigkeit und -sicherheit, zu erproben und gegebenenfalls zu verbessern. Dazu allerdings brauchten wir angemessene Vergleichsmaßstäbe, und die zu finden, war nicht leicht. Aus diesem Grunde hatten wir uns die gewogenen Mittelwerte für zwei Wirtschaftsjahre errechnen lassen, für 1975/76 und 1976/77. Für 1976/77, Projektionsjahr im ersten Fall und Basisjahr im zweiten, konnten also Voraussage und Realität miteinander verglichen werden. Allerdings: Eine Gegenüberstellung wichtiger Struktur- und Leistungsdaten der miteinander verglichenen Aggregate offenbarte z.T. erhebliche Veränderungen, die auf Änderungen in der Zusammensetzung der Aggregate schließen ließen (siehe Übersicht 1). Da der Einfluß dieser Fluktuation auf den Unterschied zwischen Projektion und Realität jedoch nicht quantifizierbar war, konnte er auch nicht eliminiert werden. Wir mußten darum diejenigen Betriebsgruppen, bei denen es die gravierendsten Veränderungen gegeben hatte, vom Vergleich ausnehmen.

Bei den übrigen Aggregaten (siehe Übersicht 2) zeigte sich, daß

- das projizierte Betriebseinkommen in den meisten Fällen nahe am Vergleichsresultat lag,
- einzelne Ertrags- und Aufwandsgrößen dagegen noch erheblich von den jeweiligen Vergleichsresultaten abwichen.

Für die Abweichungen im Detail sind vor allem drei Gründe zu nennen:

- a) Bei den Annahmen waren die Getreidepreise leicht über- und die Futtermittelpreise unterschätzt worden. Wir haben diese Fehleinschätzung, die aus dem Frühjahr 1977 stammt, bewußt beibehalten, um den Projektionscharakter nicht zu verfälschen. Zudem war der Spielraum für die Optimierung damals noch nicht so stark eingegrenzt. Aus diesen Gründen wurden die Einnahmen aus Getreide wie auch die Ausgaben für Futtermittel überschätzt.

- b) Der Mechanismus, mit dem die Bestandsveränderungen des Projektionsjahres aus denen des Basisjahres ermittelt wurden, berücksichtigte zu wenig die Kontinuität, die hier - zumindest auf Aggregatsebene - zu beobachten ist. Er wurde inzwischen geändert.
- c) Die Unterschiede bei den sonstigen Erlösen und Aufwendungen sind wohl überwiegend der Fluktuation zuzuschreiben.

Zusammenfassend ist die Eignung komprimierter Betriebsstatistikerggebnisse nach unseren bisherigen Erfahrungen wie folgt zu beurteilen:

- Die aggregatspezifischen Daten sind frei von Inkonsistenz durch ungewogene Mittelwertberechnung und implantierte Hochrechnungsparameter.
- Für eine Einkommensprojektion ohne detaillierte Aufschlüsselung der Erträge und Aufwendungen ist die Datengrundlage ausreichend.
- Die Mengenteile, die nicht verkauft, sondern innerbetrieblich weiterverwendet werden, sind jedoch für Getreide, Kartoffeln, Hülsenfrüchte und Trockenschnitzel auf dieser Datengrundlage ebenso schwierig zu schätzen wie für Ferkel, Kälber, Jungrinder und Färsen.

Daraus ergibt sich, daß für die Verbesserung der Projektionsergebnisse und ihrer Kontrolle folgende Anforderungen an die Datengrundlage zu stellen sind:

- a) Die Zu- und Verkäufe sollten so weit aufgeschlüsselt sein, daß sie den einzelnen Verfahren der Pflanzen- und Tierproduktion zugeordnet werden können.
- b) Ebenso sollten die innerbetrieblichen Mengenbewegungen, besonders in der Vieh- und Futterwirtschaft, möglichst detailliert erfaßt werden.
- c) Alle Daten sollten in Form gewogener Durchschnittswerte vorliegen.
- d) Wenn die Leistungsfähigkeit des Modells an seinen Ergebnissen gemessen werden soll, sollten die dabei untersuchten Aggregate im Basis- und Projektionsjahr die gleichen Betriebe enthalten.

Im vorigen Jahr wurde in Deutschland die gesamte Datenaufbereitung umgestellt, so daß die bisher aufgetretenen Mängel der Datengrundlage zum größten Teil entfallen. Die erheblich verbesserte Ausführlichkeit wie auch die Möglichkeit zur Berechnung gewogener Mittelwerte und zur Zusammenstellung von Aggregaten aus identischen Betrieben lassen eine so große Verbesserung der aggregatspezifischen Datengrundlage erwarten, daß es uns sinnvoll erschien, das Braunschweiger Modell auf diese Datengrundlage umzustellen. Die Umstellung ist noch nicht abgeschlossen. Anwendungserfahrungen liegen darum noch nicht vor. Unsere Zuversicht gründet sich jedoch auf die sehr positiven Erfahrungen mit der Wiener Version unseres Modells.

#### 4.4 Anwendungserfahrungen mit der Wiener Modellversion

##### 4.4.1 Die Datengrundlage in Österreich

Gerade auch für die Zwecke einer Einkommensprojektion für kleine Aggregate steht in Wien eine speziell im innerbetrieblichen Bereich sehr detaillierte Datenbasis zur Verfügung. Dies wurde durch die intensive Mitwirkung des Instituts für ldw. Betriebswirtschaft an der Neugestaltung der Einzelbetriebsabschlüsse in den Jahren 1973 bis 1975 erreicht, wobei man schon von Beginn an darauf achtete, daß die Buchführungsergebnisse auch für Einkommensprojektionen auf niedriger Aggregationsstufe verwendbar waren. Aus diesem Grunde ist z.B. im vorliegenden Datenmaterial die Verwendungsseite der verkaufsfähigen Produkte der Bodennutzung äußerst detailliert dargestellt (siehe Übersicht 3). Bei der Projektion lassen sich daher die innerbetrieblichen Ströme genau abbilden und in das Modell einbeziehen. Die zugekauften Futtermittel sind ebenfalls mit ihren monetären Größen bekannt und können aufgrund der vorhandenen Unterlagen den einzelnen Tierarten zugeordnet werden.

Mit Unterstützung des österreichischen Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft wurde dann im Jahre 1977 an der Universität für Bodenkultur ein Forschungsvorhaben über die Projektion der Einkommensentwicklung der Landwirtschaft Österreichs in Angriff genommen. Das dabei erarbeitete Modell

weist im Konzept und in den Aufgaben Parallelen mit dem Braunschweiger Modell auf, weicht aber aufgrund der Datenbasis im Modellaufbau in wesentlichen Details davon ab.

Als Datengrundlage dienen - wie in Deutschland - die Buchhaltungsergebnisse der für die Zwecke des "Grünen Berichts" (Agrarbericht) freiwillig buchführenden Betriebe. Für diese ist in Österreich das Kalenderjahr als Wirtschaftsjahr vorgeschrieben. Die Einzelbetriebe werden nach der Verteilung ihrer Kultur- bzw. reduzierten landwirtschaftlichen Nutzfläche den verschiedenen Bodennutzungsformen zugeordnet. Es erfolgt keine Betriebsgruppierung nach der Marktleistung des Einzelbetriebes wie in Deutschland. Folglich ist auch die Fluktuation, die ja besonders bei disaggregierter Betrachtung intertemporale Vergleiche sehr behindern kann, wesentlich geringer als im deutschen Testbetriebsnetz.

#### 4.4.2 Darstellung des Datenmaterials im Modell

Im Bestreben, das vorliegende Datenmaterial möglichst ohne Informationsverlust in das Modell einzubeziehen, wurden 23 Produktionsverfahren der Bodennutzung neben 20 Produktionsstufen der Tierhaltung sowie zahlreiche Zu- und Verkaufsaktivitäten formuliert. Das differenzierte Modell bietet nun reichlich Variationsmöglichkeiten und eine beträchtliche Transparenz bei der Analyse der Wirkung von Parameteränderungen speziell auch für regionale und betriebsgruppenspezifische Fragestellungen.

Derzeit umfaßt das vorliegende Modell in erster Linie den naturalen und monetären Bereich. Diese werden abgebildet, in sich konsistent gemacht und dann ins Projektionsjahr fortgeschrieben. Bedingt durch die verfügbare Informationsfülle wird weiters sowohl im Bereich der pflanzlichen als auch der tierischen Produktion im Modell mit der tatsächlichen (Lager-)Bestandsentwicklung gearbeitet, wobei das Problem der Bewertung der Bestandsveränderungen als gelöst angesehen werden kann.

Das Verfahren, mit dem die Konsistenz hergestellt wird, ist formal das gleiche wie in allen Versionen des Braunschweiger

Modells. Die Unterschiede ergeben sich aus der größeren Informationsfülle, speziell im innerbetrieblichen Bereich: Einige Koeffizienten brauchen nicht mehr geschätzt zu werden, weil sie bereits bekannt sind. Allerdings wurden trotzdem einige der Ausgleichsaktivitäten beibehalten, um mögliche Infeasibilities aufgrund von Rundungsfehlern zu vermeiden.

Freilich hätte sich der Schritt der Konsistenzbildung des Modells im Basisjahr auch mit anderen, für den speziellen Fall geschriebenen EDV-Programmen durchführen lassen. Im vorliegenden Modell wird aus den unter 3.2.1 genannten Gründen der LP-Algorithmus zur Minimierung der bei der Konsistenzbildung jeweils auftretenden Abweichungen verwendet. Bei der Fortschreibung der naturalen und monetären Größen vom Basisjahr zum Projektionsjahr findet keine Optimierung des Betriebserfolges statt. Es werden hierbei - wie in der Braunschweiger Version - lediglich die Änderungsraten der naturalen Mengenerträge, der Bestandsentwicklung, der Preise und bestimmter Ertrags- und Aufwandspositionen in der Matrix zur Wirkung gebracht.

Entscheidend für die Verwendung des LP-Ansatzes war jedoch auch, daß die kurzfristige Einkommensprojektion für Österreichs Landwirtschaft im Ein-Mann-Betrieb abgewickelt wird. Es wurde daher auch aus diesem Grund der leicht automatisierbare und trotzdem flexible LP-Rechenansatz vorgezogen. Der gesamte Rechenaufwand für eine Projektionsrechnung (mit dem LP-System APEX III auf einer CYBER 74) liegt bei 26 bis 30 Sekunden. Das ist angesichts der resultierenden Informationen und des eingesparten Arbeitsaufwands für händische Datenaufbereitung durchaus akzeptabel.

#### 4.4.3 Nutzung des Projektionsmodells

Die Modellentwicklung und mehr noch die Automatisierung aller Rechenarbeiten von der Inputerstellung bis zur Ergebnisauswertung war unter den z.T. sehr restriktiven Bedingungen im Bereich der Datenverarbeitung recht zeitaufwendig. Daher konnten bis zum Sommer 1979 vorwiegend nur Proberechnungen laufen, bei

denen - teils beabsichtigt, teils unvorhergesehen - wichtige Hinweise zur Verbesserung des Modells gewonnen wurden. Diese Erprobungsphase ist jetzt abgeschlossen.

Nach den ersten Projektionsrechnungen im Sommer 1979 zeigte sich bereits, daß ein sehr flexibles Modell zur Einkommensprojektion geschaffen worden ist. Obwohl der Ablauf von der Datenübernahme bis zur Ergebnisdarstellung weitestgehend automatisiert wurde, ist eine einfache Eingriffsmöglichkeit für die externe Korrektur von Koeffizienten gegeben. Als Beispiel möge die Aufgliederung des Energieaufwands im Modell in elektrische Energie, Brennstoffe, Dieselöl, Benzin und Benzingemisch, Schmierstoffe und sonstigen Energieaufwand dienen. Die Entwicklung dieser Positionen wird in den Datenaufbereitungsprogrammen regional und betriebsgruppenspezifisch errechnet, und die für die betreffende Betriebsgruppe spezifische Veränderungsrate wird automatisch ermittelt. Bei einer außergewöhnlichen Änderung beispielsweise der Position "Dieselöl" kann die ermittelte durchschnittliche Veränderungsrate zwischen Basisjahr und Projektionsjahr durch den extern vorgegebenen aktuellen Wert überlagert und in veränderter Form in das Modell eingebracht werden. Mit diesen Mechanismen lassen sich nun beliebige Änderungen der Naturalerträge, Bestände und Preise jeweils explizite berücksichtigen und deren Wirkungen betrachten.

Mit diesem Modell wird eine Kurzfristprojektion der Einkommensentwicklung im neuen Wirtschaftsjahr zu dem Zeitpunkt angestrebt, zu dem der "Grüne Bericht" (Agrarbericht) für das abgelaufene Wirtschaftsjahr vorgelegt wird (15. September). Für die agrarpolitische Auswertung liegen dann die konkreten Ergebnisse des abgelaufenen und die Projektion des derzeit noch laufenden Wirtschaftsjahres zunächst nur in sektoraler, bald jedoch auch in regionaler und betriebsgruppenspezifischer Darstellung vor. Dies bedeutet für die Durchführung von agrarpolitischen Maßnahmen speziell im regionalen Bereich einen beträchtlichen Informationszuwachs gegenüber früheren Jahren.

Allerdings sind auch in Österreich noch einige Probleme zu lösen, bis dieser Zustand erreicht ist. Denn obwohl die Vorzüge des Modellkonzeptes - und besonders der Wiener Version - gerade in der Anwendung auf kleine, homogene Aggregate wirksam werden, können zunächst nur Projektionsergebnisse für den gesamten österreichischen Agrarsektor vorgelegt werden. Außer den schon erwähnten Restriktionen im Bereich des Rechenbetriebes sind als Gründe dafür zu nennen:

- die knappe verfügbare Zeit und
- der Umstand, daß bisher nur die Daten des "Grünen Berichts" nach Hauptproduktionsgebieten (siehe Schaubild) regionalisiert werden können. Die Regionalisierung der aktuellen Ertrags- und Preisfeststellungen erfolgt hingegen nach hoheitlichen Gesichtspunkten (also z.B. nach Bundesländern). Eine Aktualisierung mit aggregatspezifischen Preis- und Mengenindices zum gewünschten Zeitpunkt ist also noch nicht möglich.

Mögen die Einsatzmöglichkeiten des Modells noch unbefriedigend sein, die Resultate auf sektoraler Ebene können sich sehen lassen (siehe Übersicht 4). Sie sind - über alle Einwände zur Vergleichbarkeit hinaus - allen bisher in Deutschland produzierten Resultaten weit überlegen. Das wird besonders deutlich an den Projektionsergebnissen für 1978, die mit der neuesten Version des Wiener Modells produziert wurden, und zwar als Ex-ante-Projektion. (Sie lagen einige Tage früher vor als das tatsächliche Ergebnis). Beeindruckend an diesen Resultaten ist insbesondere, daß nicht nur die Summen der Roherträge und Aufwendungen, sondern auch die einzelnen Positionen erstaunlich genau vorhergesagt wurden.

Dafür ist u.E. nicht nur die Ausführlichkeit der Datengrundlage verantwortlich, sondern auch die Aufnahmefähigkeit und Flexibilität des Modellansatzes. Angesichts dieser Resultate erscheint die Zuversicht berechtigt, daß auch in Deutschland die Verbesserung der Datengrundlage in Verbindung mit einer entsprechend verbesserten Modellversion zu ähnlich guten Projektionsergebnissen führen wird.



## Literatur

1. BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN: Agrarbericht (Materialband) der Jahre 1976-1979.
2. LAND- UND FORSTWIRTSCHAFTLICHE LANDES-BUCHFÜHRUNGSGESELLSCHAFT m.b.H. (LBG) in Wien: Die Buchführungsergebnisse aus der österreichischen Landwirtschaft im Jahr 1977. Wien 1978
3. BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT: Bericht über die Lage der österreichischen Landwirtschaft. 1977. Wien 1978
4. BAUER, S.: Überlegungen zur Aufbereitung betrieblicher Stichprobenerhebungen für agrarsektorale Strukturanalysen. "Agrarwirtschaft", Jg. 28 (Mai 1979), H.5, S. 136 ff.
5. HASSKAMP, H.: Programme und Organisation der Agrarbericht-erstattung. "Wirtschaft und Statistik", (1976), S. 469 ff.

Übersicht 1: Änderung wichtiger Struktur- und Leistungsdaten (gewogene Mittelwerte der Betriebsgruppen in jahresspezifischer Zusammensetzung) von 1975/76 nach 1976/77

	Wi-Jahr	Marktfruchtbaubetriebe				Futterbaubetriebe				Veredlungsbetriebe				Gemischtbetriebe			
		Zuerwerb	bis 20000	20-50000	üb.50000	Zuerwerb	bis 20000	20-50000	üb.50000	Zuerwerb	bis 20000	20-50000	üb.50000	Zuerwerb	bis 20000	20-50000	üb.50000
ha LF / Betrieb	1975/76 1976/77	40,70 37,31	17,19 17,01	32,48 31,50	68,79 67,15	25,58 28,30	15,70 15,94	29,34 29,14	51,17 49,48	17,13 31,26	10,60 14,00	19,67 19,05	32,17 32,83	26,47 26,11	14,43 16,25	26,07 26,52	46,60 45,88
Grünlandanteil in % der LF	1975/76 1976/77	15,09 11,93	16,37 13,86	12,25 12,11	10,04 9,29	44,20 45,19	49,55 46,62	44,12 44,20	47,62 46,27	10,11 16,28	20,31 19,53	10,79 10,43	9,24 9,64	29,21 29,76	28,36 29,68	28,11 27,94	27,40 27,28
Brotgetreideanteil in % der AF	1975/76 1976/77	32,14 35,53	32,00 35,19	35,34 36,41	35,95 37,02	25,02 27,69	25,90 26,42	25,23 28,25	26,27 30,40	35,08 34,67	25,78 19,79	31,79 32,36	31,10 33,61	26,79 29,59	24,39 29,81	28,13 29,78	29,69 32,34
Zuckerrübenanteil in % der AF	1975/76 1976/77	9,74 14,53	5,04 7,96	14,03 13,27	16,15 16,34	1,58 1,70	1,08 1,77	2,77 2,69	3,90 4,42	7,21 2,19	0,00 0,00	4,07 3,72	6,35 5,15	4,90 5,04	3,02 1,91	6,13 5,82	7,49 8,59
Milchkubensatz in GV/100 ha	1975/76 1976/77	9,12 7,03	8,94 8,42	12,78 13,99	9,46 7,78	57,35 55,53	61,35 55,34	64,68 62,10	61,94 63,66	0,00 0,00	0,00 0,95	2,52 1,73	5,98 3,98	34,12 35,78	38,41 32,41	42,79 40,54	33,40 33,65
Schweinebesatz in GV/100 ha	1975/76 1976/77	15,95 13,94	14,00 16,04	16,92 18,13	16,88 17,57	15,65 6,75	8,93 7,15	8,64 7,74	7,30 8,36	99,96 91,93	63,77 65,77	120,26 126,22	164,49 150,49	34,01 30,63	23,48 21,72	31,07 29,63	43,45 42,76
Sauenbesatz in GV/100 ha	1975/76 1976/77	3,49 1,46	3,22 3,47	4,47 4,71	3,08 3,16	1,92 1,20	1,78 1,32	2,10 1,83	1,62 1,71	33,37 19,79	33,26 38,97	48,08 52,04	34,42 34,33	8,75 8,79	7,03 5,46	9,80 9,21	10,15 10,03
Geflügelbesatz in GV/100 ha	1975/76 1976/77	4,90 5,35	15,50 7,24	3,40 4,20	3,62 2,55	1,29 1,81	1,61 1,50	1,48 1,53	0,84 0,98	227,09 73,31	70,92 27,40	40,20 40,60	33,63 31,72	1,40 5,52	4,07 2,33	7,08 6,27	5,06 3,72
Weizennertrag in dt/ha	1975/76 1976/77	47,10 42,41	42,60 35,57	45,62 40,04	47,65 44,44	40,99 40,36	38,20 35,54	42,96 38,68	45,72 44,23	41,81 33,74	41,83 20,17	43,64 38,29	46,59 39,43	44,49 40,13	41,78 32,93	43,89 37,99	46,38 41,22
Zuckerrübennertrag in dt/ha	1975/76 1976/77	345,35 468,41	489,37 365,85	449,33 421,53	426,28 424,49	414,85 413,77	376,07 378,43	431,69 396,70	396,76 376,86	566,93 352,46	- -	459,53 439,95	450,88 399,33	470,38 368,13	455,26 311,98	462,32 399,95	420,07 392,86
Milchleistung in kg/Kuh	1975/76 1976/77	4 174,80 4 330,93	3 744,97 4 456,00	4 096,89 4 122,85	4 642,26 4 583,54	4 008,26 4 104,60	3 639,30 3 694,86	4 183,15 4 253,73	4 486,11 4 586,06	- -	- 3 604,55	3 954,41 4 532,51	4 539,77 4 719,65	3 827,94 3 904,86	3 525,91 3 616,89	4 005,24 4 115,81	4 417,65 4 580,57
Legeleistung/Henne in Stück/Henne	1975/76 1976/77	207,31 238,76	244,11 245,79	222,42 223,82	241,65 209,41	165,33 173,12	194,20 175,15	188,65 195,88	178,04 147,22	250,24 250,15	244,70 263,91	226,00 217,22	227,62 231,38	152,93 261,09	212,87 183,31	207,72 207,29	211,52 249,89

Quelle: Eigene Berechnungen mit komprimierten Agrarberichtsdaten.

Übersicht 2 : Vergleich der für 1976/77 projizierten Erträge und Aufwendungen (in DM je Betrieb) mit denjenigen, die 1976/77 in den gleichen (nicht identisch zusammengesetzten) Betriebsgruppen tatsächlich ermittelt wurden

	Marktfruchtbetriebe				Futterbaubetriebe						Veredlungsbetriebe				Gemischtbetriebe					
	Vollerwerb,StBE 20 - 50 000 DM		Vollerwerb,StBE über 50 000 DM		Zuerwerb		Vollerwerb,StBE 20 - 50 000 DM		Vollerwerb,StBE über 50 000 DM		Vollerwerb,StBE 20 - 50 000 DM		Vollerwerb,StBE über 50 000 DM		Vollerwerb,StBE unter 20 000 DM		Vollerwerb,StBE 20 - 50 000 DM		Vollerwerb,StBE über 50 000 DM	
	Proj.	Ist	Proj.	Ist	Proj.	Ist	Proj.	Ist	Proj.	Ist	Proj.	Ist	Proj.	Ist	Proj.	Ist	Proj.	Ist	Proj.	Ist
<b>A Erträge</b>																				
Getreide, Hülsen-, Ölfrüchte	31 594	25 353	78 419	74 880	7 238	8 598	12 176	7 499	27 166	19 700	11 437	8 698	19 153	18 227	5 566	4 313	12 826	8 386	30 862	22 758
Zuckerrüben	15 940	14 655	38 346	40 190	853	1 027	1 779	1 672	3 741	4 170	2 790	2 654	7 365	5 617	1 311	639	4 770	4 238	10 021	10 095
Kartoffeln	5 143	5 021	12 688	12 694	1 253	1 396	2 053	1 674	2 309	2 488	1 915	1 090	5 082	1 765	1 195	1 419	3 580	2 697	7 420	6 762
Sonst.Ertr.Bodenprodukte	3 870	4 774	8 786	9 947	1 376	1 787	793	825	1 783	1 495	3 001	3 244	1 729	2 563 <sup>x</sup>	907	753	2 477	3 082	4 847	5 838
Milch	8 807	9 301	16 748	12 987	30 174	33 517	42 269	40 709	77 840	78 648	953	710	4 636	3 262	9 250	9 063	23 159	22 782	37 684	38 189
Rindvieherkäufe	15 509	16 705	22 523	24 829	27 949	31 615	29 989	27 420	56 430	53 171	2 503	2 900	13 694	8 716	9 325	10 850	20 865	20 431	38 500	38 142
Schweineerkäufe	25 819	27 897	58 010	60 245	9 156	8 227	11 217	10 465	18 516	20 854	99 761	109 204	221 881	218 333	12 674	15 637	32 891	32 690	92 608	90 480
Geflügel	1 965	2 450	4 114	3 109	384	780	643	674	662	645	17 727	16 856	21 620	22 509	961	729	2 830	2 879	3 421	3 349
Sonst.Ertr.Tierprodukte	2 314	1 507	4 590	3 673	791	1 075	1 161	997	1 384	1 073	15 508	7 708	14 483	11 128	1 331	401	1 896	2 213	3 377	4 150
Bestandsveränderung	- 781	4	1 346	469	- 642	- 1 718	- 1 967	1 159	- 4 515	3 530	- 1 018	2 022	- 2 113	3 961	- 208	96	- 1 476	645	- 3 732	3 520
Eigenverbr.u.Naturallohn	1 428	1 119	1 594	1 049	1 901	1 568	1 831	1 543	2 013	1 563	1 447	1 012	2 317	1 589	1 745	1 507	2 094	1 583	2 082	1 651
Wald und Sonstiges	12 351	9 667	24 302	21 302	7 073	9 379	9 555	7 704	14 730	12 383	12 950	8 894	20 459	14 232	5 744	5 546	8 863	7 944	18 877	14 168
<b>B Aufwendungen</b>																				
Düngemittel	10 770	10 371	24 750	24 837	6 354	7 731	7 905	8 288	15 716	15 926	5 898	5 551	10 556	9 929	3 388	3 400	7 293	7 922	15 611	15 921
Pflanzenschutz	3 061	2 794	8 680	8 722	948	1 128	1 152	1 117	2 305	2 377	1 475	1 452	2 732	2 841	565	606	1 525	1 508	3 465	3 730
Saatgut	3 887	3 258	9 551	8 183	1 500	1 598	1 724	1 590	3 617	3 206	2 153	1 679	4 111	3 421	825	733	1 996	1 807	4 329	3 774
Sonst.Aufw.Bodenprodukte	909	842	2 204	2 137	558	460	528	494	1 023	796	888	580	1 202	861	294	204	717	636	1 228	1 132
Futter	13 599	16 830	37 236	34 813	17 326	16 136	23 563	20 214	52 294	48 820	69 929	65 145	135 673	128 831	8 161	7 595	26 151	23 050	64 415	63 307
Rindererkäufe	4 665	4 492	6 912	7 191	3 206	6 765	4 662	3 705	10 818	9 916	519	584	6 609	2 407	2 098	1 668	3 363	3 083	9 709	8 424
Schweineerkäufe	6 140	5 686	16 012	15 156	1 629	1 671	2 341	2 161	5 107	5 185	13 242	15 818	49 141	45 368	1 878	1 922	5 777	5 643	23 404	20 891
Sonst.Aufw.Tierprodukte	2 236	2 224	3 922	3 610	2 447	2 998	3 204	2 996	5 364	5 340	7 989	7 209	11 949	11 920	1 228	928	1 861	3 129	6 890	5 856
Strom, Treib- u. Schmierstoffe	4 015	4 021	7 911	7 834	3 481	3 596	3 702	3 641	4 685	4 488	4 685	4 488	7 105	6 807	2 048	2 057	3 545	3 589	6 354	6 070
Sonst.Sachaufw.u.Lasten	28 577	29 046	57 037	58 525	23 721	28 044	24 616	25 059	39 835	42 676	26 285	25 744	41 152	41 656	13 644	14 526	23 797	24 587	43 514	43 677
<b>C Betriebseinkommen</b>																				
	46 100	39 160	97 251	94 368	26 296	27 125	38 102	33 075	60 410	59 634	35 911	36 455	60 076	57 186	15 672	17 314	37 350	34 482	67 911	65 535

Quelle: Eigene Berechnungen mit komprimierten Agrarberichtsdaten.

Übersicht 3 : Die Erfassung der Naturalbewegungen in der österreichischen Buchführung, dargestellt am Beispiel "Gerste"

G e r s t e	
Bezeichnung	kg/ha RLN
Anfangsstand	226,29
gekauft	10,10
geerntet	406,30
Übergewicht	2,80
Bestand und Zugang	645,51
verkauft	105,42
Lieferung an	
G. Verköst.	
Privat	0,02
Ausgedinge	0,06
Deputat	0,01
Nebenbetr.	
Verfüttert an	
Rinder	63,58
Schweine	210,47
Sonstige Tiere	20,94
Ausgesät	27,26
Untergewicht	1,06
Abgang insgesamt	428,86
Endstand	216,65

Quelle: Buchführungsergebnisse aus der österreichischen Landwirtschaft (Bundesmittel, 1977).

Übersicht 4: Gegenüberstellung von Projektions- und tatsächlichen Ergebnissen bei einigen Ertrags- und Aufwandsdaten. Vorläufige Ergebnisse.  
- Bundesmittel aus der österreichischen Landwirtschaft, Schilling je Betrieb -

	1976		1977		1978	
	Projek- tion <sup>1)</sup>	tatsächl. Ergebnis	Projek- tion <sup>1)</sup>	tatsächl. Ergebnis	Projek- tion <sup>1)</sup>	tatsächl. Ergebnis
.Ldw.Einkommen(Reineink.)	144 434	140 080	137 432	141 860	150 635	154 272
Summe Rohertrag	400 472	418 783	424 281	441 877	473 572	472 463
Summe Aufwand, subjektiv	256 038	287 703	286 849	300 017	322 937	318 191
Rohertrag, Weizen	12 741	17 255	15 276	15 264	17 073	19 071
Übrige Getreidearten <sup>2)</sup>	16 405	18 711	19 522	20 098	21 081	21 419
Zuckerrüben	12 532	11 334	14 713	13 849	13 162	11 015
Wein- und Obstbau <sup>2)</sup>	26 847	29 492	24 150	25 249	26 294	26 130
Waldwirtschaft	19 850	19 914	21 098	24 295	23 664	22 978
Rinder, Kälber, Milch <sup>2)</sup>	138 920	128 144	134 927	138 632	144 552	149 657
Schweine, Ferkel <sup>2)</sup>	87 548	96 373	95 313	99 137	113 128	114 811
Geflügel, Eier <sup>2)</sup>	13 552	15 862	16 954	16 059	16 528	15 806
Ertragswirksame Mehrwertst.	21 890	22 890	26 728	31 689	37 351	33 382
Aufwand, Fremdlöhne	5 242	5 224	5 529	5 454	5 755	5 146
Saatgut, Pflanzenmaterial <sup>2)</sup>	6 247	6 158	6 864	7 012	8 029	7 252
Pflanzenschutz	3 334	3 815	3 962	3 752	3 773	3 795
Düngemittel <sup>2)</sup>	18 306	17 524	17 620	18 492	21 908	19 071
Viehzukauf <sup>2)</sup>	9 022	16 226	16 535	18 826	22 993	23 220
Futtermittel u. sonstige Kosten d. Tierhaltung <sup>2)</sup>	52 731	60 581	62 967	64 554	62 160	68 742
Energieaufwand <sup>2)</sup>	20 687	19 375	19 889	20 670	21 679	21 207
Anlagenerhaltung <sup>2)</sup>	21 483	19 249	19 057	19 923	20 049	20 888
Allgem. Aufwendungen <sup>2)</sup>	16 543	17 793	18 822	19 939	21 953	19 710
Aufwandswirksame Mehrwertsteuer	30 003	33 860	34 690	36 665	45 447	37 450
Abschreibungen <sup>2)</sup>	54 167	56 561	58 207	60 882	64 311	66 082
Pachte, Schuldzinsen <sup>2)</sup> und Ausgedingelasten	20 962	20 832	21 756	22 546	24 099	23 958

1) Projektionen für 1976 und 1977 ex post, für 1978 ex ante.

2) Position kann noch weiter untergliedert werden.

Berechnungsgrundlage: Buchführungsergebnisse aus der österreichischen Landwirtschaft.

Übersicht 5: Gegenüberstellung von Projektions- und tatsächlichen Ergebnissen bei einigen Strukturdaten  
- Bundesmittel aus der österreichischen Landwirtschaft, ha je Betrieb -

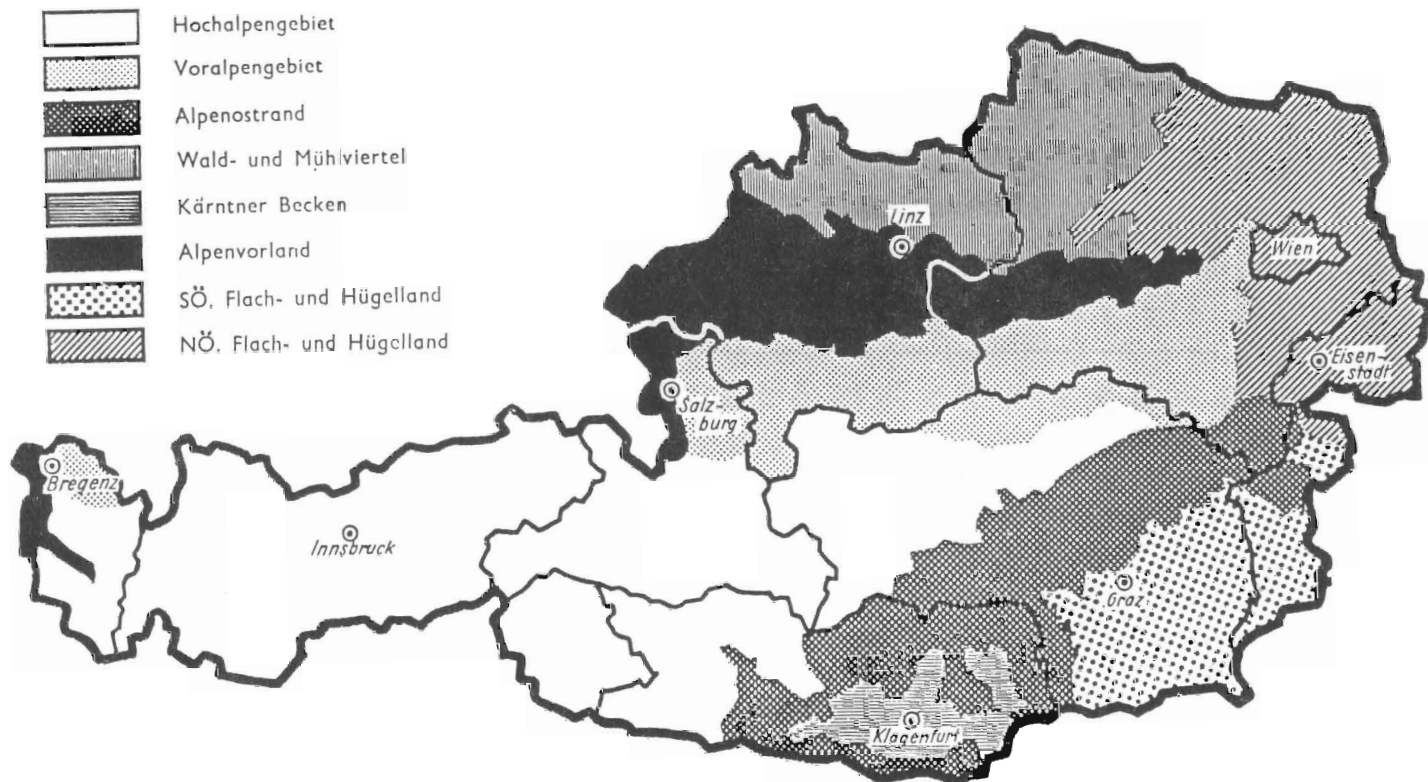
	1976		1977		1978	
	Projek- tion <sup>1)</sup>	tatsächl. Ergebnis	Projek- tion <sup>1)</sup>	tatsächl. Ergebnis	Projek- tion <sup>1)</sup>	tatsächl. Ergebnis
Red. landw. Nutzfläche	15,87	15,83	15,81	15,90	15,93	16,08
Kulturfläche	27,55	27,17	26,94	27,19	27,09	27,46
Wald	7,66	7,52	7,46	7,58	7,55	7,68
Weinbau	0,26	0,33	0,27	0,32	0,31	0,28
Obstbau	0,11	0,12	0,14	0,12	0,12	0,11
Gemüsebau	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Dauerwiesen	5,54	5,52	5,45	5,52	5,51	5,53
Dauerweiden	0,41	0,38	0,39	0,38	0,39	0,36
Hutweiden	0,88	0,84	0,84	0,82	0,82	0,79
Älmen und Bergmähder	3,55	3,40	3,37	3,34	3,33	3,37
Ackerland	9,04	8,97	8,89	9,00	8,97	9,21
Weizen	1,69	1,76	1,74	1,71	1,70	1,80
Roggen	0,59	0,58	0,57	0,59	0,59	0,56
Gerste	2,11	2,12	2,10	2,16	2,15	2,25
Hafer	0,63	0,54	0,54	0,53	0,53	0,56
Körnermais	0,81	0,76	0,75	0,84	0,84	0,77
Sonstiges Getreide	0,47	0,52	0,24	0,58	0,25	0,22
Hülsen- und Ölfrüchte	0,06	0,04	0,08	0,04	0,06	0,09
Kartoffeln	0,40	0,39	0,39	0,35	0,35	0,36
Zuckerrüben	0,45	0,42	0,42	0,43	0,43	0,35
Futterhackfrüchte	0,10	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08
Silo- und Grünmais	0,70	0,75	1,02	0,80	1,12	1,29
Klee und Klee gras	0,63	0,59	0,58	0,55	0,55	0,53
Futtermischling	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Wechselwiese u. -weide	0,33	0,30	0,31	0,26	0,26	0,30
Sonstiges Ackerland	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,02

1) Projektionen für 1976 und 1977 ex post, für 1978 ex ante.

Berechnungsgrundlage: Buchführungsergebnisse aus der österreichischen Landwirtschaft.

Schaubild:

## Die Produktionsgebiete Österreichs



Quelle: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft:  
Bericht über die Lage der österreichischen Landwirtschaft im Jahre 1977. Wien 1978

KURZFRISTIGE EINKOMMENSVORAUSSCHÄTZUNGEN DES  
SAEG FÜR DIE LANDWIRTSCHAFT IM RAHMEN DES  
PROJEKTES "SEKTORALER EINKOMMENSINDEX"

von

F r i t z P f ä h l e r, Luxemburg

---

1. Einleitung
  2. Ausgangslage auf dem Gebiet der kurzfristigen Einkommensvorausschätzung für die Landwirtschaft in der Gemeinschaft
  3. Konzeption des Projektes "Sektoraler Einkommensindex"
  4. Ergebnisse der kurzfristigen Einkommensvorausschätzungen im Rahmen des Projektes "Sektoraler Einkommensindex"
  5. "Sektoraler Einkommensindex" und "Objektive Methode"
  6. Überlegungen zur weiteren Verbesserung und Entwicklung der kurzfristigen Einkommensvorausschätzungen der EG-Kommission
  7. Zusammenfassung
- 

1. Einleitung

Gegenstand dieses Beitrags sind die kurzfristigen Einkommensvorschätzungen des Statistischen Amtes der Europäischen Gemeinschaften (SAEG) für die Landwirtschaft im Rahmen des Projektes "Sektoraler Einkommensindex". Das SAEG hat sich entschlossen, diese Vorschätzungen auf makroökonomischer Ebene durchzuführen, um das große Informationsdefizit in der Ge-



meinschaft über die jüngste Einkommensentwicklung der Landwirtschaft zumindest teilweise abzubauen. Unabhängig davon spielt der "Sektorale Einkommensindex" eine immer wichtigere Rolle bei den jährlichen Bemühungen um die Festsetzung der landwirtschaftlichen Marktordnungspreise. In den vergangenen Jahren wurden die Agrarpreisvorschläge der EG-Kommission weitgehend mit Hilfe der sogenannten "Objektiven Methode" ermittelt. Diese Methode basiert im wesentlichen auf der Kostenentwicklung (genauer: Inputpreisentwicklung) der Landwirtschaft. Die tatsächliche Einkommensentwicklung der Landwirtschaft bleibt dabei ausser Betracht. Mit den kurzfristigen Einkommensvorschätzungen im Rahmen des Projektes "Sektoraler Einkommensindex" ist nun der Versuch unternommen worden, diese Informationslücke zu schliessen und weiteres Material für die Entscheidungsfindung in der Agrarpreispolitik bereitzustellen.

Kurzfristig vorgeschätzt werden im SAEG ausser (i) dem sektoralen Einkommen der Landwirtschaft, (ii) die Zahl der Rinder und Schweine, (iii) die mengenmäßige Produktion von Milch, Butter, Magermilchpulver, Eiern und Geflügelfleisch, (iv) die EG-Agrarpreisindices (insbesondere der Einkaufspreise landwirtschaftlicher Betriebsmittel für die sogenannte "Objektive Methode", daneben aber auch der Erzeugerpreise landwirtschaftlicher Produkte).

Die folgenden Ausführungen beginnen mit einer Beschreibung der Ausgangslage auf dem Gebiet der kurzfristigen Einkommensvorausschätzungen in der Gemeinschaft (Kap. 2). Danach folgen eine Erläuterung der Konzeption des Projektes "Sektoraler Einkommensindex" (Kap. 3) und eine Darstellung der bisher erzielten Ergebnisse für die Jahre 1976 bis 1978 (Kap. 4). In Kapitel 5 wird versucht, die Unterschiede zwischen dem "Sektoralen Einkommensindex" und der "Objektiven Methode" herauszuarbeiten. Erste Überlegungen zur weiteren Verbesserung und Entwicklung der kurzfristigen Einkommensvorausschätzungen innerhalb der EG-Kommission folgen in Kapitel 6.

## 2. Ausgangslage auf dem Gebiet der kurzfristigen Einkommensvorausschätzung für die Landwirtschaft in der Gemeinschaft

Als das SAEG im Herbst des Jahres 1975 prüfte, wie der offensichtlich bestehende Informationsbedarf der EG-Kommission über die jüngste Einkommensentwicklung der Landwirtschaft<sup>1)</sup> befriedigt werden könnte, fand sie in der Gemeinschaft eine recht unterschiedliche Lage vor. Auf Gemeinschaftsebene gab es weder für die Landwirtschaft insgesamt, noch für die wichtigsten Betriebsgruppen der Landwirtschaft entsprechende kurzfristige Einkommensvorschätzungen. Dieser "tabula rasa" auf Gemeinschaftsebene standen jedoch in den meisten Mitgliedstaaten irgendwelche, selbstverständlich nicht harmonisierte Einkommensvorschätzungen für die Landwirtschaft gegenüber. Im einzelnen kann die Ausgangslage im Jahr 1975 und die Entwicklung bis 1978 in den Mitgliedstaaten wie folgt gekennzeichnet werden:

- (1) Im Jahre 1975 gab es auf makroökonomischer Ebene in 7 und auf mikroökonomischer Ebene in 4 Mitgliedstaaten eigene kurzfristige Einkommensvorschätzungen für nationale Zwecke (vgl. Übersicht 1). Bis 1978 hat sich die Zahl der Mitgliedstaaten, die kurzfristige Einkommensvorschätzungen auf makroökonomischer Ebene für nationale Zwecke durchführen, nicht verändert. Harmonisierte Vorschätzungen auf makroökonomischer Ebene werden seit dem Beginn des Projektes "Sektoraler Einkommensindex" im Jahre 1976 in allen Mitgliedstaaten durchgeführt. Auf mikroökonomischer

---

1) Dieser Informationsbedarf wird deutlich, wenn man sich vergegenwärtigt, (i) dass die Ergebnisse der landwirtschaftlichen Gesamtrechnung erst mit einem time-lag von 8 bis 9 Monaten nach Abschluss des Beobachtungsjahres im SAEG zur Verfügung stehen und nach 3 bis 6 weiteren Monaten in gedruckter Form vorliegen und (ii) dass die Ergebnisse des von der Generaldirektion VI der EG-Kommission betreuten "Informationsnetzes landwirtschaftlicher Buchführungen" (INLB) erst nach 17 bis 23 Monaten (je nach dem Ende des in Gemeinschaft unterschiedlich unterschiedlich abgegrenzten Buchführungsjahres) in gedruckter Form verfügbar sind.

Ebene hat sich die Zahl der Mitgliedstaaten, die entsprechende Vorschätzungen für nationale Zwecke durchführen, bis zum Jahr 1978 auf fünf erhöht. Harmonisierte Vorschätzungen auf mikroökonomischer Ebene gibt es bis jetzt noch nicht.

Übersicht 1: Durchführung von kurzfristigen Einkommensvorschätzungen für die Landwirtschaft auf makro- und mikroökonomischer Ebene in nicht-harmonisierter Form für nationale Zwecke (1975 und 1978)<sup>a)</sup> und in harmonisierter Form

Land	Makroökonomische Vorschätzungen			Mikroökonomische Vorschätzungen		
	1975: Eigene nationale Vorschätzungen	1978: Eigene nationale Vorschätzungen	1978: Harmonisierte Vorschätzungen <sup>b)</sup>	1975: Eigene nationale Vorschätzungen	1978: Eigene nationale Vorschätzungen	1978: Harmonisierte Vorschätzungen <sup>b)</sup>
D	ja	ja	ja	ja	ja	-
F	ja	ja	ja	ja	ja	-
I	ja	ja	ja	-	-	-
NL	ja	ja	ja	ja	ja	-
B	-	-	ja	-	-	-
L	ja	ja	ja	-	-	-
UK	ja	ja	ja	ja	ja	-
IRL	ja	ja	ja	-	-	-
DK	-	-	ja	-	ja	-
EUR 9			ja			-

a) Die Durchführung der kurzfristigen Einkommensvorschätzungen für die Landwirtschaft liegt in den Mitgliedstaaten in Händen folgender staatlicher Institutionen:

- D Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BML), Bonn
- F (1) Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE), Paris  
(2) Ministère de l'Agriculture (SCEES), Paris
- I Istituto Centrale di Statistica (ISTAT), Roma
- NL (1) Landbouw-Economisch Instituut (LEI), Den Haag  
(2) Ministerie van Landbouw en Visserij, Den Haag
- B Ministère de l'Agriculture: Institut Economique Agricole (IEA), Bruxelles

- L     Ministère de l'Agriculture et de la Viticulture:  
      Service d'Economie Rurale, Luxembourg
- UK    Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAFF),  
      London
- IRL   (1) Central Statistics Office (CSO), Dublin  
      (2) Department of Economic Planning and Development,  
      Dublin
- DK    (1) Danmarks Statistik, København  
      (2) Jordbrugsøkonomisk Institut, Valby

b) Innerhalb der EG harmonisierte Vorschätzungen

- (2) Die Methodik der nationalen Einkommensvorschätzungen für die Landwirtschaft weist zwischen den sieben Mitgliedstaaten, die Einkommensvorschätzungen für nationale Zwecke durchführen, zum Teil erhebliche Unterschiede auf. Die folgenden Hinweise mögen dies verdeutlichen. Sie beziehen sich auf die Einkommensvorschätzungen auf makroökonomischer Ebene.
- (3) Der Bezugszeitraum der Vorschätzungen ist in der Bundesrepublik Deutschland und in den Niederlanden das Wirtschaftsjahr, wobei das Wirtschaftsjahr in der Bundesrepublik Deutschland vom 1. Juli bis zum 30. Juni und in den Niederlanden vom 1. Mai bis zum 30. April reicht. In den fünf anderen Mitgliedstaaten deckt sich der Bezugszeitraum der nationalen Vorschätzung mit dem Kalenderjahr.
- (4) Der Erfassungsbereich der kurzfristigen Einkommensvorschätzungen ist in vier Mitgliedstaaten (D, I, L und IRL) weitgehend mit dem Erfassungsbereich der Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung der EG, d.h. also mit dem Produktionsbereich "Erzeugnisse der Landwirtschaft und Jagd" identisch. In den anderen Ländern handelt es sich (i) um eine Mischform von Produktionsbereich und institutioneller Abgrenzung (Frankreich), (ii) um den Produktionsbereich der Landwirtschaft im engeren Sinne, d.h. ohne den Gartenbau, wobei allerdings eine getrennte Vorschätzung auch für den "Gartenbau unter Glas" vorgenommen wird (Niederlande), (iii) und um ein institutionelles Konzept, bei dem "all commercially significant holdings" zusammengefaßt sind (Vereinigtes Königreich).

- (5) Als Einkommensmasstab der kurzfristigen Einkommensvorschätzungen dient in fünf Mitgliedstaaten (D, I, NL, L und IRL) mit geringfügigen Abweichungen die "Nettowertschöpfung zu Faktorkosten". In Frankreich und im Vereinigten Königreich werden zwei weitere, untereinander nicht vergleichbare Einkommensmasstäbe verwendet.<sup>2)</sup>

- 2) In Frankreich wird für die nationalen Vorschätzungen der Einkommensmasstab "Revenu brut agricole" verwendet. Das ist ein Einkommensmasstab, für den es in der Bundesrepublik Deutschland keine konzeptionelle Parallele gibt. Ausgangspunkt sind die Verkäufe (Livraisons) der Landwirtschaft, von denen die Vorleistungen (Consommations intermédiaires) abgezogen werden. Das Ergebnis wird als "Valeur ajoutée brute des livraisons" bezeichnet. Wenn zu diesem Wert die Subventionen (Subventions d'exploitation) hinzugerechnet und die bezahlten Gehälter und Löhne (Salaires), die Sozialabgaben (Cotisations sociales) und die Produktionssteuern (Impôts) abgezogen werden, erhält man den "Excédent brut d'exploitation des livraisons" (EBE), was man im Deutschen mit "Bruttobetriebsüberschuß der Verkäufe" bezeichnen könnte. Zum "Revenu brut agricole" gelangt man schließlich, wenn zum EBE die Versicherungsleistungen (Indemnités d'assurances) und die Sozialleistungen (Prestations sociales) hinzugerechnet und die Zinsen (Intérêts), die Pachten (Fermages et métayages nets), die Versicherungsbeiträge (Primes d'assurances), die Steuerzahlungen (Impôts) und die weiteren Sozialversicherungsbeiträge (Cotisation sociales) abgezogen werden. Die Veränderungsrate des Masstabs "Revenu brut agricole" wird dann noch durch die Veränderungsrate der Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe dividiert.

Das Vereinigte Königreich verwendet für seine kurzfristigen Vorschätzungen einen Einkommensmasstab, der sich von dem der anderen Mitgliedstaaten ebenfalls stark unterscheidet. Die Rechnung beginnt auf der Outputseite mit dem "gross output", der sich aus folgenden Einzelpositionen zusammensetzt: "total farm crops", "total horticulture", "total livestock", "total livestock products", "total sundry output", "total sundry receipts" (z.B. "animal disease compensation", "CAP support", etc), "total production grants", "total work-in-progress change", "output stock change due to volume". Durch Abzug des "gross input" (= "total expenditure" + "total stock change") vom "gross output" gelangt man zum "gross product" und durch weiteren Abzug der Abschreibungen zum "net product". Der eigentliche Einkommensmasstab der nationalen Vorschätzungen ergibt sich aus dem "net product" durch Abzug der Fremdlöhne (labour), Pachten (net rent) und Zinsen (interest). Das Ergebnis wird als "farming net income" bezeichnet, wobei noch unterschieden wird zwischen "farming net income" ohne und mit "stock appreciation" (also: Landwirtschaftliches Nettoeinkommen ohne und mit Berücksichtigung der Vorratzszuwächse).

(6) Mit der Berechnung von nominalen Veränderungsdaten des vorgeschätzten Einkommens der Landwirtschaft gibt sich eine Reihe von Mitgliedstaaten noch nicht zufrieden. Das gilt vor allem für jene Länder, die erhebliche Inflationsraten aufweisen. In der Bundesrepublik Deutschland und in den Niederlanden werden die nominalen Veränderungsdaten nicht oder allenfalls für den internen Dienstgebrauch deflationiert. Drei Mitgliedstaaten (Italien, Vereinigtes Königreich und Irland) führen ihre Vorschätzungen auch in konstanten Preisen eines bestimmten Basisjahres durch. Die übrigen beiden Mitgliedstaaten deflationieren ihre vorgeschätzten nominalen Veränderungsdaten entweder mit Hilfe des Preisindex des Bruttoinlandsprodukts (Frankreich) oder mittels des Lebenshaltungskostenindex (Luxemburg).

Dies war in groben Zügen die Ausgangslage im Herbst 1975 als das SAEG erste Überlegungen anstellte, wie die in den einzelnen Mitgliedstaaten unabhängig voneinander durchgeführten Vorschätzungen koordiniert und hinsichtlich der angewandten Methodik harmonisiert werden könnten. Wertvolle Hinweise erhielt das SAEG dabei durch eine Studie von MANEGOLD (vgl. 13), in der die Möglichkeiten einer Vorausberechnung der landwirtschaftlichen Gesamtrechnung geprüft wurden. Noch vor Jahresende 1975 erstellte das SAEG eine Konzeption über die zukünftigen kurzfristigen Einkommensvorausschätzungen für die Landwirtschaft in der EG. Diese Konzeption wurde dann zur Grundlage des Vorhabens "Sektoraler Einkommensindex".

### 3. Konzeption des Projektes "Sektoraler Einkommensindex"

Ziel des Projektes "Sektoraler Einkommensindex" ist die Vorschätzung der relativen Veränderung der Wertschöpfung der Landwirtschaft je Arbeitskraft in den Mitgliedstaaten und in der Gemeinschaft insgesamt jeweils im letzten Quartal des laufenden Kalenderjahres. Es stand von Anfang an fest, daß beim gegenwärtigen Stand der verfügbaren Unterlagen über die Zahl der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte und deren Arbeitsinput (ausgedrückt in Jahresarbeitskrafteinheiten) eine Aus-

sage über das absolute Einkommen je Arbeitskraft und dessen Veränderung von Jahr zu Jahr nicht möglich ist.

Erfassungs- und Darstellungsbereich des "Sektoralen Einkommensindex" ist in Anlehnung an die Landwirtschaftliche Gesamtrechnung der EG der Produktionsbereich "Erzeugnisse der Landwirtschaft und Jagd" (nach der Gütersystematik der NACE/CLIO). Das bedeutet, daß die Produktion von "Erzeugnissen der Landwirtschaft und Jagd" ausserhalb der eigentlichen landwirtschaftlichen Betriebe (z.B. in Hausgärten) mit einbezogen ist. Andererseits bleiben alle wirtschaftliche Aktivitäten landwirtschaftlicher Betriebe, die nicht in der Produktion einer festgelegten Liste von landwirtschaftlichen Erzeugnissen bestehen, unberücksichtigt.

Daß für die Landwirtschaft - im Gegensatz zu den übrigen Bereichen der Volkswirtschaft - das Produktionsbereichskonzept anstelle des institutionellen Konzepts herangezogen wird, hat vor allem den Grund, daß für die institutionellen Einheiten (Betriebe) der Landwirtschaft nicht in dem Masse Buchführungsergebnisse vorliegen wie zum Beispiel für den Bereich des produzierenden Gewerbes. Als Folge davon hatte die Landwirtschaft schon immer eine gewisse Sonderstellung innerhalb des Systems der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen.

Als Maßstab des sektoralen Einkommens der Landwirtschaft wurde in den ersten beiden Jahren der Durchführung des Projektes "Sektoraler Einkommensindex" (1976 und 1977) die Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten und im Jahr 1978 - nachdem auch Frankreich und Dänemark Zahlen über die Abschreibungen zur Verfügung stellen konnten - die Nettowertschöpfung zu Faktorkosten herangezogen.

Die Veränderungsrate der Nettowertschöpfung zu Faktorkosten wird beim "Sektoralen Einkommensindex" auf die Veränderungsrate der Zahl der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte bezogen und ergibt damit die nominale Veränderungsrate der Nettowertschöpfung zu Faktorkosten je Arbeitskraft. Nach Deflationierung

mit dem "impliziten Preisindex des Bruttoinlandsprodukts zu Marktpreisen" erhält man die entsprechende reale Veränderungsrate. Bei diesen beiden Rechenoperationen kommen zwei Größen ins Spiel, auf die kurz eingegangen werden soll.

Mit der Veränderungsrate der Zahl der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte ist selbstverständlich die Veränderungsrate des sektoralen Arbeitsinputs gemeint. Das bedeutet, daß die Zahl der in der Landwirtschaft tätigen Personen auf Jahresarbeitskräfteeinheiten umgerechnet werden müssen. Es ist bekannt, daß dies in den einzelnen Mitgliedstaaten, wenn überhaupt, so doch nicht nach einem einheitlichen methodischen Konzept geschieht. Aus diesem Grunde ist - worauf schon hingewiesen wurde - ein absoluter Vergleich der Wertschöpfung je Arbeitskraft nicht möglich.

Die großen Unterschiede in den "Inflationsraten" (= Veränderungsraten der internen Kaufkraft der Währungen) zwischen den einzelnen Mitgliedstaaten der Gemeinschaft mußten auch bei der Durchführung des Projektes "Sektoraler Einkommensindex" angemessen berücksichtigt werden. Es gab keinen Zweifel darüber, daß ein Vergleich der nominalen Veränderungsraten der Brutto- bzw. Nettowertschöpfung zu Faktorkosten der Landwirtschaft je Arbeitskraft nur sehr begrenzt aussagefähig ist. Deshalb galt es einen "Korrekturfaktor" für die "Inflationsbereinigung" zu finden, nicht aber etwa für eine Preisbereinigung innerhalb der landwirtschaftlichen Einkommensentstehung. Denn es geht ja gerade darum, auf der Outputseite die voraussichtlichen Auswirkungen sowohl der Markt- und Preispolitik als auch der sonstigen Marktbedingungen auf das landwirtschaftliche Erzeugerpreisniveau zu erfassen und auf der Inputseite die vorgeschätzte Entwicklung der Einkaufspreise der landwirtschaftlichen Betriebsmittel in die Rechnung miteinzubeziehen.

In der zuständigen Arbeitsgruppe einigte man sich darauf, für die Deflationierung beider Wertschöpfungsgrößen den "impliziten Preisindex des Bruttoinlandsprodukts zu Marktpreisen" heranzuziehen. Zwar erfaßt dieser Preisindex nicht exakt die spezi-



fischen Preisbewegungen auf der Verwendungsseite der Brutto- bzw. der Nettowertschöpfung der Landwirtschaft. Dies wäre eher von einem Preisindex zu erwarten, der sich aus den Preisindizes des Privaten Verbrauchs und der Bruttoinvestitionen zusammensetzt. Die zuständige Arbeitsgruppe war jedoch der Auffassung, daß der Preisindex des Privaten Verbrauchs nicht unbedingt die Preisveränderungen im Bereich des privaten Verbrauchs der Landwirtschaft umfasse. Ähnliche Vorbehalte wurden gegen den Preisindex der Bruttoinvestitionen vorgebracht, der ebenfalls nicht die spezifischen Preisveränderungen im Bereich der Bruttoinvestitionen der Landwirtschaft zum Ausdruck bringe. Der für die Deflationierung der nominalen Veränderungsrate der Wertschöpfung im Rahmen des Projektes "Sektoraler Einkommensindex" ausgewählte Preisindex mag sicher nicht in jedem Fall befriedigen. Er ist ein Kompromiss, der aber den nicht zu unterschätzenden Vorteil aufweist, daß keine Probleme der Datenbeschaffung in der Gemeinschaft auftreten. Zum Zeitpunkt der Durchführung des Projektes "Sektoraler Einkommensindex" gegen Ende des laufenden Jahres liegen immer auch Vorschätzungen der Veränderungsrate des "impliziten Preisindex des Bruttoinlandsprodukts zu Marktpreisen" für jedes Land der Gemeinschaft und für die Gemeinschaft insgesamt vor.

Die Ermittlung der Ergebnisse der Neunergemeinschaft erfolgt im Rahmen des Projektes "Sektoraler Einkommensindex" durch Berechnung eines gewogenen Durchschnitts der 9 relativen Veränderungsrate der Mitgliedstaaten. Als Gewichtungsfaktoren dienen dabei die Anteile der Mitgliedstaaten an der Brutto- bzw. Nettowertschöpfung der Landwirtschaft der Gemeinschaft insgesamt aus dem Vorjahr. Dieses Verfahren wird allerdings nur für die Berechnung der realen Veränderungsrate (insgesamt und je Arbeitskraft) der Gemeinschaft herangezogen. Die nominalen Veränderungsrate der Gemeinschaft werden durch "Inflationierung" der realen Veränderungsrate mit dem "impliziten Preisindex des Bruttoinlandsprodukts zu Marktpreisen" der Gemeinschaft ermittelt.

Die praktische Durchführung der Vorschätzungen für das Pro-

jekt "Sektoraler Einkommensindex" lag bisher ausschließlich in Händen der Mitgliedstaaten, die - wie schon erwähnt - in den meisten Fällen bereits Erfahrungen mit Einkommensvorschätzungen für nationale Zwecke hatten. Diese dezentrale Vorgehensweise hatte vor allem den Vorteil einer "hautnahen" Beziehung zwischen den Vorschätzern und dem in den Mitgliedstaaten vorhandenen Zahlen- und sonstigen Informationsmaterial.

#### 4. Ergebnisse der kurzfristigen Einkommensvorausschätzungen im Rahmen des Projektes "Sektoraler Einkommensindex"

Die kurzfristigen Einkommensvorausschätzungen für die Landwirtschaft, die vom SAEG im Rahmen des Projekts "Sektoraler Einkommensindex" koordiniert werden, erstrecken sich bis jetzt auf die Jahre 1976 bis 1978.<sup>3)</sup> Die Vorbereitungen für die diesjährigen Einkommensvorausschätzungen sind zur Zeit im Gange. Gegenstand der folgenden Ausführungen sind die Vorschätzungsergebnisse für die Jahre 1976 und 1977, die mit den inzwischen vorliegenden vorläufigen Ergebnissen der Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung verglichen werden können.

Die Vorschätzungen für das Jahr 1976 hatten, worauf immer wieder hingewiesen wurde, einen experimentellen Charakter. Das lag zunächst an den Schwierigkeiten, die mit dem erstmaligen Ingangbringen des Projektes "Sektoraler Einkommensindex" zwangsläufig verbunden waren. Hinzu kamen dann noch andere Probleme, wie die Unsicherheiten, die sich aus der aussergewöhnlichen Trockenheit im Sommer 1976 für die Vorschätzungen ergaben.

Wie aus Übersicht 2 zu entnehmen ist, waren die Vorschätzungen für das Jahr 1976 im Durchschnitt der Gemeinschaft zu pessimistisch. Verglichen mit den vorläufigen Ergebnissen lag die

---

3) Vergleiche die Ergebnisberichte des "Sektoralen Einkommensindex" für die Jahre 1976 (Dok. D/SX/21 vom 28. Januar 1977), 1977 (Dok. D/SX/34 vom 20. Januar 1978) und 1978 (Dok. D/SX/45 vom 30. Januar 1979), die auf Anfrage vom SAEG zur Verfügung gestellt werden können.

vorgeschätzte Steigerungsrate der realen Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten je Arbeitskraft für EUR 9 um 1,5 Prozentpunkte zu niedrig. Dabei ergeben sich jedoch deutlich höhere Unterschiede zwischen den einzelnen vorgeschätzten und vorläufigen Veränderungsrate für die einzelnen Mitgliedstaaten. Die Gründe dafür waren folgende:

- Die Vorschätzungsergebnisse stammen von ganz verschiedenen Zeitpunkten. Die Spannweite reicht vom 9. September 1976 (Frankreich) bis zum 17. Januar 1977 (Irland).
- In einigen Ländern sind die Ergebnisse der Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung für das Basisjahr (1975) revidiert worden, so daß ein Vergleich der vorgeschätzten mit den vorläufigen Veränderungsrate nur noch eingeschränkt möglich ist.
- Ein Teil der Abweichungen ist darauf zurückzuführen, daß es nicht möglich war, die Bestandsveränderungen genau vorzuschätzen.
- Die Durchführung der Vorschätzungen über die Höhe der gewährten Subventionen und der bezahlten Produktionssteuern ist generell schwierig. Erschwerend kam 1976 hinzu, daß von den in einigen Mitgliedstaaten gewährten Sondersubventionen zum Ausgleich der Ertragsrückgänge und der zusätzlichen Kosten infolge der Dürre nur diejenigen in die Vorschätzung einbezogen werden durften, die tatsächlich im Jahr 1976 zur Auszahlung gelangten.
- Ein Teil der Abweichungen ist auf erheblich revidierte Zahlen für die Abwanderung der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte zurückzuführen.
- Da es sich bei den Endgrößen der Vorschätzung um reale Veränderungsrate handelt, spielen auch Korrekturen an dem für die Deflationierung herangezogenen "impliziten Preisindex des Bruttoinlandsprodukts zu Marktpreisen" eine Rolle. Im Falle Luxemburgs lag die im Januar 1977 verfügbare Steigerungsrate des genannten Preisindex mit + 10,9 % um 7,4 Prozentpunkte über der im Dezember 1977 verfügbaren Zahl. Für Italien und das Vereinigte Königreich ergaben sich

Abweichungen von 1,8 bzw. 1,1 Prozentpunkten. In den übrigen Mitgliedstaaten lag die Abweichung im Bereich von einem Prozentpunkt.

Übersicht 2: Vergleich der vorgeschätzten mit den vorläufigen Veränderungsdaten der realen Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten je Arbeitskraft für das Jahr 1976a)

Land	Vorschätzung (%)	Vorläufiges Ergebnis (%)	Unterschied zwischen Vorschätzung und vorläufigem Ergebnis (Prozentpunkte)
D	+ 1,2	+ 3,2	2,0 zu niedrig
F	- 3,5	+ 3,1	6,6 zu niedrig
I	+ 4,9	- 0,5	5,4 zu hoch
NL	+ 1,4	+ 6,1	4,7 zu niedrig
B	- 4,9	- 2,0	2,9 zu niedrig
L	-14,9	- 1,2	13,7 zu niedrig
UK	+ 9	+ 6	3 zu hoch
IRL	- 3,0	± 0	3,0 zu niedrig
DK	- 1,7	+ 6,7	8,4 zu niedrig
EUR 9	+ 1,0	+ 2,5	1,5 zu niedrig

a) Auf einen Vergleich der vorgeschätzten mit den endgültigen Veränderungsdaten wird hier verzichtet, weil die endgültigen Ergebnisse für die Niederlande zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Tabelle noch nicht vorlagen und weil im Falle Belgiens die endgültigen Veränderungsdaten wegen einer Änderung in der Berechnungsmethodik mit den vorgeschätzten und den vorläufigen Veränderungsdaten nicht mehr verglichen werden können.

Sicherlich sind die Ergebnisse der Vorschätzungen für das Jahr 1976 nicht in jeder Hinsicht zufriedenstellend. Berücksichtigt man jedoch die zahlreichen speziellen Vorschätzungsbedingungen dieses Jahres, dann kann man doch zu einer begrenzten positiven Wertung kommen.

Übersicht 3 enthält die Ergebnisse der Vorschätzungen für das Jahr 1977. Der dort durchgeführte Vergleich der vorgeschätzten mit den vorläufigen Veränderungsdaten der realen Bruttowert-

Übersicht 3: Vergleich der vorgeschätzten mit den vorläufigen Veränderungsdaten der realen Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten je Arbeitskraft für das Jahr 1977

Land	Vorschätzung (%)	Vorläufiges Ergebnis (%)	Unterschied zwischen Vorschätzung und vorläufigem Ergebnis (Prozentpunkte)
D	- 8,0	- 2,0	6,0 zu niedrig
F	+ 8,6	+ 1,2	7,4 zu hoch
I	- 2,5	+ 1,6	4,1 zu niedrig
NL	- 5,2	- 3,4	1,8 zu niedrig
B	- 6,7	-12,5	5,8 zu hoch
L	+ 2,8	+ 3,5	0,7 zu niedrig
UK	± 0	+ 0,2	0,2 zu niedrig
IRL	+21,5	+22,7	1,2 zu niedrig
DK	+10,9	+12,6	1,7 zu niedrig
EUR 9	+ 0,5	+ 0,7	0,2 zu niedrig

schöpfung zu Faktorkosten je Arbeitskraft zeigt für die Gemeinschaft insgesamt nur eine ganz unwesentliche Abweichung. Damit könnte man zu dem Ergebnis kommen, daß sich die Qualität der Vorschätzungen im Jahr 1977 gegenüber dem Vorjahr verbessert habe. Diese weitgehende Übereinstimmung für die Gemeinschaft insgesamt gilt jedoch nicht für die einzelnen Mitgliedstaaten. Die stärksten Abweichungen zwischen Vorschätzung und vorläufigem Ergebnis ergaben sich für Frankreich (7,4 Prozentpunkte zu hoch), die Bundesrepublik Deutschland (6,0 Prozentpunkte zu niedrig), Belgien (5,8 Prozentpunkte zu hoch) und Italien (4,1 Prozentpunkte zu niedrig). Bei den fünf anderen Mitgliedstaaten lag die Abweichung zwischen Vorschätzung und vorläufigem Ergebnis innerhalb eines Bereiches von 2 Prozentpunkten. Auf die Ursachen für diese Abweichungen soll hier nicht näher eingegangen werden.

## 5. "Sektoraler Einkommensindex" und "Objektive Methode"

Eine der Wurzeln für die Initiative des SAEG zur Durchführung von kurzfristigen Einkommensvorschätzungen für die Landwirtschaft kann - worauf einleitend bereits hingewiesen wurde - darin gesehen werden, daß die sogenannte "Objektive Methode" nicht alle Informationen, die für die Agrarpreisentscheidungen im Agrarministerrat erforderlich sind, liefern kann. Insofern dürfte es aufschlussreich sein, die Unterschiede zwischen "Sektoralem Einkommensindex" und "Objektiver Methode" aufzuzeigen.

Die Bezeichnung "Objektive Methode" darf nicht wörtlich genommen werden. Es handelt sich nicht um "eine normfreie, jederzeit richtige und von allen Betroffenen zu akzeptierende" Richtschnur für den Preisanpassungsbedarf der Landwirtschaft (SCHMITZ, 18, S. 3). Dieser Anspruch wurde von der EG-Kommission nie erhoben. Die "Objektive Methode" ist lediglich ein Instrument der Rationalisierung der Entscheidungsfindung. An die Stelle des reinen "Teppichhandels" früherer Zeiten sollte die Auseinandersetzung mit Hilfe von sachlichen Kriterien treten. In dem Bericht einer Kommission-internen Arbeitsgruppe wurde die "Objektive Methode" wie folgt erläutert: "The objective method" is a tool for assessing the movement of farm prices so that holdings that meet the conditions laid down for aid for farm modernization may continue to receive, averaged over several years, an earned income comparable to that for non-agricultural work".

Das Ziel der "Objektiven Methode" ist also die Ermittlung von quantitativen Angaben über den relativen Preisanpassungsbedarf der Landwirtschaft, wobei das absolute Niveau der Agrarpreise und das Verhältnis der einzelnen Produktpreise untereinander nicht angesprochen wird. Der sich aus der "Objektiven Methode" ergebende Preiserhöhungsbedarf wird durch einen Prozentsatz ausgedrückt.

Der Rechengang und die zu berücksichtigenden Elemente der "Objektiven Methode" können wie folgt beschrieben werden:

- (1) Das Kernstück der "Objektiven Methode" ist die Preisentwicklung auf der Inputseite der Landwirtschaft (im folgenden als Kostenentwicklung bezeichnet) in den drei der Preisentscheidung vorangegangenen Jahren.
- (2) Die dabei zu erfassenden Kosten erstrecken sich auf folgende Positionen:
  - Kosten der Vorleistungen (Futtermittel, Düngemittel, Energie, Dienstleistungen, sonstige Vorleistungen)
  - Abschreibungen auf Maschinen
  - Pachten bzw. Pachtwert der Flächen und Wirtschaftsgebäude
  - Zinsen für das Betriebskapital (lebendes, totes und umlaufendes Kapital)
  - Kosten der Arbeit (Einkommensanspruch für die eingesetzte Arbeit).
- (3) Für die Feststellung der Kostensteigerung (Steigerung der effektiven Kosten einschließlich der Einkommensansprüche) werden die EG-Indizes der Einkaufspreise landwirtschaftlicher Betriebsmittel, nationale Indizes (für die Entwicklung der Pachten und des Pachtwerts) und Angaben über die Entwicklung des Vergleichseinkommens herangezogen.
- (4) Als Vergleichseinkommen wird das im Rahmen der Richtlinie 72/159 ermittelte und festgestellte Einkommen für die Förderschwelle bezeichnet.
- (5) Die Gewichtung der Kostenentwicklung erfolgt für jedes Land getrennt mit Hilfe der Anteile der einzelnen Kostenarten an den Gesamtkosten der sogenannten "Referenzbetriebe" aus dem "Informationsnetz landwirtschaftlicher Buchführungen" (INLB). Als "Referenzbetriebe" werden jene Betriebe des INLB bezeichnet, deren Arbeitseinkommen für die familieneigenen und familienfremden Arbeitskräfte (ausgedrückt in Jahresarbeitskrafteinheiten) zwischen 80 und 120 % des Vergleichseinkommens liegt.
- (6) Von der in Form eines Index ausgedrückten Kostensteigerung (einschließlich des Arbeitseinkommens) der Landwirtschaft

wird für den autonomen Technischen Fortschritt der Landwirtschaft (Produktivitätsfaktor) ein für alle Mitgliedstaaten der Gemeinschaft einheitlicher Prozentsatz von 1,5 % pro Jahr abgezogen.

- (7) Weiterhin werden die Veränderungen in den Wechselkursen, die während der drei vorangegangenen Jahren eingetreten sind, in die Berechnung einbezogen.
- (8) Unter Berücksichtigung der in den Punkten 1 bis 7 dargestellten Rechenschritte wird der Brutto-Preiserhöhungsbedarf ermittelt. Zieht man davon die in den drei vorangegangenen Jahren beschlossenen Preiserhöhungen ab, ergibt sich der für die Agrarpreispolitik wichtige Netto-Preiserhöhungsbedarf der Gemeinschaft, der dann als Richtschnur für die Anhebung des Stützungs-niveaus angesehen wird.

Bei der "Objektiven Methode" wird also der zu berechnende Preiserhöhungsbedarf (für den Durchschnitt der Marktordnungspreise) aus der Entwicklung der Inputpreise (Vorleistungs- und Faktorpreise) in den drei letzten Jahren abgeleitet. Demgegenüber erlaubt die Landwirtschaftliche Gesamtrechnung unter Einbeziehung der Ergebnisse des "Sektoralen Einkommensindex" eine Aussage über die Entwicklung des tatsächlichen Faktoreinkommens der Landwirtschaft (genauer: des Produktionsbereichs "Landwirtschaft").

Dabei wird nicht nur die Preisentwicklung auf der Inputseite (begrenzt auf die Entwicklung der Vorleistungspreise), sondern auch die auf der Outputseite und darüber hinaus die Mengenentwicklung von Produktion und Vorleistungen sowie die teilweise beträchtlichen Veränderungen der Produktionssubventionen zugunsten der Landwirtschaft berücksichtigt.

Wenn es in den kommenden Jahren gelingen sollte, den "Sektoralen Einkommensindex" weiter zu verbessern und ihn vor allem um mikroökonomische Einkommensvorschätzungen zu ergänzen (vgl. Kapitel 6), kann er in Zukunft eine immer sicherere Auskunft über den Zielerreichungsgrad der landwirtschaftlichen Einkommenspolitik, der der Einsatz der agrarpreispolitischen Instru-



mente in den letzten Jahren vor allem gedient hat, geben. Insofern ist der "Sektorale Einkommensindex" eine notwendige Ergänzung der bisherigen agrarpreispolitischen Entscheidungsunterlagen. Da die Agrarpreispolitik jedoch nicht mehr mit Vorrang an einkommenspolitischen Zielen ausgerichtet werden kann (siehe dazu die gegenwärtigen strukturellen Ungleichgewichte auf einzelnen Agrarmärkten), können auch "Objektive Methode" und "Sektoraler Einkommensindex" zusammen nur noch zwei von zahlreichen weiteren Entscheidungsunterlagen einer ausgewogenen Agrarpreispolitik darstellen.

6. Überlegungen zur weiteren Verbesserung und Entwicklung der kurzfristigen Einkommensvorausschätzungen der EG-Kommission

Ansatzpunkte für eine Verbesserung der bisherigen kurzfristigen Einkommensvorschätzungen der EG-Kommission werden auf folgenden Gebieten gesehen:

- Vertiefung der Analyse der bisherigen Vorschätzungsergebnisse.
- Harmonisierung der landwirtschaftlichen Arbeitskräftestatistik.
- Erweiterung der Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung um eine Rechnung für einen institutionell abgegrenzten Bereich der Landwirtschaft.
- Durchführung von kurzfristigen Einkommensvorschätzungen für die wichtigsten Betriebsgruppen der Landwirtschaft.
- Weiterentwicklung der makroökonomischen Einkommensrechnung.

Vertiefung der Analyse

Die bisher durchgeführten Analysen der Vorschätzungsergebnisse in den bereits erwähnten Ergebnisberichten sind verbesserungsfähig. Einer Anregung von HENRICHSMEYER folgend, bin ich der Meinung, daß die Durchführung von Ex-post-Analysen der landwirtschaftlichen Einkommensentwicklung neue Möglichkeiten für die Analyse der Vorschätzungsergebnisse eröffnet. HENRICHSMEYER weist auf zwei Richtungen von Analysen hin: (i) die

Komponentenzerlegung der Einkommensentwicklung und (ii) die Unterscheidung von "normaler" Einkommensentwicklung und zufalls- und zyklusbedingten Abweichungen (HENRICHSMEYER, 9, S. 40).

Die Feststellung der "Normalentwicklung" einzelner Komponenten der Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung ist auch insofern wichtig, als ein normalisiertes Vorjahresergebnis neben dem tatsächlichen eine wichtige Bezugsbasis des Vorschätzungsergebnisses für die Ermittlung der relativen Veränderungsrate ist. Auch der Vergleich des tatsächlichen Vorschätzungsergebnisses mit dem auf einer Trendextrapolation der Normalentwicklung beruhenden Ergebnis für dasselbe Jahr ist für die Interpretation der vorgeschätzten Ergebnisse bedeutsam.

Als Ergebnis bleibt festzuhalten, daß eine aussagefähige Analyse mit einer einzigen oder mit nur ganz wenigen Kennziffern nicht möglich ist. Notwendig ist vielmehr die Erarbeitung eines Satzes von Kennziffern, eines Indikatorensystems also, für die Einkommensentwicklung der Landwirtschaft.

#### Harmonisierung der landwirtschaftlichen Arbeitskräftestatistik

Wegen der fehlenden Harmonisierung der landwirtschaftlichen Arbeitskräftestatistik waren bisher absolute Vergleiche der Wertschöpfung der Landwirtschaft je Arbeitskraft nicht möglich. Aus diesem Grunde wurden auch für die kurzfristigen Einkommensvorschätzungen im Rahmen des Projektes "Sektoraler Einkommensindex" lediglich relative Veränderungsrate der Zahl der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte herangezogen. Dies erschien solange vertretbar wie sich die Berechnungsmethodik der nationalen Arbeitskräftestatistik in den Mitgliedstaaten nicht von einem Jahr zum anderen änderte. Aber auch diese Vorgehensweise kann sicher nicht voll befriedigen. Aus diesem Grunde und auf vielfältiges Drängen der für die Agrarstatistik verantwortlichen Dienststellen in den Mitgliedstaaten hat das SAEG in der letzten Sitzung des Agrarstatistischen Ausschusses im März 1979 erklärt, daß es sich verstärkt um die Harmonisierung der landwirtschaftlichen Arbeits-

kräftestatistik in der Gemeinschaft bemühen werde. Eine früher bestehende Arbeitsgruppe zu diesem Aufgabenbereich wurde reaktiviert und mit der genannten Aufgabe betraut.

Diese Harmonisierungsbemühungen können nicht kurzfristig zu einem Erfolg geführt werden. Zunächst sind die Unterschiede in der Methodik der nationalen Arbeitskräfteerhebungen festzustellen. Dies geschieht zur Zeit im Rahmen einer Fragebogenaktion. Danach sollen in der Arbeitsgruppe die sicher nicht einfachen Beratungen über die Harmonisierung der Begriffe und Konzepte beginnen. Sollten diese Beratungen zu einem von allen Mitgliedstaaten akzeptierten einheitlichen Konzept geführt werden können, dann wird weitere Zeit vergehen bis die einzelnen Mitgliedstaaten die rechtlichen Voraussetzungen für ein einheitliches oder weitgehend einheitliches Vorgehen in der Gemeinschaft geschaffen haben. Danach erst können harmonisierte Erhebungen über die Arbeitskräfte der Landwirtschaft durchgeführt werden. Und man wird dann nochmals warten müssen bis schließlich harmonisierte Ergebnisse vorliegen werden.

#### Erweiterung der Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung

Der Erfassungsbereich der bisherigen Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung und damit auch des "Sektoralen Einkommensindex" ist der Produktionsbereich "Erzeugnisse der Landwirtschaft und Jagd". Es stellt sich die Frage, ob eine in dieser Weise abgegrenzte Gesamtrechnung auf die Erfordernisse der Agrarpolitik tatsächlich zugeschnitten ist. Ich glaube nicht. Wichtiger wären wohl Aussagen über die Einkommensentwicklung der Summe jener Betriebe der Landwirtschaft, die zum Beispiel als Zielgruppe der Agrarpreispolitik angesehen werden. Ein solches Konzept könnte als "institutionell" bezeichnet werden, weil es an "institutionellen Einheiten" anknüpft, nämlich bei den einzelnen landwirtschaftlichen Betrieben. Auch wenn man nicht soweit gehen will, die Summe der sogenannten "Referenzbetriebe" zu einer eigenen Gesamtrechnung der Landwirtschaft zusammenzufassen, was im übrigen erhebliche praktische Probleme aufwerfen würde, ist doch der Gedanke der institutionellen Abgrenzung der Landwirtschaftlichen

Gesamtrechnung, d.h. die Zusammenfassung der wirtschaftlichen Aktivitäten aller oder bestimmter landwirtschaftlicher Betriebe, interessant und prüfungswert. Eine solche Rechnung würde zweifellos weit stärker an den Erfordernissen der Agrarpolitik ausgerichtet sein und liesse sich hinsichtlich der Einkommensrechnung leichter erweitern als dies bei der zur Zeit bestehenden Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung der Fall ist.

Die Forderung nach einer institutionell abgegrenzten Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung wird auch in einem Gutachten von HENRICHSMEYER/SCHEPER, das für das SAEG erstellt worden ist, erhoben und ausführlich begründet. So heißt es hier zum Beispiel: "Die bestehende Landwirtschaftliche Gesamtrechnung geht von dem Endproduktionskonzept aus und umfaßt den Gesamtbereich der landwirtschaftlichen Produktion ('Produktionsbereich Landwirtschaft')... Bei diesem Konzept erfolgt jedoch keine Zuordnung zu den Unternehmen, die die Güter erstellen und den Haushalten, denen das entstandene Einkommen zufließt. Zur Kennzeichnung der wirtschaftlichen Situation der Landwirtschaft ist daher eine Bereichsabgrenzung besser geeignet, die von den landwirtschaftlichen Betrieben ausgeht (Abgrenzung des Tätigkeitsbereichs 'Landwirtschaft' nach dem institutionellen Konzept)" (HENRICHSMEYER/SCHEPER, 9, S. 11).

Die Frage, warum nicht schon längst eine Erweiterung der Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung in der genannten Art versucht wurde, ist einfach zu beantworten: Die erforderlichen Daten für eine institutionell abgegrenzte Landwirtschaftliche Gesamtrechnung stehen nicht ohne weiteres zur Verfügung. Bekanntlich hat die Mehrzahl der landwirtschaftlichen Betriebe keine aussagefähige Buchführung, auf der sich eine Gesamtrechnung aufbauen liesse. Auch Umsatzsteuererklärungen, die hilfsweise dazu verwendet werden könnten, sind in der Landwirtschaft nicht verfügbar. Das bedeutet, daß es bisher nicht möglich war, bei den einzelnen Betrieben die wichtigsten Wirtschaftsdaten zu erfragen. "Diese Daten sind", worauf HÄFNER schon 1967 hinwies, "für die Landwirtschaft nur auf Umwegen

durch Kombination verschiedenartigster Statistiken und vor allem durch sekundärstatistische Berechnungen und Auswertungen erstellbar" (HÄFNER, 6, S. 259).

An dieser Sachlage hat sich bis heute nicht viel geändert. Trotzdem gibt es im Bereich der quantitativen Agrarforschung, wie zum Beispiel die Forschungsergebnisse aus dem Institut von Professor HENRICHSMEYER zeigen, neuere Entwicklungen, die auch für die Landwirtschaftliche Gesamtrechnung der amtlichen Statistik interessante Ansatzpunkte zur Weiterentwicklung liefern. Ich meine die prozessanalytische Darstellungsweise der Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung. Ohne dieses Konzept ist beim gegenwärtigen Stand der Verbreitung der landwirtschaftlichen Buchführung an eine institutionell abgegrenzte Landwirtschaftliche Gesamtrechnung nicht zu denken.

Für die prozessanalytische Darstellung der Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung sprechen auch andere Gründe:

- Der Verbundcharakter der landwirtschaftlichen Produktion kommt einer prozessanalytischen Darstellungsweise naturgemäß entgegen.
- Dieses Konzept erleichtert die Verwendung von Informationen aus unterschiedlichen Datenquellen.
- Es gestattet eine leichtere Überprüfung der aus den unterstellten Produktionskoeffizienten resultierenden Output- und Inputmengen und auch einen leichteren Vergleich dieser Daten mit den Daten, die in anderen Statistiken nachgewiesen werden (Landwirtschaftliche Gesamtrechnung, landwirtschaftliche Erzeugungsstatistik, landwirtschaftliche Versorgungsbilanzen etc.).

Nur wenn es gelingt, Daten aus ganz unterschiedlichen Quellen in das System der Datenerfassung zu integrieren und sie bilanzmäßig zu überprüfen, ergibt sich eine Chance für die Erstellung von Produktions- und Einkommensentstehungskosten einer institutionell abgegrenzten Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung. Danach müßte es auch möglich sein, diese Rechnung nach

Regionen und/oder unterschiedlichen Betriebstypen (z.B. hauptberufliche Landwirtschaft, nebenberufliche Landwirtschaft) weiter zu untergliedern.

#### Durchführung von kurzfristigen Einkommensvorschätzungen für die wichtigsten Betriebsgruppen der Landwirtschaft

Aus der Tatsache, daß es sich bei den Einkommensvorschätzungen im Rahmen des Projektes "Sektoraler Einkommensindex" um makroökonomische Vorschätzungen handelt, ergeben sich zwangsläufig einige Begrenzungen in der Aussagefähigkeit der Ergebnisse. (i) So sind spezielle Aussagen über die voraussichtliche Einkommensentwicklung in bestimmten Betriebsgruppen der Landwirtschaft nicht möglich. (ii) Auch über die voraussichtliche Einkommensentwicklung landwirtschaftlicher Betriebe in bestimmten Regionen der einzelnen Mitgliedstaaten können keine Aussagen gemacht werden. (iii) Die makroökonomischen Vorschätzungen können weiterhin intrasektorale Kapazitätsverlagerungen (Struktureffekt) zugunsten wachsender Betriebe, die zu einer unterschiedlichen Entwicklung der Produktionskapazität je Arbeitskraft und damit auch der Arbeitsproduktivität innerhalb der Landwirtschaft führen, nicht sichtbar machen.

Aus diesen Gründen müssen die kurzfristigen Einkommensvorschätzungen auf makroökonomischer Ebene um solche auf mikroökonomischer Ebene ergänzt werden. Das bedeutet, daß entweder eine Harmonisierung national durchgeführter Einkommensvorschätzungen für die Hauptbetriebsgruppen des "Informationsnetzes landwirtschaftlicher Buchführungen" (INLB) vorgenommen oder ein eigenes betriebsgruppenspezifisches Vorschätzungsmodell bei der Generaldirektion VI, die für das INLB zuständig ist, aufgebaut werden muß. Wie ein solches Vorschätzungsmodell erstellt werden kann, haben die Arbeiten des Instituts von Professor HENRICHSMEYER (BAUER, BAUERSACHS, GOTTHARDT und HENRICHSMEYER, 4) für das Bundeslandwirtschaftsministerium in Bonn gezeigt.

## Weiterentwicklung der makroökonomischen Einkommensrechnung

In der bisherigen Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung wird die Einkommensrechnung im wesentlichen bis zur "Nettowertschöpfung zu Faktorkosten" des Produktionsbereichs "Erzeugnisse der Landwirtschaft und Jagd" geführt. Für die Beurteilung der Einkommenslage der Landwirtschaft ist dies jedoch unzureichend. Zu dieser Feststellung kam auch der Agrarstatistische Ausschuß in seiner Sitzung im März 1979, bei der festgestellt wurde, daß nach der EG-Betriebsstrukturerhebung von 1975 44 % aller Betriebsleiter der Landwirtschaft in der Gemeinschaft weniger als 50 % ihrer Arbeitszeit in ihren landwirtschaftlichen Betrieben einsetzen. Dies bedeutet nichts anderes, als daß sie Nebenerwerbslandwirte sind. Aus diesem hohen Anteil an Betriebsleitern im Nebenberuf kann sicher auch auf ein hohes Ausmaß an Einkommenskombination in der Landwirtschaft geschlossen werden. Diese Tatsache, so stellte der ASA fest, müsse auch in der landwirtschaftlichen Einkommensstatistik der Gemeinschaft ihren Niederschlag finden.

Diese Forderung ist sicher nicht neu. So hat auch die Agrarwissenschaft (HENRICHSMEYER/SCHEPER, 9) verlangt, das Haushaltseinkommen oder vielleicht präziser: das Gesamteinkommen der landwirtschaftlichen Unternehmerfamilien und das davon abgeleitete verfügbare Einkommen zu erfassen und in den offiziellen Berichten über die Lage der Landwirtschaft darzustellen. Das Bundeslandwirtschaftsministerium in Bonn hat diese entscheidende Erweiterung der landwirtschaftlichen Einkommensrechnung für den Bereich der Testbetriebe bereits im Agrarbericht des Jahres 1973 vorgenommen (MÜLLER/PFÄHLER, 14, S. 200-201). In Frankreich ist die Einkommensrechnung auf makroökonomischer Ebene ebenfalls erweitert worden.

Im Hinblick auf die bestehende Landwirtschaftliche Gesamtrechnung dürfte es nicht besonders sinnvoll und theoretisch kaum zu rechtfertigen sein, die Einkommensrechnung in der genannten Weise zu erweitern. Eine notwendige Voraussetzung dafür wäre das Vorhandensein einer institutionell abgegrenzten Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung.

## 7. Zusammenfassung

Der dringende Informationsbedarf der EG-Kommission über die jüngste Einkommensentwicklung der Landwirtschaft hat das SAEG im Jahr 1975 veranlasst, eine Konzeption über die kurzfristige Vorschätzung des sektoralen Einkommens der Landwirtschaft zu erstellen und mit den Mitgliedstaaten abzustimmen. Nachdem der methodische Rahmen in einer neu ins Leben gerufenen Arbeitsgruppe festgelegt worden war, wurden im Herbst 1976 erstmals harmonisierte Vorschätzungen über die relative Veränderung der Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten je Arbeitskraft ("Sektoraler Einkommensindex") für das laufende Jahr erstellt. Diese Vorschätzungen hatten wegen der Schwierigkeiten, die mit dem erstmaligen Ingangbringen des Projektes "Sektoraler Einkommensindex" zwangsläufig verbunden waren, noch einen experimentellen Charakter. Hinzu kamen die Unsicherheiten, die sich aus der aussergewöhnlichen Trockenheit im Sommer 1976 für die Vorschätzungen ergaben. Trotz dieser "handicaps" wurden die Vorschätzungsergebnisse für das Jahr 1976 von den zuständigen Stellen "als nicht unbefriedigend" angesehen. Im Verlauf der Jahre 1977 und 1978 konnte die Methodik des "Sektoralen Einkommensindex" weiter verbessert werden. In der Einkommensrechnung war der Übergang von der Brutto- zur Nettowertschöpfung möglich.

Die Bedeutung des "Sektoralen Einkommensindex" liegt einmal in der frühzeitigen Information der für die Agrarpolitik verantwortlichen Dienststellen der EG-Kommission über die jüngste Einkommensentwicklung der Landwirtschaft. Zum anderen sind die Ergebnisse des "Sektoralen Einkommensindex" nunmehr auch in den jährlichen Verhandlungen über die Festsetzung der Marktordnungspreise zu einem wichtigen Informationsinstrument geworden. Die für die bisherige Agrarpreispolitik so wichtige "Objektive Methode", die den Preiserhöhungsbedarf im wesentlichen aus der Kostenentwicklung der Landwirtschaft ableitet, dürfte ihre dominierende Rolle wohl verloren haben und nur noch ein Element unter anderen sein.



Trotz der bisher erzielten Erfolge, muß sich das SAEG und auch die Generaldirektion VI der EG-Kommission um die weitere Verbesserung und Entwicklung der kurzfristigen Einkommensvorschätzungen für die Landwirtschaft bemühen. Kurzfristig möglich ist eine Vertiefung der Analyse der Vorschätzungsergebnisse. Dabei geht es vor allem um die Komponentenzerlegung der Einkommensentwicklung und zum anderen um die Unterscheidung von "normaler" Einkommensentwicklung und zufalls- und zyklusbedingten Abweichungen. Auf mittlere Sicht sollte es auch möglich sein, die landwirtschaftliche Arbeitskräftestatistik zu verbessern, was ein wichtiger Beitrag zur Verbesserung der Datenbasis der kurzfristigen Vorschätzungen des Einkommens der Landwirtschaft je Arbeitskraft wäre. Das SAEG hat zu diesem Zweck eine alte Arbeitsgruppe reaktiviert und ihr die Aufgabe der Harmonisierung der nationalen Arbeitskräftestatistiken in der Gemeinschaft übertragen. Ausführlich wird in dem vorliegenden Beitrag auf die Möglichkeiten einer Erweiterung der Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung eingegangen, wobei vorgeschlagen wird, neben der auf dem Produktionsbereichskonzept beruhenden gegenwärtigen Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung auch eine Gesamtrechnung nach dem institutionellen Konzept zu erstellen. Von ganz wesentlicher Bedeutung für die Einkommensvorschätzungen der EG ist die Ergänzung der bisher auf sektoraler Ebene durchgeführten Vorschätzungen durch Vorschätzungen auf der Ebene von Betriebsgruppen. Dazu wird es notwendig sein, ein computergestütztes betriebsgruppenspezifisches Vorschätzungsmodell an Hand der Daten des "Informationsnetzes landwirtschaftlicher Buchführungen" zu erstellen. Schließlich wird der Standpunkt vertreten, daß die sektorale Einkommensrechnung in Richtung auf die Erfassung und Darstellung des Gesamteinkommens der landwirtschaftlichen Unternehmerfamilien weiterentwickelt werden sollte, ein Ziel, das nur langfristig erreichbar erscheint.

## Literatur

1. BAUER, S.: Auswirkungen von Preis- und Mengenschwankungen auf die landwirtschaftlichen Einkommen, in: Agrarwirtschaft und wirtschaftliche Instabilität, Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus e.V., Bd. 13, München, Bern, Wien, 1976
2. BAUER, S.: Ein kurzfristiges Vorausschätzungs- und Simulationssystem für die Betriebsgruppen des Agrarberichts, in: Kontaktstudium der Fachrichtung Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus der Landwirtschaftlichen Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelm-Universität Bonn, Bonn 1976
3. BAUER, S.: Aspekte und Tendenzen der Einkommensentwicklung in der Landwirtschaft, in: Agrarwirtschaft, 27. Jg. (1978) S. 103-109
4. BAUER, S.; BAUERSACHS, F.; GOTTHARDT, F.; HENRICHSMEYER, W.: Entwicklung eines kurzfristigen Vorausschätzungs- und Simulationssystems für landwirtschaftliche Betriebsgruppen, Teil A: Kurzdarstellung, Teil B: Methodisch-operationales Konzept, Teil C: Programmtechnisches Konzept, Bonn 1975
5. DEUTSCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG: Zur Erfassung der Haushaltseinkommen in der Landwirtschaft und zu den Möglichkeiten ihrer Darstellung im Rahmen der Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung, Forschungsbericht, Berlin 1976
6. HÄFNER, K.: Die Landwirtschaft in der Wirtschaftsstatistik, in: Die Statistik im Dienste der Wirtschaftspolitik. Festschrift für G. Fürst zu seinem 70. Geburtstag, hrsg. von W. Hufner, Göttingen 1967, S. 258-267
7. HENRICHSMEYER, W.: Quantitative Sektoranalyse als agrarpolitische Entscheidungshilfen, in: Schwerpunktprogramm der Deutschen Forschungsgemeinschaft "Konkurrenzvergleich landwirtschaftlicher Standorte", Forschungsbericht Nr. 140, Bonn 1977
8. HENRICHSMEYER, W.; BAUER, S.: Konzept, Annahmen und Ergebnisse von Modellrechnungen zur Vorausschätzung der landwirtschaftlichen Einkommensentwicklung in den Wirtschaftsjahren 1973/74 und 1974/75; Anhang zum Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats beim BML über: Die Auswirkungen der Preis- und Kostenentwicklung auf die Einkommen der Landwirtschaft im Wirtschaftsjahr 1974/75, veröffentlicht in: Berichte über Landwirtschaft, Bd. 53 (1975), S. 1-26
9. HENRICHSMEYER, W., SCHEPER, W.: Ein agrarstatistisches System für die EG-Überlegungen aus dem Bereich der Makroökonomie. Manuskript, Bonn 1976
10. KERSTEN, L.; MANEGOLD, D.: Aktuelle Fragen der Gemeinsamen Agrarpolitik. Überlegungen zu den für 1976/77 beschlossenen Maßnahmen, in: Agrarwirtschaft, 25. Jg. (1976), S. 130-139

11. LOUWES, S.L.: Changes in prices and costs in the past year: The facts, Paper for the meeting of European Agricultural Economists 22-25 September 1974 in Ashford, Kent
12. LOUWES, S.L.: The objective method: an element in the price fixation process within the common agricultural policy. Manuskript, Luxemburg 1979
13. MANEGOLD, D.: Möglichkeiten einer Vorausberechnung der Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung für die Bundesrepublik Deutschland, Forschungsbericht, Braunschweig-Völkenrode 1975
14. MÜLLER, H.J.; PFÄHLER, F.: Das Testbetriebsnetz für den Agrarbericht der Bundesregierung, in: Agrarwirtschaft, 21. Jg. (1972), S. 198-202
15. NEUBAUER, W.: Reales Inlandsprodukt: "preisbereinigt" oder "inflationbereinigt"? Zur Deflationierung bei veränderter Preisstruktur, in: Allgemeines Statistisches Archiv, 62. Band (1978), S. 115-160
16. PFÄHLER, F.: Vorschläge zur Darstellung der Einkommenslage in der Landwirtschaft und erste Ergebnisse einer Auswertung der Testbetriebe, in: Agrarwirtschaft, 23 Jg. (1974), S. 12-23
17. SCHMITT, G.: Ein agrarstatistisches System für die EG-Überlegungen aus dem Bereich der Agrarpolitik, Manuskript Göttingen 1977
18. SCHMITZ, P.M.: Die "objektive" Methode in der Agrarpolitik, in: Betriebswirtschaftliche Mitteilungen der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Nr. 289, April 1979

KURZFRISTIGE EINKOMMENSVORAUSSCHÄTZUNGEN  
(Vorbereiteter Diskussionsbeitrag)

von

B e r n h a r d L o h m a n n, Bonn

---

Kaum jemand sieht sich stärker einer unmittelbaren Erfolgskontrolle unterzogen, als derjenige, dessen kurzfristige Einkommensvorausschätzungen regelmäßig in politischen Berichten veröffentlicht und anschließend diskutiert werden. Abweichungen zwischen Vorausschätzung und tatsächlichem Ergebnis zwingen ständig dazu, die Methoden und die Datengrundlage für die Vorausschätzung zu verbessern. In den vergangenen Jahren war ich an der Vorausschätzung des Einkommens der Landwirtschaft insgesamt, die jährlich im Agrarbericht der Bundesregierung veröffentlicht wird, und an den Arbeiten zum "Sektoralen Einkommensindex"<sup>1)</sup> beteiligt. Aus dieser Blickrichtung möchte ich einige Gesichtspunkte beisteuern, die die Qualität der Vorausschätzung beeinträchtigen oder im nachhinein in ungünstigem Licht erscheinen lassen.

1. Auswirkungen von extremen Bedingungen, wie etwa im Trockenjahr 1976, lassen sich kaum richtig einschätzen, weil alle an der Vorausschätzung Beteiligten leicht durch zu pessimistische Erwartungen beeinflusst werden.
2. Das Vorausschätzungsergebnis wird bei der landwirtschaftlichen Gesamtrechnung auf ein vorläufiges Vorjahresergebnis bezogen und als prozentuale Veränderung ausgedrückt. Das empirische Ergebnis der Veränderungsrate kann sich allein durch den Basiseffekt erheblich von der Vorausschätzung unterscheiden, wenn die vorläufigen Vorjahreswerte revidiert werden. Diese für den Konsumenten unbefriedigenden nachträglichen Änderungen entstehen dadurch, daß die endgültigen Daten erst mit einem großen time lag zur Verfügung stehen.

---

1) vgl. dazu den Beitrag von F. PFÄHLER

3. Probleme bei der Schätzung ergeben sich in der Regel nicht für die großen Aggregate, wie z.B. die Verkaufsmengen und -erlöse bei den wichtigsten landwirtschaftlichen Produkten oder für wichtige Positionen der Vorleistungen. Hier liegen ausreichende, zum größten Teil monatliche Daten vor, die eine sichere Extrapolation bis zum Ende der Berichtsperiode zulassen. Deshalb zeichneten sich auch die Voraus-schätzungen der Verkaufserlöse und Betriebsausgaben der früheren "Grünen Berichte" durch hohe Treffsicherheit aus. Erst der Ausbau zur vollen Gesamtrechnung bis zur Netto-wertschöpfung brachte zusätzliche Schätzschwierigkeiten. Nur ein Beispiel dazu: allein eine fehlerhafte Prognose über die Weinbestände in der Landwirtschaft, für die kaum geeignetes Datenmaterial zur Verfügung steht, kann z.B. die Nettowertschöpfung je AK um einen ganzen Prozentpunkt verändern.

Die Berechnung der Futtermittelausgaben nach Ablauf des Berichtsjahres ist methodisch unproblematisch; ihre Vor-ausschätzung befriedigt dagegen bisher nicht. Wegen ihres hohen Anteils an den Vorleistungen beeinflusst eine Fehl-schätzung dieser Position das Ergebnis der gesamten Vor-ausschätzung erheblich. Wir versuchen z.Z. das Berechnungs-verfahren für Futtermittel so zu verbessern, daß sich die verwendeten Mengen- und Preiskomponenten sicherer voraus-schätzen lassen.

4. Längere Erfahrungen liegen bisher nur für Wirtschafts-jahresschätzungen vor. Die offensichtlich noch vorhandene geringere Treffsicherheit bei den Kalenderjahren für den "Sektoralen Einkommensindex" ist u.a. darauf zurückzu-führen, daß das gesamte statistische Berichtssystem in erster Linie auf Wirtschaftsjahre abgestellt ist, endgül-tige Daten über die Ernte im Herbst noch nicht zur Ver-fügung stehen und die Bestände an pflanzlichen Erzeugnis-sen für den Stichtag Ende Dezember wegen ihres erheblich größeren Umfangs schwerer zu schätzen sind als für Ende Juni.

Ergebnisse für Kalenderjahre stoßen außerdem häufig im politischen Raum auf Zweifel, weil sie scheinbar im Widerspruch zu den Daten der angrenzenden Wirtschaftsjahre stehen. Die Unterschiede der Veränderungsdaten von Einkommensmaßstäben zwischen Wirtschafts- und Kalenderjahren haben vor allem folgende Ursachen:

- In beide Zeiträume gehen unterschiedliche Ernten ein, die sich bei entsprechenden Preisbewegungen erheblich auf den Wert der pflanzlichen Produktion auswirken. Im Veredlungssektor macht sich u.a. der zeitliche Ablauf zyklischer Angebots- und Preisschwankungen bei Schlachtschweinen stark bemerkbar.
- Bei Veränderungsdaten wird der sogenannte Basiseffekt, d.h. der Vergleich mit dem absoluten Niveau des Ausgangsjahres, voll wirksam.
- Abweichungen nicht geringen Ausmaßes sind bei den Vorratsveränderungen festzustellen. Am Ende des Kalenderjahres sind erheblich höhere Vorräte an pflanzlichen Produkten vorhanden als am Ende des Wirtschaftsjahres. Hinzu kommt, daß die Mengen eines bestimmten Halbjahres für die Wj.-Rechnung mit Durchschnittspreisen des Wirtschaftsjahres, für die Kj.-Rechnung mit denen des Kalenderjahres bewertet werden. Diese unterschiedliche Bewertung wirkt sich besonders bei Produkten mit extremen Preisbewegungen aus, wie dies in den vergangenen Jahren bei Kartoffeln der Fall war.

Das von PFÄHLER beschriebene Projekt "Sektoraler Einkommensindex" wurde bei den Beratungen in Luxemburg von der deutschen Delegation begrüßt und ausdrücklich unterstützt. Zu den Aussagen von PFÄHLER möchte ich aber einige Vorbehalte geltend machen:

1. Wenn PFÄHLER von gelungenen "harmonisierten Vorausschätzungen auf makroökonomischer Ebene" spricht, so gilt diese

Aussage sicherlich weitgehend für die Abgrenzung des Bereichs Landwirtschaft sowie für die Definition der wichtigsten Aggregate und Begriffe; auf einige noch offene methodische Probleme, z.B. nicht harmonisierte Statistik der Arbeitskräfte, hat PFÄHLER hingewiesen.

Zweifel scheinen mir aber angebracht, ob man von Harmonisierung sprechen kann, wenn in einzelnen Mitgliedstaaten das Ergebnis der Vorausschätzung auf politischer Ebene eingeseget werden muß und dann für Monate unveränderbar ist, während andere ihre Vorausschätzungen ohne politische Rücksichten monatlich nach Vorliegen neuer Informationen ergänzen und revidieren.

2. Die häufig erhobene Forderung nach einem institutionell abgegrenzten Bereich Landwirtschaft und nach einer Aufteilung z.B. in sozialökonomische Gruppen u.a. für intrasektorale Analysen möchte ich in der Zielsetzung voll unterstützen. Ich bin aber nicht so optimistisch, daß dieses Ziel kurzfristig mit ausreichender Datengenauigkeit erreicht werden kann, obwohl auch die bei dieser Tagung vorgestellten Modelle dazu vielversprechende Ansätze liefern. Die landwirtschaftliche Gesamtrechnung stellt bei ihrer bisherigen Abgrenzung zuverlässige Daten z.B. für die Analyse der Produktivitätsentwicklung und der Entlohnung der Produktionsfaktoren für den Sektor insgesamt zur Verfügung. Es wird immer zu prüfen sein, ob ihr Wert als agrarpolitische Entscheidungshilfe nicht dadurch auf's Spiel gesetzt wird, daß bei Weiterentwicklung und Aufgliederung die Datengenauigkeit verlorengeht.

Ähnliches gilt auch für die Forderung, den Einkommensbegriff über die Nettowertschöpfung hinaus bis zum Gesamteinkommen der Unternehmerfamilien auszudehnen.

3. Am Ende seines Beitrages stellt PFÄHLER die Frage, ob das SAEG nicht über ein eigenes Simulationsmodell u.a. für Vorausschätzungen verfügen sollte. Diese Forderung steht

in einem gewissen Widerspruch zu der anderen Aussage, mit der er den Vorteil der "hautnahen Beziehung" zwischen Vorausschätzern und Datenmaterial hervorhebt.

Unabhängig von der möglicherweise fehlenden Bereitschaft der Mitgliedstaaten, ihre Daten für ein zentrales Vorausschätzungs-vorhaben zur Verfügung zu stellen, halte ich ein solches Vorgehen nicht für zweckmäßig. M.E. würden unterschiedliche Vorausschätzungen durch die Mitgliedstaaten einerseits und die Kommission andererseits zu endlosen Diskussionen darüber führen, wer richtig geschätzt hat. Der Wert von Vorausschätzungen als Entscheidungshilfen bei politischen Beschlüssen würde dadurch ernsthaft gefährdet.

Insgesamt gesehen halte ich es für sinnvoll und notwendig, das Projekt "Sektoraler Einkommensindex" einige Jahre unverändert fortzuführen, um gesicherte Erfahrungen für eine evtl. Weiterentwicklung zu gewinnen. Die methodischen Verbesserungen im Detail und die vertiefte Analyse, die PFÄHLER fordert, sind dabei natürlich intensiv zu verfolgen.





KURZFRISTIGE EINKOMMENSVORAUSSCHÄTZUNGEN  
(Vorbereiteter Diskussionsbeitrag)

von

F r a n z B r a n d k a m p, Bonn

- 
1. Gesetzlicher Auftrag
  2. Asymmetrische Vorsicht
  3. Nur Größenordnungen möglich
  4. Mikroökonomische Prognosemodelle
  5. Wettbewerb mit makroökonomischem Ansatz
- 

1. Gesetzlicher Auftrag

Kurzfristige Einkommensvorausschätzungen auf mikroökonomischer Basis haben im Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten bereits eine relativ lange Tradition. Nach § 2 des Landwirtschaftsgesetzes vom 5. September 1955 hat der Bundesminister jährlich in seinem Agrarbericht über die Ertragslage der Landwirtschaft im abgelaufenen Wirtschaftsjahr gegliedert nach Betriebsgrößen und Betriebssystemen sowie Wirtschaftsgebieten zu berichten. Daneben hat sich die Bundesregierung nach § 5 LwG zu äußern, welche Maßnahmen sie aufgrund der Ertragslage getroffen hat oder zu treffen beabsichtigt.

Dieser Auftrag des insgesamt genialen Landwirtschaftsgesetzes, das richtungweisend, modernen Deutungen aber durchaus zugänglich ist, erfordert selbstverständlich eine intime Kenntnis der aktuellen Ertragslage in der genannten Aufgliederung nach Betriebsgruppen, wie sie insbesondere für das jeweils laufende Wirtschaftsjahr Mitte Januar eines jeden Jahres aufgrund von mikroökonomischen Einkommensvorausschätzungen aufgezeigt wird.

Wir können also festhalten:

1. Der Agrarbericht erfordert jährlich eine differenzierte mikroökonomische Einkommensvorausschätzung, die der Bundesernährungsminister vornimmt.
2. Sie dient der Unterrichtung des Gesetzgebers und darüber hinaus der interessierten Öffentlichkeit
3. Die Ergebnisse des Agrarberichtes insgesamt und speziell der aktuellen Ertragslage aufgrund der Einkommensvorausschätzung sind grundsätzlich maßnahmebezogen und damit von erheblichem agrarpolitischem Gewicht.

Diese wenigen Anmerkungen skizzieren Auftrag und Anliegen der Vorausschätzungen des BML, zeigen aber auch die Nahtstelle, an der wissenschaftliche Modelle der hier vorgestellten Art in die praktische Agrarpolitik einfließen. Natürlich sind die früheren Vorausschätzungen, die jährlich im Agrarbericht und an anderen Stellen frühzeitig veröffentlicht wurden, nach eher "handgestrickten Verfahren" vorgenommen worden. Dennoch war die Treffsicherheit insgesamt recht gut. Zu optimistisch waren die Vorausschätzungen lediglich 1973/74 aufgrund der damaligen Energieverteuerung und 1976/77, dem extremen Trockenjahr. Während die Quantifizierung der Extreme also offensichtlich noch nicht befriedigt, waren die Vorausschätzungen in den übrigen Jahren entweder zutreffend oder ein wenig zu pessimistisch.

## 2. Asymmetrische Vorsicht

Wir dokumentieren damit eine eher asymmetrische Vorsicht, wie sie praktisch verantwortlichen Prognostikern eigen ist, die sich - im Gegensatz zu ebenso kühnen wie unverbindlichen Prognosen jenseits der Jahrtausendwende - kurzfristig der tatsächlichen Entwicklung konfrontiert sehen. Öffentliche Anerkennung, für Prognostiker ohnehin eine eher seltene Auszeichnung, finden allenfalls treffgenaue, vorzugsweise aber leicht pessimistische Voraussagen. Als geradezu unseriös und verant-

wortungslos gelten dagegen in der agrarpolitisch interessierten Öffentlichkeit, speziell auf dem Einkommenssektor, alle Prognosen, die

- nach unten korrigiert werden müssen,
- später empirisch als überhöht widerlegt werden (nach SCHEID, 4), oder
- gegen die scheinbar handfeste Fakten sprechen.

Als die Bundesregierung z.B. im Agrarbericht 1978 für die Vollerwerbsbetriebe 1977/78 einen Einkommenszuwachs von etwa 8 % - oder auch ein wenig mehr - vorausgesagt hatte, wurde dieses Ergebnis viele Monate hindurch heftig angezweifelt. Verwiesen wurde insbesondere auf den rückläufigen Erzeugerpreisindex, der dann nach Ablauf des Wirtschaftsjahres tatsächlich um 5,5 % gesunken war. Unser ständig wiederholter Hinweis, daß der Preisindex doch kein Einkommensindikator sei, wurde für viele erst glaubwürdig, als der Agrarbericht 1979 den Einkommenszuwachs dann mit 10,3 % auswies und Bundesländer sowie der Deutsche Bauernverband teilweise noch wesentlich höhere Zuwachsraten ermittelten.

Für das jetzt abgelaufene Wirtschaftsjahr mit ähnlicher Konstellation - Einkommensvorausschätzung für Vollerwerbsbetriebe etwa + 3 %, Erzeugerpreisindex 1978/79 minus 3,1 % - sind die Kritiker von gestern immerhin ein wenig vorsichtiger geworden, so daß wir z. Zt. nur hoffen können, sie in ihren "asymmetrischen Erwartungen" nicht zu enttäuschen.

Diese Wertung von Prognosen, die später nach unten korrigiert werden müssen, verdeutlicht, warum bei uns nicht anders als in der übrigen Praxis - die EG (nach PFAEHLER, 3) nicht ausgenommen - eher negative Fehlprognosen überwiegen. Bei einer kritischen Beurteilung der Ergebnisse ist dies entsprechend zu berücksichtigen.

Ein weites, noch relativ unerforschtes Feld für Mißhelligkeiten, wie sie unsere mikroökonomischen Vorausschätzungen gelegentlich begleiten, sind subjektiv gefärbte Erwartungs-

horizonte und vielfältige psychologische Hemmnisse bei landwirtschaftlichen Unternehmern wie auch ihren Interessenvertretern gegen quantifizierte Vorausschauen jeder Art: Wer massive Hagelschäden zu verkraften hat, wird über vorausgesagte Rekordernten und Spitzengewinne, unabhängig von der empirisch belegten generellen Treffsicherheit, nicht eben erfreut sein. Es erscheint mir eine durchaus offene Frage, ob sich der Prognostiker mit der vermeintlichen Kraft des Besserwissenden souverän, aber wirkungsblind, über alle diese Bedenken hinwegsetzen sollte, wenngleich es sicher falsch wäre, unangemessene Erwartungskonzessionen zu machen oder die Öffentlichkeit gar nur über besonders gute oder schlechte Bilanzen frühzeitig zu informieren.

### 3. Nur Größenordnungen möglich

Bekanntlich ist es schwieriger, für disaggregierte Betriebsgruppen zutreffende Einkommensvorausschätzungen zu machen als etwa für Vollerwerbsbetriebe insgesamt. Positive und negative Abweichungen saldieren sich in der Regel zum zutreffenden Gesamtergebnis. Dennoch können wir, wie eingangs gesagt, nicht auf Gruppenergebnisse verzichten.

Offen ist die Frage, mit welcher Exaktheit Vorausschätzungen veröffentlicht werden sollen. Da eine Abweichung der Mengen oder der Preise um nur 1 % gegenwärtig in den Vollerwerbsbetrieben bereits eine Änderung des Reineinkommens um rd. 3,7 % bewirkt, wäre es töricht, Einkommensvorausschätzungen auf die Kommastelle genau wagen zu wollen. Größenordnungen oder Spannen von vielleicht  $\pm$  2 oder 3 Prozentpunkten erscheinen mir angemessen - getreu dem Motto (nach SCHEID, 4) daß Prognosen besser werden, wenn Prognostiker bescheidener werden. Andererseits sind unverbindliche oder in überhöhte Sicherheitsmargen eingebettete Prognosen für die praktische Agrarpolitik wertlos.

Die generell verständliche und häufig durchaus berechtigte Kritik an Einkommensprognosen kann nicht losgelöst von der subjektiven Interessenlage des Kritikers beurteilt werden. Forderungen nach drastischen EG-Preisanhebungen z.B. ver-

lieren ihre Resonanz, wenn 2-stellige Zuwachsraten des Einkommens vorausgesagt werden. Daraus resultieren einige gewichtige Fragen, die m.E. unabhängig von der aufgezeigten Regelung längst nicht ausdiskutiert sind:

1. Sollen Prognosen in jedem Falle veröffentlicht werden?
2. Sind Prognostiker für Fehlprognosen verantwortlich zu machen?
3. Wer soll Einkommensprognosen für die Landwirtschaft erstellen und ihre Ergebnisse veröffentlichen?

Und noch eine Zusatzfrage:

- Ist die Agrarwissenschaft über die Konstruktion von Vorschätzungsmodellen hinaus ebenso wie die übrige Wirtschaftswissenschaft unabhängig bereit und in der Lage, Einkommensvorausschätzungen praktisch durchzuführen?

#### 4. Mikroökonomische Prognosemodelle

Losgelöst von diesen Fragen darf ich dankbar hervorheben, daß wir im BML Einkommensprognosen für landwirtschaftliche Betriebe heute, aber auch Einkommenssimulationen usw., wie von ROTHE (1) ausgeführt, mit einem unserer Meinung nach vorzüglich brauchbaren Programm (DIES) erstellen können. Es ist auf unsere speziellen Erfordernisse, wie ich sie kurz skizziert habe, zugeschnitten und wird laufend in unserem Hause eingesetzt.

Für Gartenbaubetriebe liegt uns inzwischen aus dem Institut von Prof. Dr. STORCK, bearbeitet von R. FEY-KIMMIG (5), ein Modellentwurf zur kurzfristigen Vorschätzung der Ertragslage vor. Auch dieses Modell soll zukünftig für den Agrarbericht und andere Vorschätzungen eingesetzt werden.

Für einschlägige Einkommensprognosen grundsätzlich ähnlich brauchbar erscheint mir das mikroökonomisch orientierte Modell, das HINRICHS hier erstmalig vorgestellt hat und das im Rahmen eines größeren Forschungsauftrages meines Hauses entwickelt wurde (2). Aus meiner Sicht zu prüfen wären u.a. noch Konzept und Aufgabenstellung des Modells über den institutsinternen Ansatz hinaus. Ganz konkret gefragt: Könnte das Modell auch extern eingesetzt werden und was leistet

es über DIES hinaus?

#### 5. Wettbewerb mit makroökonomischem Ansatz

Einige kurze Anmerkungen möchte ich mir aber auch zu dem insgesamt lesenswerten Beitrag von F. PFAEHLER (3) nicht versagen. Ich wünsche mir natürlich ebenfalls, daß dieses kühne, in erstaunlich kurzer Zeit realisierte Vorhaben die EG-Kommission nun auch im Rahmen des EG-Informationsnetzes landwirtschaftlicher Buchführungen zu Vorausschätzungen mikroökonomischer Art ermutigt.

Meine eher kritischen Bemerkungen darf ich, wie es sich für einen "vorbereiteten Diskussionsbeitrag" gehört, in 3 Fragen kleiden:

1. Ist der Begriff "Sektoraler Einkommensindex" nicht ebenso ein wenig zu hochtrabend - anspruchsvoll gewählt, wie der m.E. absolut irreführende Begriff der vielleicht bereits dahinsiechenden "Objektiven Methode"?  
Diese Frage drängt sich um so mehr auf, als PFAEHLER selbst in seinem Beitrag wörtlich schreibt: "Für die Beurteilung der Einkommenslage der Landwirtschaft ist dies jedoch völlig unzureichend" (3).  
Und einen "Index" habe ich in PFAEHLERS Beitrag auch nicht entdecken können, sondern nur prozentuale Veränderungs-raten; diese allerdings mit vermeintlich exakten Kommastellen, die ich für Einkommensvorausschätzungen jeder Art, die doch immer nur Wahrscheinlichkeitsrechnungen mit Irrtumsvorbehalt sein können, bereits qualifiziert habe.
2. Wenn der sogen. "Sektorale Einkommensindex" tatsächlich noch für die sogen. "Objektive Methode" Bedeutung haben sollte, - müßte er dann nicht vom Kalenderjahr auf das Wirtschaftsjahr umgestellt werden, auf das sich die EG-Preisbeschlüsse jeweils beziehen?
3. Sind Elemente der sektoralen Gesamtrechnung wie auch Preisindizes als preispolitische Entscheidungshilfen nicht überhaupt problematisch, weil Preispolitik doch primär auf Vollerwerbsbetriebe ausgerichtet sein sollte?

Vielleicht ist es möglich, die eine oder andere Frage im folgenden zu klären. Gern bin ich jedoch bereit, sie hinter andere, vielleicht wissenschaftlich ergiebigere Fragen zurückzustellen.

## Literatur

1. BAUER, S., ROTHE, M.: Analyse und Prognose der kurzfristigen Einkommensentwicklung in der Landwirtschaft (DIES) Bonn 1979
2. HINRICHS, P., HAIMBÖCK, H.: Erfahrungen aus der Anwendung eines mikroökonomisch orientierten Modells zur sektoralen und betriebsgruppenspezifischen Einkommensprojektion. Bonn 1979
3. PFAEHLER, F.: Kurzfristige Einkommensvorausschätzungen des SAEG für die Landwirtschaft im Rahmen des Projektes "Sektoraler Einkommensindex". Bonn 1979
4. SCHEID, R.: Prognosen, Prognostiker, Projektion. Eine nicht allzu ernste Betrachtung. In: FAZ vom 26. Februar 1979
5. STORCK, H., FEY-KIMMIG, R.: Entwicklung eines Modells zur kurzfristigen Vorschätzung der Ertragslage von Gartenbaubetrieben. Unveröffentlichter Abschlußbericht. Hannover 1979.





von

H e l m u t S c h r a d e r, Braunschweig

---

1. Problemstellung
  2. Kennzeichnung regionaler Strukturprognosen
    - 2.1 Begriffliche Abgrenzung
    - 2.2 Ziele und Gegenstände
    - 2.3 Bezug zu agrarökonomischen Fragestellungen
  3. Methodik und Annahmen ausgewählter regionaler Strukturprognosen
    - 3.1 Auswahl der Prognoseansätze
    - 3.2 Gemeinsamkeiten der Prognoseansätze
    - 3.3 Unterschiede der Prognoseansätze
  4. Prognosegenauigkeit ausgewählter regionaler Strukturprognosen
    - 4.1 Vorgehensweise bei der Prognosekontrolle
    - 4.2 Ergebnisse des Prognosevergleichs
  5. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen
- 

1. Problemstellung  
=====

Prognosen sind immer so gut oder so schlecht wie die Bedingungen, die ihnen zugrunde liegen. Bei einem Erfahrungsbericht über regionale Strukturprognosen unter dem Rahmenthema "Prognose und Prognosekontrolle" geht es weniger um die Kritik an Prognosetheorien oder die Wirkung unterschiedlicher Annahmen im Prognosemodell, im Vordergrund steht vielmehr die Frage nach der Genauigkeit der vorliegenden Prognoseergebnisse im Hinblick auf Richtung und Ausmaß regionaler Veränderungen der Wirtschaft, eine Frage, die ungern von Prog-

nostikern im nachhinein untersucht wird. Im vorliegenden Beitrag werden die Ergebnisse von regionalen Strukturprognosen der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung aus der Vergangenheit bis zur Gegenwart mit der tatsächlichen Entwicklung verglichen und darüber hinaus aktuelle, in die Zukunft gerichtete Prognoseaussagen verschiedener Ansätze einander gegenübergestellt. Dabei sind

- die Ziele und Gegenstände von regionalen Strukturprognosen,
- die Beziehungen zu agrarökonomischen Fragestellungen,
- die prinzipiellen Unterschiede ausgewählter Ansätze hinsichtlich Methodik und Rahmenbedingungen darzulegen.
- Im Anschluß daran werden die Ergebnisse verschiedener Ansätze untereinander und soweit möglich, mit der tatsächlichen Entwicklung verglichen.

## 2. Kennzeichnung regionaler Strukturprognosen

=====

### 2.1 Begriffliche Abgrenzungen

Zur Gewährleistung gesamträumlicher Konsistenzbedingungen, die für die politische und planerische Praxis unter langfristigen Gesichtspunkten unerlässlich sind, werden im folgenden unter dem Begriff regionale Strukturprognose nur solche regional und sektoral differenzierten Ansätze behandelt, die im Gegensatz zu Teilraumprognosen mit der gesamträumlichen Entwicklung im Einklang stehen.

### 2.2 Ziele und Gegenstände

Regionale Strukturprognosen sollen in erster Linie Entscheidungshilfen für die Raumordnungspolitik und die regionale Wirtschaftspolitik bieten, und zwar

- "zur Feststellung, ob überhaupt Maßnahmen zur Realisierung einer bestimmten Zielvorstellung erforderlich sind;
- zur Bestimmung von ursachenadäquaten regionalpolitischen Maßnahmen selbst", (MÜLLER, 12, S. 103).

Gegenstände regionaler Strukturprognosen sind vorwiegend die räumlichen Veränderungen von Bevölkerung, Erwerbspotential,

Arbeitsplätzen und Einkommen. Darauf aufbauend werden zur regionalpolitischen Beurteilung der Zielsituation regionale Wanderungs- und Pendlersalden und Arbeitsmarktbilanzen prognostiziert. In der Regel wird auf die regionale Einkommensprognose wegen der Schwierigkeiten der regionalen Voraus-schätzung von Arbeitsproduktivitäten und Preisunterschieden verzichtet. Die Prognoseansätze haben also schwerpunktmäßig die Projektion der regionalen Arbeitsmärkte zum Gegenstand, wengleich regionale, nichtlandwirtschaftliche Einkommensprognosen für landwirtschaftliche Fragestellungen von mindestens gleichwertiger Bedeutung wären. Die methodische Kennzeichnung und empirische Überprüfung regionaler Strukturprognosen läßt sich nur anhand ausgewählter Beispiele durchführen.

### 2.3 Bezug zu agrarökonomischen Fragestellungen

Das Interesse des Agrarökonomen an regionalen Strukturprognosen kann auf zweierlei Weise geweckt werden. Zum einen ist die Frage zu klären, unter welchen Annahmen und wie genau die landwirtschaftliche Entwicklung als Teil der Gesamtwirtschaft in den Regionen vorausgeschätzt wird und ob daraus agrarpolitische Konsequenzen gezogen werden können. Zum anderen interessiert den Agrarökonomen, der mit der Prognose der regionalen Agrarstruktur und der Planung von Programmen für den ländlichen Raum befaßt ist, die nichtlandwirtschaftliche Regionalentwicklung, da sie den Datenkranz für landwirtschaftliche Partialanalysen mit räumlicher Differenzierung liefert, die dann ggf. unter Einhaltung intersektoraler Konsistenzbedingungen an die regionalisierten, gesamtwirtschaftlichen Prognosen "angehängt" werden können.

Wesentliche Interdependenzbereiche sind dabei direkt die nichtlandwirtschaftlichen Arbeitsmarkt- und Einkommensbedingungen mit ihren Sogwirkungen auf den landwirtschaftlichen Faktoreinsatz und indirekt die unterschiedlichen Entleerungstendenzen der Teilräume durch Wanderungsbewegungen der Bevölkerung, die sich auf die Infrastrukturversorgung der landwirtschaftlichen Betriebe und Haushalte und auf die Entscheidungssituation von abwanderungsbereiten Landwirten auswirken

können. Durch den Zusammenhang zwischen Arbeits- und Bodenmobilität beim agrarstrukturellen Wandel ergibt sich eine Kette von Folgewirkungen bei der regionalen Entwicklung der Landwirtschaft, auf die hier nicht weiter eingegangen werden kann<sup>1)</sup>.

3. Methodik und Annahmen ausgewählter regionaler Strukturprognosen

3.1 Auswahl der Prognoseansätze

Aus einer Vielzahl von Ansätzen werden die folgenden Arbeiten unter pragmatischen Gesichtspunkten für die weitergehende Analyse ausgewählt:

	Zeitraum
a) Prognos-Studie Nr. 3 (SCHRÖDER, 15)	1965-1980
b) Raumordnungsprognose (BUNDESMINISTER FÜR RAUMORDNUNG, 13)	1974-1990
c) DIW-Arbeitsplatzprognose (BIRG, 1)	1975-1980
d) DIW-Multiregionales Prognosemodell (BIRG, 2)	1970-1990

Diese Prognosestudien, insbesondere die unter a) und b) genannten Arbeiten unter Federführung der Prognos AG in Basel sind bereits häufig Grundlage von Gutachten für die Bundesregierung oder für regionale Entscheidungsträger gewesen. Ihr Beitrag zur Entscheidungshilfe für die Regionalpolitik ist allerdings nicht im einzelnen zu isolieren, so wünschenswert es für eine Genauigkeitsprüfung der Prognosen auch wäre, den politischen Beitrag von den Prognoseergebnissen zu trennen (Verstärkungs- oder Abschwächungstendenz der Prognosen).

Der unter c) genannte Ansatz des DIW hat mehr kurzfristigen Charakter (5 Jahre Prognosezeitraum). Er ist auf die Prognose des regionalen Arbeitsplatzangebotes beschränkt. Als Gut-

---

1) Zum gegenwärtigen Stand der Prognose der agrarstrukturellen Entwicklung vgl. WEINSCHENCK u.a. (19) und die dort angegebene Literatur.

achten für den Planungsausschuß der Gemeinschaftsaufgabe "Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur" enthält er Aussagen für das stark differenzierte Raumraster der 166 Arbeitsmarktregionen.

Dagegen sind die Ansätze a), c) und d) mit Prognosezeiträumen von 15 bis 20 Jahren längerfristig ausgelegt. Unter dem Gesichtspunkt der Prognosekontrolle verdient die Prognos-Studie von SCHRÖDER u.a. mit einem Prognosezeitraum von 1965 - 1980 besondere Aufmerksamkeit, während die Raumordnungsprognose und das multiregionale Prognosemodell von BIRG mit Ergebnissen für 1990 weit in die Zukunft gerichtet sind. Allerdings werden bei der Raumordnungsprognose bereits Zwischenergebnisse für 1980 ausgewiesen, so daß eine erste Konfrontation mit der tatsächlichen Entwicklung 1974 - 1978 möglich ist. Im folgenden wird auf die prinzipiellen Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Prognoseansätze eingegangen (Vgl. die folgende Übersicht).

### 3.2 Gemeinsamkeiten der Prognoseansätze

- In allen Fällen handelt es sich um regionalisierte Prognosen, d.h. die Regionalprognosen sind an gesamtäumliche Prognosen angehängt, so daß die oben geforderte Konsistenzbedingung gewährleistet ist.
- Die Prognosen gehen im Prinzip von einer gleichbleibenden Wirkung der Politik aus. Insofern entsprechen sie dem Typ der Status-quo-Prognose, wenngleich die Realisierung von Zielnormen mehr oder weniger unbewußt bei der Prognoserechnung unterstellt ist oder im Modell formuliert wird. In allen Modellen wird auf die endogene Bestimmung der regionalen Einkommensentstehung verzichtet.
- Dagegen wird die regionale Verteilung der Bevölkerung bzw. Arbeitsplätze simultan für die einzelnen Teilräume ermittelt.
- Kennzeichnend ist für die vorliegenden Prognosen ein komparativ-statischer Ansatz, bei dem die Anfangswerte direkt auf ein Endjahr projiziert werden.

- A. Gemeinsamkeiten der ausgewählten Prognosemodelle
1. Regionalisierte Prognosen mit gesamträumlicher Konsistenz
  2. Status-quo-Prognosen mit normativen Zielelementen
  3. Simultane Bestimmung der regionalen Arbeitsplätze
  4. Komparativ-statische Projektion auf ein Endjahr
- B. Unterschiede der ausgewählten Prognosemodelle

Kriterium	Prognos Studie	Raumordnungsprognose	BIRG/DIW multiregionales Prognosemodell	DIW-Arbeitsplatz- prognose
1. Prognosezeitraum	1965-80	1974-90	1970-90	1975-80
2. Regionales Raster	34 Reg. bez.	38 BROP-Einheiten	79 Verkehrsregionen	166 Arbeitsmarktregionen
3. Formale Struktur	Gleichungssystem	Gleichungssystem	LP-Optimierung	Gleichungssystem
4. Regionale Verteilung der Arbeitsplätze	Export-Basis mit standortabh./unabh. Industrien	wie Prognos-Studie mit neuer Sektor-zuordnung	shiftanalytische Restriktionen der Standortverlagerung	shiftanalytisch, extremwertbereinigt
5. Binnenwanderung	endogen aus Arbeitsmarkt-bilanz	endogen aus Arbeitsmarkt-bilanz	simultan mit Arbeitsplätzen	-
6. Außenwanderung	exogen	exogen	endogen	-
7. Arbeitslosigkeit	keine	2 % insgesamt	bis 9 % regional	-
8. Landwirtschaftliche Erwerbstätigkeit	Tendenz zum Disparitätsabbau	Tendenz zum Disparitätsabbau	keine Angaben für den Agrarsektor	keine regional differenzierte Entwicklung

### 3.3 Unterschiede der Prognoseansätze

Die Ansätze unterscheiden sich, wie bereits erwähnt, in der Länge des Prognosezeitraums und darüber hinaus in der regionalen Differenzierung:

Das kurzfristige DIW-Arbeitsplatzmodell liefert Aussagen für die 166 Arbeitsmarktregionen. Die übrigen drei längerfristig ausgelegten Ansätze verwenden größere Raumraster. Die Prognos-Studie hat eine Unterteilung in 34 Regionen auf Regierungsbezirksebene, die Raumordnungsprognose hat die 38 Gebietseinheiten des Bundesraumordnungsprogramms und der multiregionale Ansatz von BIRG/DIW hat die 79 Verkehrsregionen als Raumraster.

Die Regionalisierung der Arbeitsplatzentwicklung erfolgt beim DIW nach dem Prinzip der Shift-Analyse (GERFIN, 5, S. 580 ff), das durch eine Zerlegung des regionalen Wachstums der Sektoren in eine standortneutrale oder strukturbedingte und eine standortbedingte Entwicklungskomponente gekennzeichnet ist. Die Standortkomponente ergibt sich bei der ex-post-Entwicklung als Residuum und wird für jede Raumeinheit in die Zukunft übertragen. Das Verfahren zur Bestimmung zukünftiger Standortverlagerungen ist relativ mechanistisch und theoretischer (E. LAUSCHMANN, 11, S. 102 ff). Es läßt sich allenfalls für Kurzfristprognosen ohne tiefgehende Strukturbrüche vertreten.

Für die Prognos-Studie und die Raumordnungsprognose ist ein sogenannter "Arbeitsmarktbilanzansatz" typisch, d.h., Arbeitskräfteangebot und -nachfrage werden getrennt geschätzt. Die Arbeitslosigkeit wird beim älteren Prognos-Ansatz vernachlässigt und bei der Raumordnungsprognose mit 2 % in allen Regionen angenommen, was als eine Zielnorm anzusehen ist. Aus den Arbeitsmarktdivergenzen werden im Anschluß Wanderungsbilanzen unter Berücksichtigung des bisherigen Pendlerverhaltens abgeleitet. Dieses Vorgehen hat folgende Nachteile (KOCH, 9, S. 84):

- Die Wanderungen haben keine Rückwirkungen auf die natürliche Bevölkerungsentwicklung.



- Die Wanderungen sind nur ökonomisch, d.h. durch die Arbeitsplatzentwicklung bestimmt. Gesonderte Bildungs- und Altwanderungen werden vernachlässigt.
- Die Vorausschätzung der Wanderungen ist wegen des komparativstatischen Bilanzansatzes auf einen Zeitpunkt fixiert. Es fehlen Zwischenergebnisse.

Das Vorgehen zur Bestimmung des Arbeitsplatzangebotes läßt sich bei den beiden Prognos-Ansätzen durch das Stichwort "Exportbasis-Konzept" kennzeichnen (E. LAUSCHMANN, 11, S. 136 ff). Danach wird die Wirtschaft einer Region in einen Grund- und einen Folgebereich untergliedert, wobei der Grundbereich exportorientiert ist und in seiner Entwicklung von außerhalb der Region determiniert wird, während der Folgebereich der Entwicklung des Grundbereichs mit fester Relation "folgt". Bei Prognosen wird die basic/non basic-Relation der Vergangenheit für die Zukunft fortgeschrieben. Dabei stellt sich die Frage, wieweit der technische Fortschritt und der Bedeutungswandel der Sektoren bei der Fortschreibung konstanter Relationen vernachlässigt wird (BIRG, 2, S. 326 ff). Während die landwirtschaftliche Erwerbstätigkeit bei der Kurzfristprognose des DIW standortneutral projiziert wird, da der Fehlerspielraum für Projektionen auf der Basis sektoraler Standortfaktoren zu groß ist (BIRG, 1, S. 17), somit gleiche Verminderungsraten des landwirtschaftlichen Arbeitseinsatzes in allen Regionen unterstellt werden, liegt den Prognos-Schätzungen die Hypothese zugrunde, daß "der Rückgang der landwirtschaftlichen Arbeitsplätze ... in den einzelnen Gebietseinheiten umso stärker (ist), je geringer die Produktivität ist und je mehr außerlandwirtschaftliche Arbeitsplätze bereitgestellt werden können" (RAUMORDNUNGSPROGNOSE 1990, 13, S. 22). Diese Tendenz zum Abbau des Disparitätsgefälles ist ebenfalls eine normative Annahme, die durch den Ergebnisvergleich, aber auch in einer Studie von v. BRAUN und de HAEN (3, S. 42 ff) nicht bestätigt wird.

Zusammenfassend zur methodischen Kennzeichnung der vorliegenden Prognoseansätze läßt sich feststellen:

- Die Raumordnungsprognose ist eine Weiterentwicklung der älteren Prognos-Studie mit weitergehender regionaler Differenzierung von Parametern und einer Verfeinerung des Exportbasis-Konzepts im Bereich der standortunabhängigen Industrien, deren Ergebnisse z.T. auf normativen oder hypothetischen nicht an der Realität getesteten Annahmen beruhen.
- Die kurzfristige DIW-Arbeitsplatzprognose ist bei tiefgehender sektoraler und regionaler Differenzierung ein mechanistisches, aber der Kurzfristprognose gemäßes Verfahren.
- Der multiregionale Prognoseansatz von BIRG/DIW ist als simultanes Bevölkerungs-Arbeitsplatz-System mit großer Flexibilität beim Austausch normativer und positiver Annahmen in Anpassung an veränderte Zielvorstellungen und Rahmenbedingungen zu kennzeichnen. Dessen Ergebnisse können aber nur bei sorgfältiger Analyse der Wirkungen einzelner Restriktionen beurteilt werden, was für einen Außenstehenden kaum möglich ist.
- In allen Ansätzen erfolgt die methodische Berücksichtigung des Agrarsektors nicht differenziert genug oder nicht sachgemäß. Das hat aber auf den Genauigkeitsgrad der Prognoseergebnisse wegen des geringfügigen Agraranteils keinen großen Einfluß.

4. Prognosegenauigkeit ausgewählter regionaler Strukturprognosen

4.1 Vorgehensweise bei der Prognosekontrolle

Zu einem Erfahrungsbericht gehört die Prüfung der vorliegenden Prognosen im Hinblick auf Genauigkeit. Gegenstände der folgenden Prognosekontrolle ist die Entwicklung des Arbeitsplatzangebots (Erwerbstätige insgesamt, in der Landwirtschaft und im nichtlandwirtschaftlichen Bereich) und die Entwicklung der Arbeitsplatznachfrage (Erwerbspersonen). Dabei ist zu prüfen, ob die Veränderungen der prognostizierten Größen bezüglich der Richtung (Vorzeichen) und der Größenordnung (relative Veränderung pro Jahr) mit den beobachteten tatsäch-

lichen Veränderungen übereinstimmen, und zwar einerseits im Bundesgebiet insgesamt (zutreffende Prognose der Rahmenbedingungen) und andererseits in den Regionen (zutreffende regionale Differenzierung der Prognose).

Als einfacher Genauigkeitsindikator bietet sich der Vergleich jährlicher relativer Veränderungen an. Durch die Umrechnung auf jährliche Veränderungen ist eine vorläufige Beurteilung der Prognoseergebnisse bereits vor Abschluß des Prognosezeitraums möglich. Das trifft für die drei Prognoseansätze mit dem Endjahr 1980 zu. Die Ergebnisse können beim Arbeitsplatzangebot mit den tatsächlichen Ergebnissen der Erwerbstätigenstatistik bis zum Jahr 1978 und bei der Arbeitsplatznachfrage mit der bis zum Jahr 1977 vorliegenden Erwerbspersonenstatistik verglichen werden. Lediglich der multiregionale Prognoseansatz von BIRG liefert keine Zwischenergebnisse für 1980, so daß eine Überprüfung der Entwicklungstendenz der Prognose noch nicht möglich ist. Zum Vergleich der Ergebnisse werden die wichtigsten prognostizierten Variablen dieses Ansatzes den entsprechenden Größen der Raumordnungsprognose für das Jahr 1990 gegenübergestellt (vgl. Tabelle 1 und 2 im Anhang).

Wie bereits dargelegt, verwendet jeder Prognoseansatz eine eigenständige räumliche Gliederung. Eine flächendeckende Darstellung identisch abgegrenzter Räume ist erst in der nächsthöheren Gebietskategorie der räumlichen Hierarchie auf der Ebene der Bundesländer möglich, es sei denn, man gibt sich damit zufrieden, nicht gleiche, sondern nur ähnliche Gebiestypen miteinander zu vergleichen<sup>2)</sup>. Im folgenden wird deshalb die Prognosegenauigkeit nur auf der Länderebene dargestellt<sup>3)</sup>.

---

2) Vgl. beispielsweise die Prognoseergebnisse für unterschiedlich abgegrenzte, periphere ländliche Gebiete in einer Literaturanalyse der GEWOS GmbH (6, S. 22 ff).

3) Für agrarstrukturelle Fragestellungen ist allerdings eine möglichst differenzierte Einteilung der Prognoseräume wünschenswert, die eine Zuordnung der Prognosewerte zu landwirtschaftlichen Problemgebieten zuläßt. Diese Forderung wird allenfalls von der kurzfristigen DIW-Prognose erfüllt.

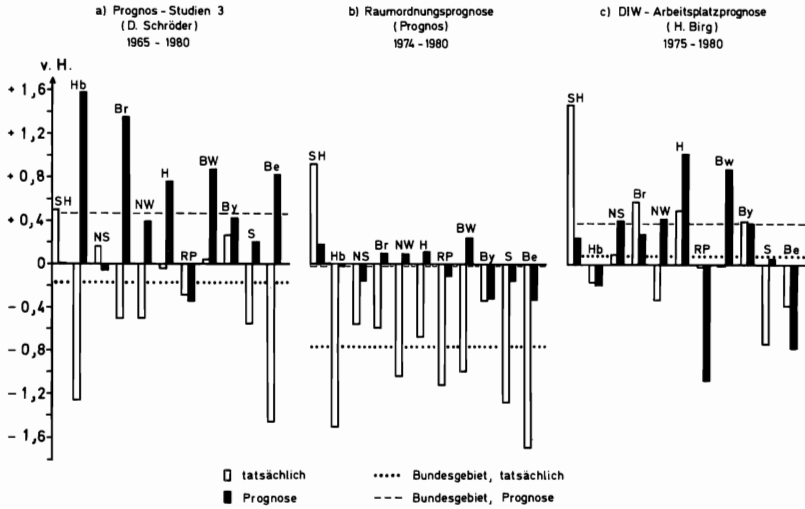
Bei der Prognos-Studie und bei der Raumordnungsprognose werden Länderergebnisse bereits ausgewiesen, während die Ergebnisse der DIW-Arbeitsplatzprognose erst von den Arbeitsmarktregionen auf die Länderebene aggregiert werden müssen. Dabei werden länderübergreifende Arbeitsmarktregionen im Verhältnis der Bevölkerungsanteile der zugehörigen Kreise den Ländern zugeordnet.

#### 4.2 Ergebnisse des Prognosevergleichs

In den Abbildungen 1 bis 4 ist die jährliche Veränderung im jeweiligen Prognoseabschnitt bis 1980 (schwarze Säulen) in den Ländern der tatsächlichen jährlichen Veränderung bis 1978, bei den Erwerbspersonen in Abb. 4 bis 1977 (weiße Säulen) gegenübergestellt. Darüber hinaus wird die gesamtäumliche Entwicklung als Prognoseergebnis durch eine punktierte und als tatsächliche Entwicklung durch eine gestrichelte Linie dargestellt. Die Ergebnisse des Vergleichs werden im folgenden in wenigen Punkten zusammengefaßt:

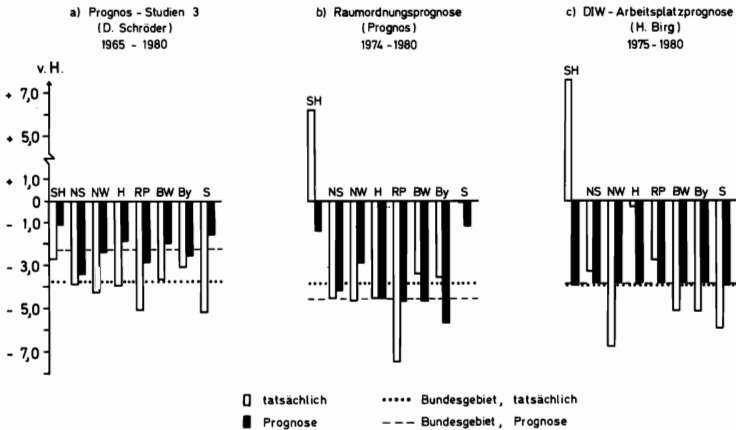
- Die Arbeitsplatzentwicklung wird bei den Erwerbstätigen insgesamt (vgl. Abb. 1) und bei den nichtlandwirtschaftlichen Wirtschaftsbereichen in allen drei Prognoseansätzen überschätzt, sowohl im längerfristigen Bereich bei der Prognos-Studie als auch besonders bei der Raumordnungsprognose (ROP). Die DIW-Prognose zeigt die geringste Fehleinschätzung. Bei den einzelnen Ländern wird die Veränderung der Erwerbstätigkeit vom DIW größtenteils mit richtigen Vorzeichen vorausgeschätzt. Der Verlust von Arbeitsplätzen seit dem Basisjahr 1974 wird in der ROP nur in Bayern richtig, im übrigen völlig falsch vorausgeschätzt. Die Prognos-Studie zeigt seit 1965 eine deutliche Überschätzung in den Stadtstaaten Hamburg und Berlin bei den nichtlandwirtschaftlichen Arbeitsplätzen und insgesamt. Die vom Bundesdurchschnitt abweichende positive Entwicklung in Schleswig-Holstein wird in keinem Ansatz richtig vorhergesagt.
- Die landwirtschaftliche Erwerbstätigkeit (vgl. Abb. 2) wird von der ROP und vom DIW-Ansatz insgesamt richtig prognostiziert.

**Abb. 1: Entwicklung der Erwerbstätigen insgesamt in den Ländern.**  
 Prognoseergebnisse und tatsächliche jährliche Veränderungen in v. H. der Anfangswerte.



I f. Bw.FAL

**Abb. 2: Entwicklung der landwirtschaftlichen Erwerbstätigen in den Ländern.**  
 Prognoseergebnisse und tatsächliche jährliche Veränderungen in v. H. der Anfangswerte.

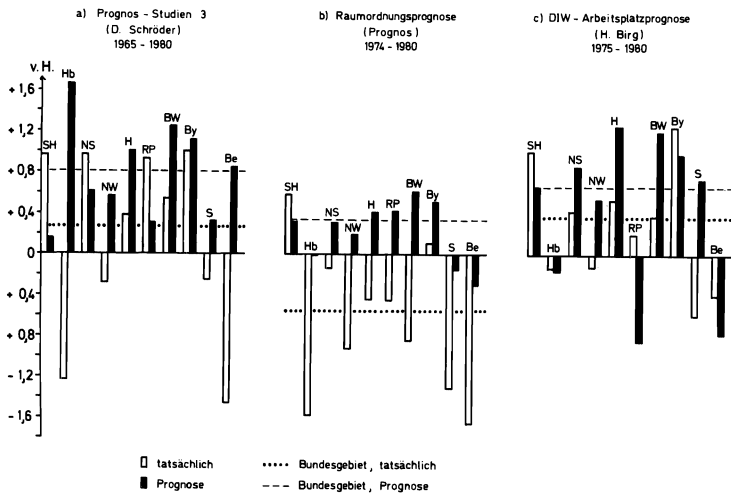


I f. Bw.FAL

ziert, bei einzelnen Ländern zeigen sich aber erhebliche Unterschiede. In der Prognos-Studie wird der Strukturwandel seit 1965 offensichtlich erheblich unterschätzt. Besondere Abweichungen zeigen sich dabei in Schleswig-Holstein, Rheinland-Pfalz und im Saarland. Die seit 1974 statistisch ausgewiesene Zunahme der landwirtschaftlichen Erwerbstätigen wird von keinem Ansatz richtig erkannt. Vom Statistischen Landesamt Schleswig-Holstein wird sie z.T. mit einer mangelhaften Repräsentanz des Mikrozensus, z.T. mit einer geänderten Zuordnung zum Erwerbsbereich Landwirtschaft aufgrund der positiven Einschätzung des landwirtschaftlichen Berufs erklärt. Wie aufgrund der methodischen Anmerkungen nicht anders zu erwarten ist, wird die "Abwanderung" von Landwirten in der ROP insbesondere in Baden-Württemberg und Bayern überschätzt. Bei der DIW-Prognose werden Sonderentwicklungen in einzelnen Ländern annahmegemäß nicht prognostiziert. Insgesamt ist das Prognoseverfahren bei allen Ansätzen korrekturbedürftig und für agrarpolitische Schlußfolgerungen wenig geeignet.

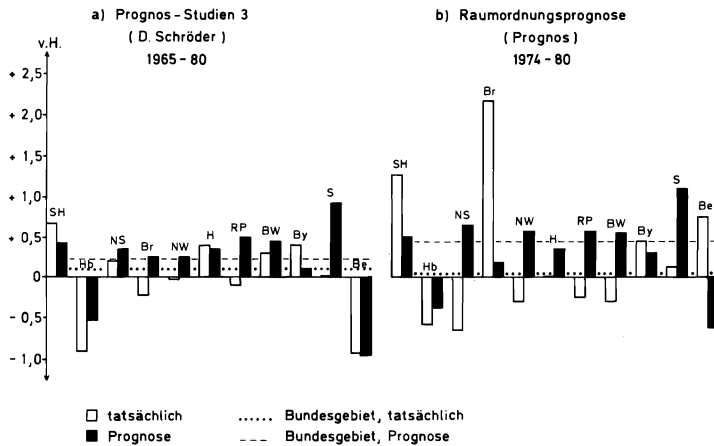
- Bei den nichtlandwirtschaftlichen Erwerbstätigen (Abb. 3) wird die Entwicklung in den Flächenstaaten von der Prognos-Studie der Richtung nach gut, im Ausmaß der Veränderung befriedigend vorausgeschätzt. Dagegen wird die Überschätzung der ROP hier besonders deutlich. Die DIW-Prognose liefert mit Ausnahme der Länder Rheinland-Pfalz (Unterschätzung), Nordrhein-Westfalen und Saarland (Überschätzung) der Richtung nach gute Ergebnisse.
- Die Erwerbspersonenprognose (Abb. 4) ist bei der Prognos-Studie insgesamt recht gut gelungen. Bei der Hansestadt Hamburg wurde die Entwicklung unterschätzt und beim Saarland überschätzt, dagegen in Bayern die Zunahme an Erwerbspersonen nicht genügend hoch eingeschätzt. Von der ROP wird die positive Sonderentwicklung der letzten Jahre seit 1974 in Schleswig-Holstein und Bremen nicht richtig erkannt. Für Berlin wird dagegen die Entwicklung zu pessimistisch eingeschätzt. Insgesamt wird die Erwerbspersonenentwicklung bisher in der ROP deutlich überschätzt.

**Abb. 3: Entwicklung der nichtlandwirtschaftlichen Erwerbstätigen in den Ländern.**  
 Prognoseergebnisse und tatsächliche jährliche Veränderungen in v.H. der Anfangswerte



I f. Bw. FAL

**Abb. 4: Entwicklung der Erwerbspersonen insgesamt in den Ländern.**  
 Prognoseergebnisse und tatsächliche jährliche Veränderungen in v.H. der Anfangswerte



I f. Bw. FAL

## 5. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Hinsichtlich der Eignung der betrachteten Prognosen als Grundlage für die Ableitung agrar- und strukturpolitischer Maßnahmen für den Agrarsektor ist festzuhalten:

- Die vorliegenden regionalen Strukturprognosen bilden kaum eine hinreichende Basis für agrarpolitische Konsequenzen.
  - a) Die methodischen Ansätze sind bezüglich des agrarstrukturellen Wandels zu grob vereinfachend.
  - b) Demzufolge sind die Ergebnisse zu ungenau, wie der Ergebnisvergleich bereits auf der aggregierten Länderebene zeigt.
  - c) Für eine Verbesserung der landwirtschaftlichen Komponente in regionalen Strukturmodellen müßten die agrarstrukturellen Ausgangsbedingungen, die Veränderung des landwirtschaftlichen Faktoreinsatzes, die Einkommensentwicklung und die regionalen Verlagerungen der Produktion mit in die Prognose einbezogen werden.
  
- Beim gegenwärtigen Stand des Wissens läßt sich die regionale Informationsbasis für agrarpolitische Entscheidungen eher dadurch verbessern, daß landwirtschaftliche Partialprognosen an regionale Strukturprognosen angebunden werden.
  - a) Dadurch bleibt die gesamträumliche Konsistenz der Prognose gewahrt.
  - b) Die Differenzierung kann dem Informationsbedarf des Agrarpolitikers leichter angepaßt werden.
  - c) Die Prognosequalität bleibt allerdings abhängig von der Prognosegenauigkeit in den Bereichen der nichtlandwirtschaftlichen Arbeitsmarkt- und Bevölkerungsentwicklung. Insbesondere die regionale Einkommensprognose muß für die landwirtschaftliche Partialprognose noch ausgebaut werden.
  
- Der Ergebniswert der hier dargestellten Prognoseverfahren für die Ableitung regionalwirtschaftlicher Aktivitäten außerhalb des Agrarsektors darf gleichfalls nicht überschätzt werden:
  - a) Normative regionale Strukturmodelle sind zur modellin-



ternen Lösung des Dosierungsproblems für den Einsatz regionalpolitischer Instrumente zu unscharf, weil die regionale Datenbasis offensichtlich zu lückenhaft ist (THOSS, 18, HESSE, 7).

- b) Die Prognoseansätze wirtschaftswissenschaftlicher Institute haben zwar den Charakter von Status-quo-Prognosen, aufgrund normativer Elemente in der Modellstruktur wird der Aussagegehalt der Prognosen aber eher eingeschränkt als verbessert.
- c) Der Ergebnisvergleich zeigt, daß die Arbeitsplatznachfrage (Erwerbspersonen) im Verhältnis zum Arbeitsplatzangebot (Erwerbstätige) besser prognostiziert wird, und zwar sowohl kurzfristig wie auch längerfristig. Daraus läßt sich die Notwendigkeit für Verbesserungen der Modelle insbesondere im Bereich der Arbeitsplatzprognose ableiten.

Für die Prognosekontrolle läßt sich allgemein folgendes feststellen:

- Wegen der mangelhaften Kontinuität regional differenzierter Daten über einen längeren Zeitraum und wegen der wechselnden Raumeinteilungen durch Gebietsreformen können zwei für die Prognosekontrolle wichtige Problembereiche nicht geklärt werden:
  - a) die Identifikation der Ursachen für feststellbare Prognoseungenauigkeiten,
  - b) die Isolierung von Zusammenhängen zwischen den Prognoseergebnissen und der tatsächlichen Entwicklung, die sich durch die politische Einflußnahme auf die Raumentwicklung ergeben, sei es, daß erwünschte Entwicklungen verstärkt oder unerwünschte verhindert werden.
- Ein Vergleich der regionalen mit der gesamträumlichen Prognosegenauigkeit macht deutlich, daß auch die Prognose der gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen verbessert werden muß. Um auf den Ausgangspunkt der Analyse zurückzukehren: Jede regionalisierte Prognose kann nur so gut sein wie die entsprechenden Rahmendaten.

## Literatur

1. BIRG, H.: Die Entwicklung des Arbeitsplatzangebotes in den Arbeitsmarktregionen - Daten für 1961 und 1970, Prognoseergebnisse für 1980 und Kontrollrechnungen zur Überprüfung des Prognoseverfahrens, Sonderheft Nr. 121 des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung, Berlin 1978
2. BIRG, H.: Zur Interdependenz der Bevölkerungs- und Arbeitsplatzentwicklung - Grundlagen eines simultanen interregionalen Modells für die Bundesrepublik Deutschland, Forschungsbericht für die Deutsche Forschungsgemeinschaft, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin 1978
3. v. BRAUN, J., de HAEN, H.: Die regionale Entwicklung der Beschäftigung in der Landwirtschaft, Alternativprognosen zur verbesserten Koordinierung von regionaler Wirtschafts- und Agrarstrukturpolitik, Göttingen 1978
4. CARLBERG, M.: Ein interregionales, multisektorales Wachstumsmodell - dargestellt für die Bundesrepublik Deutschland, Diskussionsbeitrag Nr. 10 des Sozialökonomischen Seminars der Universität Hamburg, Hamburg 1976
5. GERFIN, H.: Gesamtwirtschaftliches Wachstum und regionale Entwicklung. In: Kyklos, Vol. XVII (1964), S. 565-593
6. GEWOS-GmbH: Bevölkerungs- und Arbeitsplatzabnahme in peripheren ländlichen Regionen - Konzepte und Maßnahmen einer stabilisierungsorientierten Entwicklungssteuerung - Literaturanalyse, erarbeitet im Auftrag des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Hamburg 1979
7. HESSE, H.: Bericht über die Diskussion zu den Referaten R. Thoss, H. Hesse, W. Engels und W. Meissner. In: Bombach, G. u.a. (Hrsg.), Probleme des Strukturwandels und der Strukturpolitik, Tübingen 1977, S. 435 - 436
8. KLAUDER, W.: Längerfristige Arbeitsmarkt vorausschätzungen, Ausgewählte Aspekte am Beispiel der Projektionen des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB). In: Allgemeines Statistisches Archiv, Bd. 3 (1978), S. 241-263
9. KOCH, R.: Wanderungen und Bevölkerungsentwicklung in der Raumordnungsprognose 1990. In: Informationen zur Raumentwicklung, H. 1/2 (1977), S. 83-101
10. KOCH, R.: Raumordnungspolitische Strategien und Parameter der Raumordnungsprognose 1990. In: Informationen zur Raumentwicklung, H.1/2 (1977), S. 103-113
11. LAUSCHMANN, E.: Grundlagen einer Theorie der Regionalpolitik, Hannover 1970
12. MÜLLER, J.H.: Methoden zur regionalen Analyse und Prognose, Hannover 1973
13. Raumordnungsprognose 1990: In: Schriftenreihe des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Nr. 6 012, Bonn 1977

14. SCHNEIDER, H.K.: Modelle für die Regionalpolitik. In: Schneider, H.K. (Hrsg.), Beiträge zur Regionalpolitik, Berlin 1968, S. 63-85
15. SCHRÖDER, D. u.a.: Strukturwandel, Standortwahl und regionales Wachstum, Berlin, Stuttgart 1968
16. Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland, Wiesbaden, verschiedene Jahrgänge
17. THOSS, R.: Ein Vorschlag zur Koordinierung der Regionalpolitik in einer wachsenden Wirtschaft. In: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Bd. 182 (1968/69), S. 490 - 529
18. THOSS, R.: Die Dosierung der Instrumente der Strukturpolitik. In: Bombach, G. u.a. (Hrsg.), Probleme des Strukturwandels und der Strukturpolitik, Tübingen 1977, S. 373-396
19. WEINSCHENK, G.u.a.: Vorausschätzungen für den Agrarsektor - Prognose der Entwicklung der Agrarstruktur und des Faktoreinsatzes in der Landwirtschaft der EG. Mitteilungen über Landwirtschaft der Kommission der Europäischen Gemeinschaften Nr. 35, Brüssel 1977
20. Wirtschaftsdaten 1978/79, Bremer Ausschuß für Wirtschaftsforschung, Bremen 1978

Table 1.: Bevölkerung und Arbeitsplätze 1990 in den Ländern. Vergleich von DIW- und Raumordnungsprognose

L ä n d e r		a) Bevölkerung					b) Erwerbstätige (Arbeitsplätze)				
		1) tatsäch- lich in 1000 1974	DIW (Birg) <sup>2)</sup>		Raumordnung <sup>3)</sup>		1) tatsäch- lich in 1000 1974	DIW (Birg) <sup>2)</sup>		Raumordnung <sup>3)</sup>	
			in 1000 1990	jährl. Verän- derung v.H. 1974	in 1000 1990	jährl. Verän- derung v.H. 1974		in 1000 1990	jährl. Verän- derung v.H. 1974	in 1000 1990	jährl. Verän- derung v.H. 1974
1	Schleswig-Holstein	2 576	2 263	- 12,2	2 348	- 8,9	896	857	- 4,4	901	+ 0,6
2	Hamburg	1 746	1 486	- 14,9	1 530	- 12,4	948	941	- 0,7	911	- 3,9
3	Niedersachsen	7 255	6 963	- 4,0	6 557	- 9,6	2 906	2 938	+ 1,1	2 824	- 2,8
4	Bremen	727	653	- 10,2	661	- 9,1	364	405	+ 11,3	360	- 1,1
5	Nordrhein-Westfalen	17 230	15 812	- 8,2	16 024	- 7,0	6 889	6 719	- 2,5	6 880	- 0,1
6	Hessen	5 579	5 790	+ 3,8	5 283	- 5,3	2 412	2 825	+ 17,1	2 421	+ 0,4
7	Rheinland-Pfalz	3 697	3 638	- 1,6	3 411	- 7,7	1 493	1 473	- 1,3	1 465	- 1,9
8	Baden-Württemberg	9 244	9 264	+ 1,2	9 194	- 0,5	4 197	4 615	+ 10,0	4 327	+ 3,1
9	Bayern	10 848	10 599	- 2,3	10 139	- 6,5	4 748	4 980	+ 4,9	4 581	- 3,5
10	Saarland	1 110	1 078	- 2,9	959	- 13,6	432	433	+ 0,2	416	- 3,7
11	Berlin	2 037	1 757	- 13,7	1 741	- 14,5	878	993	+ 13,1	805	- 8,3
B u n d e s g e b i e t		62 049	59 303	- 4,4	57 846	- 6,8	26 164	27 179	+ 3,9	25 891	- 1,0

Quelle: 1) Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland 1975.

2) H. Birg, Zur Interdependenz der Bevölkerungs- und Arbeitsplatzentwicklung - Grundlagen eines simultanen interregionalen Modells für die Bundesrepublik Deutschland, Berlin 1978.

3) Raumordnungsprognose 1990. In: Schriftenreihe des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Nr. 6.012, Bonn 1977.

Tabelle 2: Arbeitsmarktbilanz und Wanderungssaldo der Länder. Vergleich von DIW- und Raumordnungsprognose

L ä n d e r		a) Angebotsüberschuß an Arbeitskräften				b) Wanderungssaldo 1990 kumuliert			
		DIW (Birg) <sup>2)</sup>		Raumordnung <sup>3)</sup>		DIW (Birg) <sup>2)</sup>		Raumordnung <sup>3)</sup>	
		in 1000 1990	in v.H.der Arbeits- plätze 1974	in 1000 1990	in v.H.der Arbeits- plätze 1974	in 1000 1970-90	in v.H.der Bevölke- rung 1970	in 1000 1974-90	in v.H.der Bevölke- rung 1974
1	Schleswig-Holstein	15	1,7	83	9,3	- 121	- 4,7	- 56	- 2,2
2	Hamburg	0	0	- 41	- 4,3	- 1	- 0,1	- 39	- 2,3
3	Niedersachsen	21	0,7	292	10,0	+ 10	+ 0,1	- 362	- 5,5
4	Bremen	0	0	1	0,3	0	0	- 17	- 2,3
5	Nordrhein-Westfalen	101	1,5	327	4,7	- 408	- 2,4	- 566	- 3,3
6	Hessen	0	0	55	2,3	+ 798	+14,6	- 68	- 1,2
7	Rheinland-Pfalz	0	0	74	5,0	+ 78	+ 2,1	- 91	- 2,5
8	Baden-Württemberg	19	0,5	67	1,6	+ 481	+ 5,4	- 62	- 0,7
9	Bayern	39	0,8	246	5,2	+ 485	+ 4,6	- 337	- 3,1
10	Saarland	0	0	47	10,9	- 1	- 0,1	- 80	- 7,2
11	Berlin	0	0	1	0,1	+ 154	+ 7,2	- 29	- 1,4
B u n d e s g e b i e t		194	0,7	1152	4,4	+1475	+ 2,4	-1706	- 2,7

Quelle: Siehe Tabelle 1.

PROGNOSEN DER ARBEITSKRÄFTEENTWICKLUNG IN DER  
LANDWIRTSCHAFT DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND  
ERGEBNISSE VON PROGNOSEMODELLEN UND ANSPRÜCHE  
WIRTSCHAFTSPOLITISCHER ENTSCHEIDUNGSTRÄGER

von

J o a c h i m v o n B r a u n , G ö t t i n g e n

---

1. Der Bedarf an Vorausschätzungen der landwirtschaftlichen Arbeitskräfteentwicklung
  2. Besondere Probleme der Arbeitskräftevorausschätzung
  3. Prognose und Wirklichkeit
    - 3.1 Arbeitskräfteentwicklung in den 60er und 70er Jahren
    - 3.2 Vorausschätzungen auf Sektorebene
    - 3.3 Vorausschätzungen mit regionaler Differenzierung
  4. Zur Verwendung von Arbeitskräfteprognosen für wirtschaftspolitische Entscheidungen - Ergebnisse einer Befragung von Prognose-Nachfragern
- 

1. Der Bedarf an Vorausschätzungen der landwirtschaftlichen Arbeitskräfteentwicklung

Der Druck zur Arbeitskräftefreisetzung aus dem Agrarsektor, die Nachfrage nach Arbeitskräften in den nicht-landwirtschaftlichen Sektoren sowie das Problem der Einkommensdisparität, u. a. zurückzuführen auf mangelnde Mobilität der landwirtschaftlichen Arbeit - und verbunden damit des Bodens -, begründen den permanenten Bedarf agrarpolitischer Entscheidungsträger an Analysen und Vorausschätzungen der Arbeitskräfteentwicklung. In der jüngeren Vergangenheit trat, bedingt durch

die Beschäftigungskrise - die Kapazität des Agrarsektors Arbeitskräfte zu resorbieren in den Vordergrund und verdrängte die Frage nach der Absorptionskapazität, der in den Zeiten der Hochkonjunktur und Überbeschäftigung besonderes Interesse galt. Die agrarökonomische Forschung hat dem Bedarf an Arbeitskräftevorausschätzungen mit zahlreichen Arbeiten in den beiden vergangenen Jahrzehnten entsprochen (vgl. z.B. G. SCHMITT, 27 und die in den Synopsen 1 und 2 weiter unten aufgeführten Studien).

Die Nachfrage der Politik nach Wirkungsanalysen und Projektionen ist in den 60er und 70er Jahren, insbesondere seit der Ausdehnung regionaler Wirtschaftspolitik und Diversifizierung des strukturpolitischen Instrumentariums ständig anspruchsvoller geworden. Teilweise sind Prognosen, in denen die Vorausschätzung der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte eine wesentliche Rolle spielen, zum integralen Bestandteil politischer Entscheidungssetzung geworden. Sie haben Konsequenzen für die Verteilung von Budgetmitteln und Zuordnung von Förderungsmaßnahmen wie im Falle der Regionsabgrenzung und -einstufung für die regionale Wirtschaftsförderung und Raumordnungspolitik. Dies erhöht die Verantwortlichkeit des wissenschaftlichen Prognostikers (und entlastet möglicherweise den Politiker) und hat zu komplexeren Ansätzen und Methoden geführt. Die Auswertung älterer und neuerer Vorausschätzungen beschränkt sich hier auf die Sektorebene und die gesamtäumliche regionale Untergliederung. Studien für einzelne Regionen sind u.a. wegen der Schwierigkeit der ex post Überprüfung der Ergebnisse nicht einbezogen (vgl. hierzu z.B. die umfassende Zusammenstellung in: Kommission der Europäischen Gemeinschaften, 19). Der Schwerpunkt der Untersuchung liegt auf der vergleichenden Gegenüberstellung von Vorausschätzungsergebnissen und tatsächlicher Entwicklung in der Vergangenheit. Darüber hinaus werden Vorausschätzungen der Arbeitskräfteentwicklung im kommenden Jahrzehnt miteinander verglichen und deren Methodik diskutiert. Mit der Auswertung ist der Versuch einer Analyse der politischen Wirkungen einiger landwirtschaftlicher Arbeitskräfteprognosen verbunden. Abschließend werden Folge-

rungen für den zukünftigen Bedarf an Arbeitskräftevoraus-  
schätzungen, die der agrarpolitischen Entscheidungsfindung  
dienen können, gezogen. Hierzu werden Ergebnisse einer Exper-  
tenbefragung in den relevanten Bundesministerien verwendet.

## 2. Besondere Probleme der Arbeitskräftevorausschätzung

Besondere Schwierigkeiten bereiten bei der Arbeitskräftevor-  
ausschätzung

- die Vielschichtigkeit der Beschäftigungsstrukturen in der  
Landwirtschaft,
- die daraus erwachsenden Ansprüche an das statistische  
Material und
- das Grundproblem, Verhaltensweisen schätzen zu müssen, die  
sich diskontinuierlich und unvorhersehbar ändern können.

Eine Hauptproblematik der Arbeitskräfteprognostik besteht in  
der Heterogenität des Faktors Arbeit. Einfache arbeitsnach-  
frageorientierte Projektionsansätze, die häufig zur Voraus-  
schätzung verwendet wurden (s. Synopsen), lassen sich nur auf  
Arbeitseinsatzaggregate (Voll-AK, Arbeitszeit) anwenden. Sie  
sind hilfreich für die Demonstration von tendenziellen Effek-  
ten der Produktions- und Produktivitätsänderung auf die AK-  
Nachfrage. Realitätsnah werden diese Ansätze aber erst durch  
Berücksichtigung eingeschränkter Mobilität der Arbeitskräfte.  
Beschäftigungspolitische Maßnahmen lassen sich auf dieser  
Grundlage kaum ableiten.

Die Verminderung des Arbeitseinsatzes hat in der Vergangenheit  
vor dem Hintergrund tiefgreifender Beschäftigungsstruktur-  
wandlungen stattgefunden, die auf variierendes Anpassungsver-  
halten der verschiedenen landwirtschaftlichen Beschäftigten-  
gruppen zurückgehen und die Anpassung im AK-Aggregat als ge-  
hemmt erscheinen lassen. Arbeitsangebotsorientierte Ansätze  
befassen sich mit diesem unterschiedlichen Anpassungsverhalten,  
das theoretisch durch demographische und qualitative Unter-  
schiede der Arbeitskräfte, die Lage ihrer Arbeitsplätze zu  
regionalen Arbeitsmarktzentren sowie das außerlandwirtschaft-  
liche Arbeitsplatzangebot auf diesen Arbeitsmärkten erklärbar  
ist.



Die Vermeidung von Prognosefehlern, die auf undifferenzierte Aggregation zurückgehen, und die Verwendbarkeit der Ergebnisse lassen eine tiefe Disaggregation von Beschäftigtengruppen, die in sich weitgehend homogen sind, erwünscht sein. Dies stellt allerdings hohe Ansprüche an das statistische Material, die erst in jüngster Vergangenheit weitgehend erfüllt werden (Landwirtschaftszählung 1971, Zeitreihen der Arbeitskräfteerhebungen in hinreichender Länge für ökonometrische Schätzungen). Die weiter unten ausgewerteten Vorausschätzungen für Beschäftigtengruppen konnten überwiegend noch nicht auf einer befriedigenden Datenbasis aufbauen und müssen in diesem Sinne beurteilt werden.

Ein bisher wenig untersuchtes Problem von Arbeitskräfteprognosen ist die Änderung von Verhaltensparametern. Schätzungen mit variierten Zeitreihenabschnitten einschließlich und ausschließlich der Jahre nach der Rezession von 1974/75 ergeben beispielsweise eine Verringerung der Elastizität der Mobilität der landwirtschaftlichen Beschäftigten in bezug auf landwirtschaftliche und außerlandwirtschaftliche Einkommenschwankungen (J. von BRAUN, 5, S. 186 ff.). Die Überprüfung und Korrektur von Verhaltensparametern in Prognosemodellen bleibt ständige Aufgabe. Weiterführende Schätzansätze, die die Dynamik von Parametern berücksichtigen, sind auf ihre Anwendbarkeit für die Arbeitskräfteprognose zu prüfen (vgl. M. LESERER, 20).

### 3. Prognose und Wirklichkeit

Der Vergleich von prognostizierter und tatsächlicher Entwicklung kann sich nicht nur auf die Gegenüberstellung von Endergebnissen von Prognosen mit der Realität beschränken, sondern muß die angenommenen oder vorausgeschätzten Rahmendaten einbeziehen. Dies ist nicht immer möglich, da diese teilweise in den Vorausschätzungen nicht offen erkennbar sind oder das Ergebnis komplexer Modelle sind, die nur durch erneute Rechnungen ex post auf ihre Prognosegüte hin überprüft werden könnten - ein im Rahmen dieser Untersuchung unmögliches Unterfangen.

### 3.1 Arbeitskräfteentwicklung in den 60er und 70er Jahren

Die Arbeitskräfteentwicklung war in den 60er und 70er Jahren von ausgeprägten Schwankungen gekennzeichnet, die überwiegend auf die landwirtschaftliche und außerlandwirtschaftliche Einkommensentwicklung und Beschäftigungslage sowie autonome demographische Prozesse zurückgehen. Im Zuge dieser Entwicklung hat sich die Zahl der Voll-AK seit 1960 von 2.06 Mill. auf 1.06 Mill. ungefähr halbiert<sup>1)</sup>. Der damit verbundene Beschäftigungsstrukturwandel, d.h. die Veränderung des Anteils der verschiedenen Beschäftigtengruppen am gesamten Arbeits-einsatz ist durch eine erheblich stärkere Dynamik gekennzeichnet als die Voll-AK-Entwicklung: höchste Verminderungsraten bei den ständigen familienfremden Arbeitskräften, überdurchschnittliche bei den vollbeschäftigten Familienarbeitskräften. Diesen überdurchschnittlichen Verminderungsraten stehen von Zunahmen auf Abnahmen übergehende Veränderungen bei den teilbeschäftigten Familienarbeitskräften und entgegengesetzte Entwicklungen bei den nichtständigen familienfremden Arbeitskräften gegenüber (vgl. Übersicht 1).

Die geringeren Verminderungsraten der Voll-AK seit 1974/75 sind insbesondere auf einen reduzierten direkten Tätigkeitswechsel der Familienarbeitskräfte aus der Vollbeschäftigung und auf Zugänge bei den Nichtständigen zurückzuführen.

Langfristig haben sich die höchsten AK-Verminderungsraten in Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen und Hessen eingestellt. Die starke Verlangsamung des Anpassungsprozesses in den Ländern Bayern und Rheinland-Pfalz, in denen der Agrarsektor aufgrund der Betriebsstruktur unter verstärktem Anpassungsdruck steht, läßt unter den ungünstigen Bedingungen alternativer Beschäftigungsmöglichkeiten eine stärker divergente regionale Entwicklung vermuten. Darauf weisen auch die höheren absoluten Unterschiede zwischen den Verminderungsraten der AK in den Ländern hin, die sich trotz geringerer bundesdurchschnittlicher AK-Verminderung eingestellt haben (vgl. Übersicht 1).

---

1) In Betrieben über 2 ha LF

Übersicht 1: Arbeitskräfteentwicklung in der Landwirtschaft in Bundesgebiet und Ländern 1960-1977<sup>1)</sup>

JAHRE	Fam. - AK		Familienfremde AK		AK insgesamt	Voll-AK	
	vollbesch.	teilbesch.	ständige	nichtständige			
in 1.000							
1960/61	2.506	772	286	256	3.820	2.057	
1970/71	1.575	1.000	116	76	2.767	1.363	
1974/75	1.261	899	92	143	2.395	1.106	
1976/77	1.175	892	86	177	2.330	1.058	
jahresdurchschnittliche Änderungsraten							
1960/61-1970/71	- 4,5	+ 2,6	- 8,6	- 11,4	- 3,2	- 4,0	
1970/71-1974/75	- 5,4	- 2,6	- 5,6	+ 17,1	- 3,5	- 5,1	
1974/75-1976/77	- 3,5	- 0,4	- 3,3	+ 11,3	- 1,4	- 2,2	
Arbeitseinsatzentwicklung in den Bundesländern (Voll-AK)							
	Schlesw.-H.	Nieders.	Nordrh.-W.	Hessen	Rheinl.-Pf.	Baden-WÜ.	Bayern
jahresdurchschnittliche Änderungsraten							
1964/65-1974/75	- 4,9	- 5,3	- 5,3	- 5,0	- 4,3	- 5,4	- 4,1
1974/75-1976/77	- 2,1	- 1,9	- 3,4	- 3,6	- 0,9	- 2,6	- 1,7

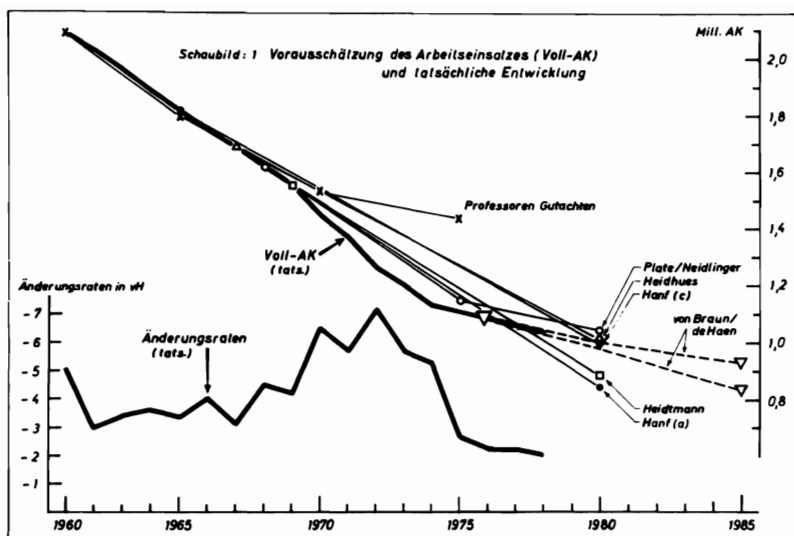
1) in Betrieben über 2 ha LF

Quellen: Statistisches Bundesamt, Fachserie B, Arbeitskräfteerhebung 1960/61, Fachserie 3, R. 1; Ausgewählte Zahlen für die Agrarwirtschaft 1978; Agrarberichte der Bundesregierung, verschiedene Jahrgänge.

### 3.2 Vorausschätzungen auf Sektorebene

Von den vorliegenden Vorausschätzungen auf der Sektorebene wurden - ohne Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben - 17 Arbeiten ausgewertet und synoptisch in der Reihenfolge ihres Erscheinens einander gegenübergestellt. Die Synopse enthält Angaben über die Bearbeiter, den Auftraggeber - falls gegeben - eine schlagwortartige Skizzierung der Methodik, den Projektionszeitraum, Vorausschätzungsergebnisse und die tatsächliche Entwicklung. Wenn in den Studien mehrere Varianten enthalten sind, wurde nur diejenige ausgewählt, deren Rahmenbedingungen der tatsächlichen Entwicklung am nächsten kommen. Um die Vorausschätzungsergebnisse vergleichbar zu machen, sind sie in der Synopse in Änderungsraten der AK angegeben. In Schaubild 1 sind diese Änderungsraten jeweils auf die AK-Zeitreihe bezogen. Die Ergebnisse der Studien, insbesondere die nachfrageorientierten Schätzungen, sollten nicht als Prophezeihungen interpretiert werden. Die Autoren betonen regelmäßig den konditionalen Charakter der Ergebnisse (vgl. z.B. R. PLATE, G. NEIDLINGER, 24, S. 150 ff.).

Schaubild 1 vermittelt den Eindruck, daß die Vorausschätzungen der AK-Entwicklung realitätsnah waren. Tendenziell wurde die Arbeitseinsatzverminderung eher unterschätzt als überschätzt. Einfache Trendprognosen führen aufgrund der geringeren Verminderungsraten seit Mitte der siebziger Jahre allerdings zur Unterschätzung des gegenwärtigen Arbeitseinsatzes (W. HEIDTMANN, E. HANF (a)). Die relativ genaue Anpassung der vorausgeschätzten Entwicklung an die tatsächliche Entwicklung bei R. PLATE/G. NEIDLINGER ist nicht das Ergebnis einer besonders glücklichen Vorschätzung der veränderten Rahmenbedingungen in den 70er Jahren. Vielmehr wird - worauf auch die Autoren hinweisen - das verfügbare Einkommen der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte systematisch überschätzt, wodurch die Zahl der AK, die im Agrarsektor entlohnt werden kann,



überhöht wird<sup>2)</sup>.

Die auf plausiblen Hypothesen über den Betriebsgrößenstrukturwandel und betrieblichen AK-Besatz basierende Vorausschätzung von HEIDHUES kommt der langfristigen durchschnittlichen Entwicklung sehr nahe. Dies kann als Hinweis darauf gewertet werden, daß Prognoseansätze, die die Betriebsgrößenstruktur explizit einbeziehen, wie sie später formalisiert angewandt wurden (G.P. MÜLLER, 21; V. BEUSMANN, 3), zur positiven Arbeitskräftevorausschätzung gut geeignet sind.

Die Prognose des 'Professoren Gutachtens' würde auch 1975

2) Es wird unterstellt, daß die im landwirtschaftlichen Produktionsprozeß eingesetzten Faktoren Boden und Kapital im Eigentum der AK sind. Mit zunehmender Verpachtung wird diese Unterstellung unrealistischer (vgl. R. PLATE, G. NEIDLINGER, 23, S. 152 f.). Diese Annahme ist im übrigen auch im 'Professoren Gutachten' enthalten und wirkt sich entsprechend aus.

Synopse 1: Vorausschätzungen der Arbeitskräfte auf Sektorebene

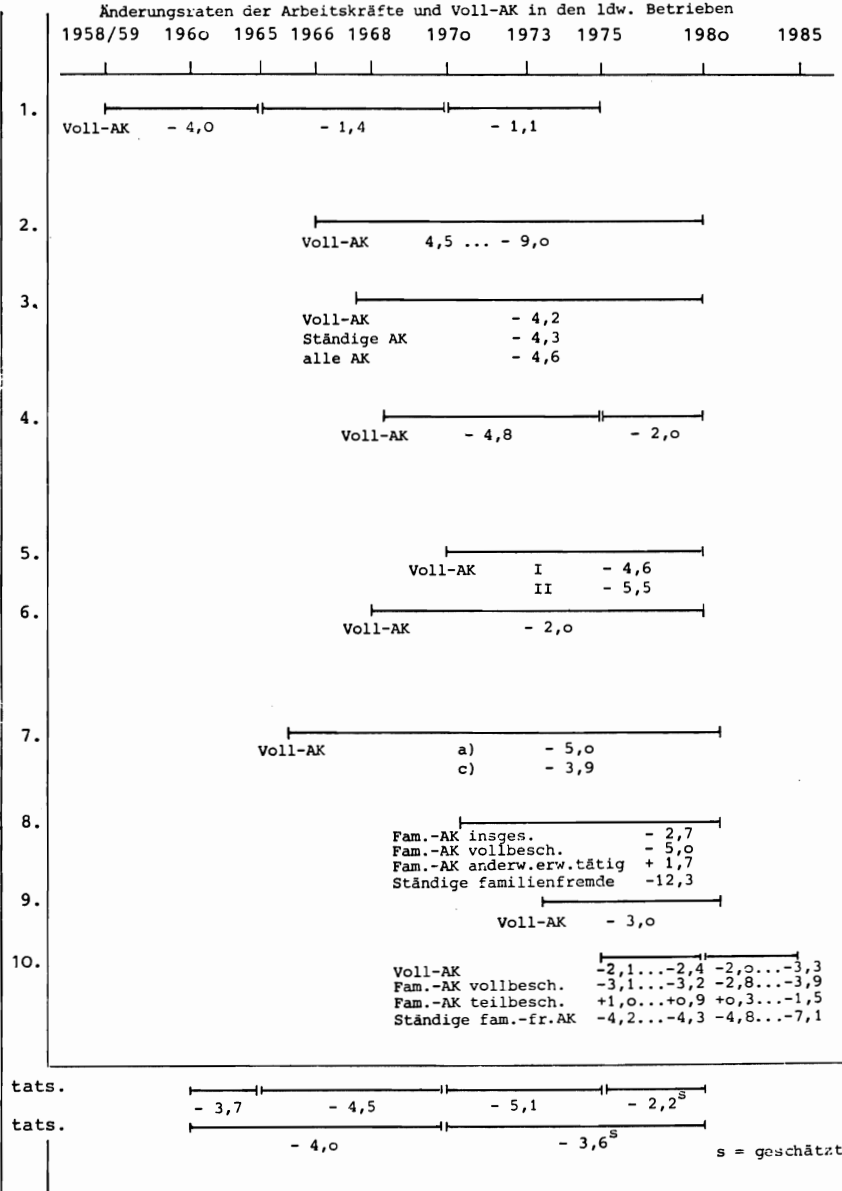
a) Voll-AK und Beschäftigte

Studie	Methodik
1. R. PLATE, E. WOERMANN, D. GRUPE, Hannover 1962 (Professorengutachten)	Projektionen des Nahrungsmittelverbrauchs (Nachfrage), Varianten über das Bruttosozialprodukt/Kopf; Ertrags-Aufwands-Rechnung für den Agrarsektor mit 2 Preishypothesen. Ermittlung der AK-Anzahl, deren Einkommenserwartungen erfüllt werden könnten.
2. Bundesministerium für Wirtschaft, Bonn 1968 (Schillerplan)	Zielprojektionen; notwendige Anpassung bei unterschiedlichen Wachstumsraten der außerldw. Einkommen (3 Varianten)
3. Th. HEIDHUES, Hannover 1969	Vorausschätzung der AK über Hypothesen der Veränderung des betriebl. AK-Besatzes in Größenklassen der Betriebe. Vorausschätzung der Zahl der Betriebe in Größenklassen aus Vergangenheitsentwicklung (nicht formalisiert)
4. R. PLATE, G. NEIDLINGER, Münster 1971	Projektion der Nahrungsmittelnachfrage, der Produktion, des Sachaufwandes und damit der Wertschöpfung. Ermittlung der Zahl der Voll-AK, deren Einkommenserwartungen aus der Wertschöpfung bei 4 % Wachstum des außerldw. Einkommens befriedigt werden können
5. W. HEIDTMANN (ASG), Göttingen 1971	Trendschätzungen (alternative Hypothesen)
6. G. JANSEN, G. DEHMEL im Auftrage des BM-Arbeit und Sozialordnung, Bad Homburg o.J. (ca. 1971)	Trendfortschreibung getrennt nach Beschäftigten-gruppen
7. E. HANF, München 1972	a) Trendextrapolationen b) Prognose mit Markov-Ketten für Beschäftigten-gruppen (nicht für Voll-AK) c) Ökonometrische Schätzungen
8. G. P. MÜLLER im Auftrage des BML, Frankfurt 1975	Projektion der Betriebsgrößenstruktur und Arbeitskräfte je Größenklasse (ha LF) aus Übergangsmatrizen (stationärer Markovprozeß)
9. H. WILLER, F. HAASE, Hannover 1976	Annahme unter Berücksichtigung der veränderten Rahmenbedingungen
10. J. von BRAUN, H. de HAEN im Auftrage des BML, Hilstrup 1979	Demographisches Kohortenmodell kombiniert mit altersgruppenspezifischem ökonomischen Schätzmodell der Mobilität. Mehrere Projektionsszenarien unter alternativen Annahmen über die Rahmenbedingungen (Arbeitsmarkt, Einkommen etc.)

Zum Vergleich: tatsächliche Entwicklung der Zahl der Voll-AK: <sup>1)</sup>

1) Quellen: siehe Übersicht 1.

**E r g e b n i s s e**  
**Änderungsraten der Arbeitskräfte und Voll-AK in den ldw. Betrieben**  
 1958/59 1960 1965 1966 1968 1970 1973 1975 1980 1985



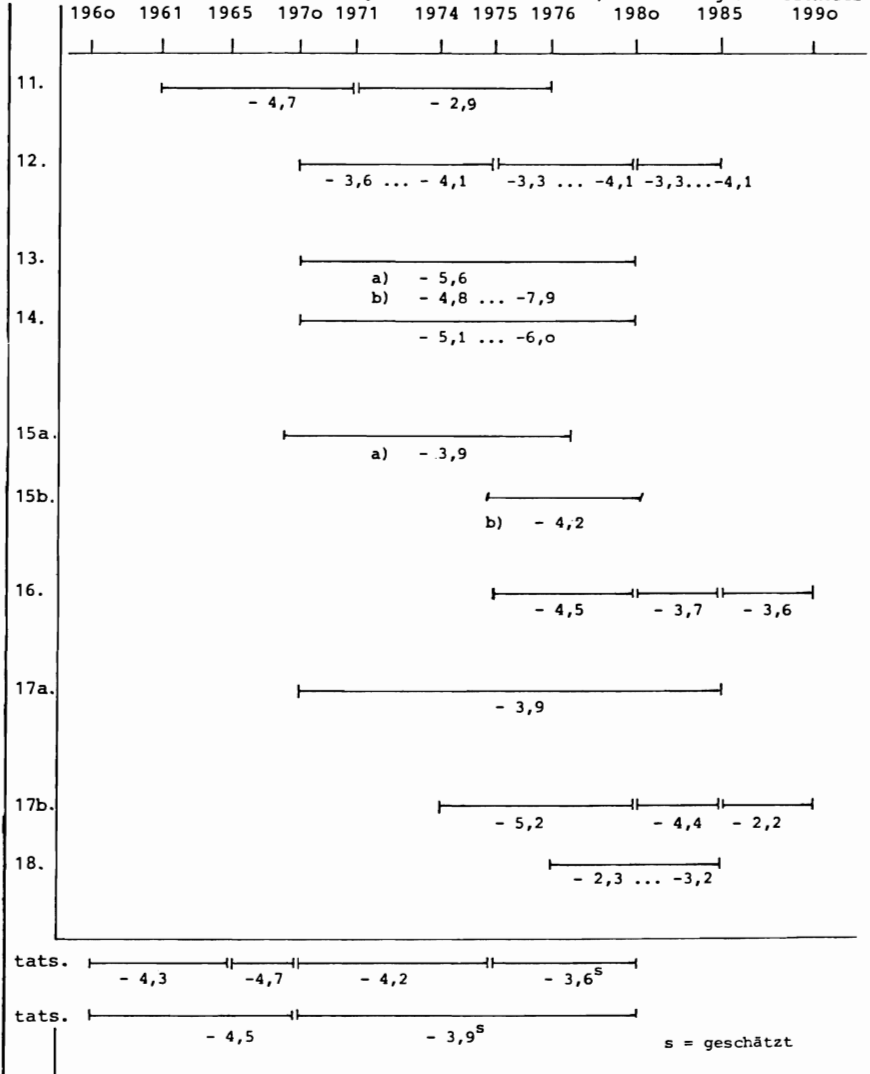
noch Synopse 1: b) Erwerbstätige in der Landwirtschaft

Studie	Methodik
11. Kommission der EG, Brüssel 1970	Erklärungsmodell für berufliche Mobilität. Getrennte Vorausschätzung der demographischen Entwicklung
12. Bundesministerium für Wirtschaft, Bonn 1970	'Perspektivprojektionen' unter Annahmen über sektorale Produktions- und Produktivitätsentwicklung. In den Varianten wird 4,7 bis 5,3 % Wachstum des realen BSP/Erwerbstätigen unterstellt
13. Agrarbericht (BML) 1971	a) Trendprojektion b) Normative Schätzung bei 2 Preishypothesen
14. W.ORT, H.MEYER im Auftrage des BM für Wirtschaft und Finanzen, Frankfurt 1972	Nachfrageorientierte Schätzung; Verwendung der landw. Wertschöpfungsprojektion von R.PLATE (1971), der außerlandw. Wertschöpfungsprojektion aus BMWi-Perspektivprojektionen. Varianten mit verringerter Disparität.
15. a) B.GÖRZIG (DIW), Berlin 1972 b) DIW, Gutachten im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft Rheinland-Pfalz, Berlin 1977	Sektorale Produktionsfunktionen; Vorgabe gesamtwirtschaftlicher Wachstumspfade; Ermittlung des Arbeitsplatzpotentials, woraus Erwerbspersonenzahl abgeleitet wird
16. W.KLAUDER, P.SCHNUR, Nürnberg 1976 (Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der BfA)	Modellrechnung für 26 Sektoren, 5 Varianten (hier ist die Variante mit 3,0 v.H. Wachstum angegeben)
17. a) D.FRANZEN, D.SCHRÖDER, G.ZUBEIL (PROGNOS) im Auftrage des BM Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Basel 1974 b) Raumordnungsprognose 1990, Bonn 1976	Annahmen; Schwerpunkt der Studien liegt auf der regionalen Prognose
18. J.von BRAUN, H.de HAEN im Auftrage des BML, Hiltrup 1979	Ableitung der Entwicklung der Zahl der Erwerbstätigen aus den Projektionen der Arbeitskräfteentwicklung (vgl. Nr. 10, Synopse 1 a)), 2 Varianten
Zum Vergleich:	tatsächliche Entwicklung der Zahl der Erwerbstätigen <sup>1)</sup> :

1) Quellen: Statistisches Bundesamt, Wirtschaft und Statistik, mehrere Jahrgänge; Agrarberichte der Bundesregierung, mehrere Jahrgänge.



**E r g e b n i s s e**  
 Änderungsraten der Erwerbstätigen in Land- und Forstw., Tierhaltung und Fischerei



näher an der tatsächlichen AK-Entwicklung liegen, wenn das in der Realität stärkere Wirtschaftswachstum (Einkommenserwartungen) bis Anfang der 70er Jahre in einer Variante enthalten wäre. Die Abweichung der Vorausschätzung von der tatsächlichen Entwicklung ist hier wesentlich von den veränderten Rahmenbedingungen hervorgerufen worden.

Für das kommende Jahrzehnt liegen einige Prognosen der landwirtschaftlichen Erwerbstätigen vor, die auf der Datenbasis der Volkszählungen und des Mikrozensus beruhen (vgl. Synopse 1 b). Die Vorausschätzungen projizieren generell eine weitere Verringerung der Zahl der Erwerbstätigen mit den niedrigen Änderungsraten, wie sie z.Z. festzustellen sind.

Projektionen mit einem demographisch-ökonomischen Modell ergeben in alternativen Szenarien unter optimistischen und pessimistischen Vorausschätzungen der Rahmenbedingungen bis 1985 Verminderungsraten zwischen 2,0 und 3,3 v.H. pro Jahr<sup>3)</sup>. Die Verminderung von 2,0 v.H. ist fast vollständig durch die Überalterung der landwirtschaftlichen Bevölkerung bedingt, die das Ergebnis des raschen Strukturwandels in den vergangenen Jahrzehnten ist (J. von BRAUN, H. de HAEN, 6).

Neben den ausgewerteten Studien, die mehr oder weniger differenzierte Methoden der AK-Prognose anwenden, stehen Ergebnisse komplexer Modelle, die u.a. der Beschreibung der Faktoreinsatzentwicklung in agrarpolitischen Zusammenhängen dienen (z.B. W. HENRICHSMEYER, 15; U. KOESTER, S. TANGERMANN, 18; ex post Projektionen bei S. BAUER, 1). Angesichts besonders unsicherer

---

3) Unterstellt sind für 1975 bis 1985:

- a) bis 1985 Zunahme der Arbeitslosenzahl auf 1,5 Mill.  
3,0 v.H. landw. Einkommenswachstum pro Kopf  
3,0 v.H. außerlandw. Einkommenszuwachs pro Kopf  
trendhafte Verschlechterung des Wirtschaftsklimas
- b) bis 1985 Abnahme der Arbeitslosenzahl auf 0,5 Mill.  
3,0 v.H. landw. Einkommenswachstum pro Kopf  
3,5 v.H. außerlandw. Einkommenszuwachs pro Kopf  
trendhafte Verbesserung des Wirtschaftsklimas

Zukunftslagen, die eher die Demonstration von Auswirkungen alternativer politischer Maßnahmen auf den Arbeitseinsatz erfordern, können diese Modelle wohl eine bessere Hilfestellung zur Entscheidungsfindung bieten als z.B. nur wenig vertrauenswürdige Trendprognosen.

### Prognosen der Freisetzung für außerlandwirtschaftliche Beschäftigung

Einige der dargestellten Studien bemühen sich neben der Vorausschätzung der AK-Bestände um eine explizite Prognose der Freisetzung von landw. Beschäftigten für nichtlandwirtschaftliche Arbeitsplätze. Diese Schätzungen erfolgen mehr oder weniger differenziert über die Abtrennung der altersbedingten Arbeitskräfteverminderung. Dabei werden Annahmen über die außerlandwirtschaftliche Erwerbstätigkeit von ehemals landwirtschaftlich beschäftigten Frauen und über das Höchstalter beruflicher Mobilität getroffen. Die Ergebnisse solcher Schätzungen sind in Übersicht 2 der tatsächlichen Freisetzung gegenübergestellt, die ex post mittels Kohortenanalyse ermittelt worden ist.

Die Projektion von HEIDHUES entspricht der tatsächlichen Entwicklung in den 70er Jahren am ehesten. Die übrigen Vorausschätzungen überschätzen den Berufswechsel landwirtschaftlicher Beschäftigter mehr oder weniger.

Mittelfristig ist nur noch mit geringfügigen Berufswechsellzahlen zu rechnen. Im Durchschnitt der Jahre 1975-85 würden jährlich ca.  $\pm$  2.000 landwirtschaftliche Beschäftigte ihren Arbeitsplatz gegen einen außerlandwirtschaftlichen eintauschen<sup>4)</sup>, wenn die den Projektionsszenarien zugrunde liegenden Annahmen der Vorausschätzung mit dem demographisch-ökonomischen Modell zutreffen (s. Übersicht 2; J. von BRAUN, H. de HAEN, 6).

---

4) einschl. Zu- oder Abnahmen bei den Berufsanfängern

Übersicht 2: Vorausschätzung der Freisetzung von landwirtschaftlichen Beschäftigten für eine andere Tätigkeit

Studie	Projektionszeit	Berufswechsel/Freisetzung	Berufswechsel pro Jahr in 1.000
Th. HEIDHUES (1969)	1967/68-1979/80	200-280.000 benötigte Arbeitsplätze	16,7 - 23,3
G. JANSEN/G. DEMEL (1971)	1968-1980	229.000 benötigte außerlandwirtschaftliche Arbeitsplätze	19,0
W. ORT/H. MEYER (1972)	1970-1980	193-358.000 freigesetzte Erwerbstätige	19,3 - 35,8
Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (1974)	1974-1980	453.000 freigesetzte Erwerbstätige (bei 6,3 v.H. Verminderungsrates)	45,3
J. von BRAUN/H. de HAEN (1979)	1975-1985	(-) 20 <sup>1)</sup> - (+) 19.000 Berufswechsler <sup>2)</sup>	(-) 2,0 - (+) 1,9
Zum Vergleich: tatsächliche Freisetzung/Resorption <sup>2)</sup>			
	1960-1970	328.000 Berufswechsler <sup>3)</sup>	32,8
	1970-1974	83.300 Berufswechsler	20,8
	1974-1976	- 7.800 Berufswechsler	-3,8
1) Nettozugänge tragen ein negatives Vorzeichen.			
2) Ergebnisse einer Kohortenanalyse, J. von BRAUN, 5.			
3) Berufswechsler aus dem Altersbereich 15-55 Jahre der Familienarbeitskräfte und ständige familienfremden Arbeitskräfte. Für die weiblichen Beschäftigten ist unterstellt, daß sie außerlandwirtschaftlich das durchschnittliche altersspezifische Erwerbsverhalten (Erwerbsquoten) zeigen.			

### 3.3 Vorausschätzungen mit regionaler Differenzierung

Die Vorausschätzungen mit regionaler Differenzierung wollen Informationen über die regionale Freisetzung landwirtschaftlicher Arbeitskräfte vermitteln (W. ORT, H. MEYER, 22), der Prognose regionaler Arbeitsmarktbilanzen dienen (PROGNOS, 10; DIW, 9) sowie die notwendige - bzw. wahrscheinliche - Anpassung des Faktoreinsatzes im Agrarsektor quantifizieren (F. BAUERSACHS, 2; J. von BRAUN, H. de HAEN, 6). Die PROG- NOS- und DIW-Prognosen sind Bestandteil der Informationsbasis zur Planung regionaler Wirtschaftsförderung. Synopse 2 enthält Angaben über die Regionengliederung, die Methodik der regionalen Prognosen sowie eine Charakterisierung der Ergebnisse anhand der Extremwerte der regionalen Änderungs- raten und ihres Variationskoeffizienten. Der Vergleich der vorausgeschätzten mit der tatsächlichen Entwicklung kann wegen veränderter Gebietsabgrenzungen nur auf der Länder- ebene und z.T. nur verbal erfolgen.

Die Prognosen von ORT/MEYER und PROGNOS überschätzen die Verminderungsraten der Erwerbstätigen in den peripheren Gebieten mit kleinen Arbeitsmarktzentren erheblich. Besonders deutlich wird dieses am Vergleich der von ORT/MEYER prognosti- zierten mit der bisherigen tatsächlichen Entwicklung in Bayern, wo der projizierten Entwicklung von 5,0 bis 6,7 v.H. eine tatsächliche Verminderungsrate von 2,9 v.H. gegenüber- steht (vgl. Synopse 2). Die Prognose für das Bundesraumord- nungsprogramm (PROGNOS,10) kommt aufgrund der sehr einfachen normativen Annahmen gerade zu einer entgegengesetzten regio- nalen landwirtschaftlichen Erwerbstätigenentwicklung, wie sie sich in der Realität abzeichnet: für die Länder Niedersachsen, Baden-Württemberg und Bayern werden Verminderungsraten von 3,4; 4,3 und 5,0 v.H. p.a. 1970-1985 prognostiziert, die tat- sächliche Entwicklung war 5,2; 3,1 und 2,9 v.H. p.a. 1970- 1977. Diese Prognoseergebnisse für die landwirtschaftlichen Erwerbstätigen haben in ländlichen Regionen maßgeblichen Ein- fluß auf die prognostizierten Arbeitsmarktbilanz- und Wande- rungssalden, die wesentliche Kriterien für die Einstufung

der Gebietseinheiten des Bundesraumordnungsprogramms sind (z.B. abwanderungsgefährdete Gebiete)<sup>5)</sup>. Die einfachen shift-analytischen Ansätze der Regionalisierung, wie sie auch die DIW-Prognose enthält, scheinen der Differenziertheit der Beschäftigungsstrukturen in der Landwirtschaft und den Determinanten ihrer Veränderung nur wenig gerecht werden zu können. Die DIW-Prognose weist gegenüber der PROGNOSE-Methodik den Vorteil auf, regionale sektorale Standortverhältnisse und gesamtsektorale Strukturentwicklung zu berücksichtigen. In die PROGNOSE-Prognose geht außerdem die gesamtwirtschaftliche Veränderung im Prognosezeitraum nicht ein: es wird für 1985 einfach eine Annäherung des BIP je landw. Erwerbstätigen an das bundesdurchschnittliche BIP je Industriebeschäftigten von 1970 um 70 % in allen Regionen errechnet (s. Synopse 2).

Eine vor 10 Jahren ausgesprochene Warnung von HEIDHUES, "... daß die größte Gefahr für die mit vielen Hoffnungen verbundenen Ansätze zur regionalen Wirtschafts- und landwirtschaftlichen Strukturpolitik (...) darin liegt, aus aggregierten Daten ohne genügende strukturelle und regionale Differenzierung Folgerungen zu ziehen, die durch die realen Gegebenheiten nicht gestützt werden und die zum Mißlingen der neuen Ansätze führen können, ...." hat sich als berechtigt erwiesen (Th. HEIDHUES, 13, S. 31).

Alternativen zu den shift-analytischen Regionalprognosen bieten differenzierte arbeitsnachfrage- und angebotsorientierte Ansätze (G. WEINSCHENCK, K. MEINHOLD, 28; F. BAUERSACHS, 2; J. von BRAUN, H. de HAEN, 6). Die Konfrontation von normativ und positiv erzeugten Projektionsergebnissen ermöglicht dem politischen Entscheidungsträger die Identifizierung von Problem-

---

5) Zum Beispiel ist der negative Saldo der Arbeitsmarktbilanz für die Region Landshut-Passau (66.100 Arbeitsplätze 1985) maßgeblich von der prognostizierten Verminderung der landw. Arbeitsplätze um 53.500 bestimmt. Vgl. Raumordnungsprognose 1990, S. 61 ff.

Synopse 2: Vorausschätzungen der Arbeitskräfteentwicklung mit  
regionaler Differenzierung

Studie

(s. auch Synopse 1)

Methodik der Regionalisierung

1. W. ORT, H. MEYER,  
im Auftrag des BM für  
Wirtschaft und Finanzen,  
Frankfurt 1972

$$LE_{1980}^r = \frac{LF_{1980}^r \cdot WLF_{1980}^r}{WNE_{1980}^r \cdot RW_{1970}^r \cdot F_{1980}^r}, \text{ wobei}$$

$LE_{1980}^r$  = landw. Erwerbstätige in Region r im Jahr 1980  
 $LF$  = landw. genutzte Fläche  
 $WLF$  = landw. Wertschöpfung/ha LF (Prognose von W. KUCHS, 1970)  
 $WNE$  = Wertschöpfung je nichtlandw. Erwerbstätigen (in allen Regionen gleiche Wachstumsrate 4,1 % für 1970-1980 unterstellt)  
 $RW$  = Relation landw./nichtlandw. Wertschöpfung je Erwerbstätigen  
 $F$  = Faktor, der in 2 Varianten geringere oder stärkere Konvergenz von RW bewirken soll

2. a) PROGNOSE, im Auftrag  
des BM-Raumordnung, Basel  
1974 und  
b) Raumordnungsprognose 1970,  
Bonn 1976

$$LE_{1985}^r = \left( \frac{LBIP_{1970}^r}{IBE_{1970}^r} - LE_{1970}^r \right) \cdot A + LE_{1970}^r, \text{ wobei}$$

$LBIP_{1970}^r$  = BIP des Agrarsektors in Region r im Jahr 1970  
 $IBE$  = BIP je Industriebeschäftigten (Bundesdurchschnitt)  
 $A$  = Faktor 0,7 (in allen Regionen gleich)  
 $LE$  = s. bei 1.

3. DIW, Berlin

a) 1972  
b) 1977

im Auftrag des Ministeriums  
für Wirtschaft, Rheinland-  
pfalz

$$A_{1977}^r = \frac{\sum A_{1977}^r}{\sum A_{1970}^r} \cdot A_{1970}^r \cdot S_{1970/77}^r, \text{ wobei}$$

$A_{1977}^r$  = Arbeitsplätze in der Landw. in Region r im Jahr 1977

$S^r$  = Standortfaktor der Region für Sektor Landw.

4. F. BAUERSACHS,  
Bonn 1977

Interregionales Programmierungsmodell; Ermittlung des Faktoreinsatzes (Arbeit, Boden) bei Gleichgewichtslage, die sich im Rahmen der vorgegebenen Kapazitäten ergibt (komparativ statisch). Hypothetische Veränderungen in Richtung auf das im Modell untersuchte Potential.

5. J. von BRAUN, H. de HAEN,  
im Auftrag des BM für Ern-  
nährung, Landwirtschaft  
und Forsten, Hiltrup 1979

Kombiniertes demographisch ökonomisches Modell; Fortschreibung der regionalen Alterspyramiden für 5 Beschäftigtengruppen. Projektion der intersektoralen Mobilität mittels ökonomischer Modelle, die auf Länderebene geschätzt sind. Die Zuordnung der ökonomischen Modelle von der Länderebene auf Regionsebene erfolgt nach dem Kriterium maximaler Ähnlichkeit in Kennziffern (Arbeitsmarktlage, Einkommen). Eine Region in Bayern kann so z.B. das ökonomische Modell von Nordrhein-W. zugeordnet bekommen.

Regionsebene  
Prognosezeitraum

Ergebnisse

1. 21 Gebiete der regionalen Aktionsprogramme 1970-1980

	Prognose (1970-80)	tatsächlich (1970-77) <sup>1</sup>
Änderungsraten der Erwerbstätigen		
Schlesw.-H.	- 4,6 ... - 5,1	- 3,5
Niedersachsen	- 5,1 ... - 5,7	- 5,2
Bayern	- 5,1 ... - 6,0	- 2,9

1 Mikrozensus; Quelle: Statistisches Bundesamt  
Streuung der regionalen Projektionsergebnisse:  
- 4,6 v.H. bis - 6,0 v.H., Variationskoeffizient: 2,0

2. 38 Gebietseinheiten des Bundesraumordnungsprogramms

a) 1970-1985  
b) 1974-1990

	Prognose (1970-85 a))	(1974-80 b))	tatsächlich (1970-77)
Änderungsraten der Erwerbstätigen			
Schlesw.-H.	- 2,2	- 1,5	- 3,5
Niedersachsen	- 3,4	- 4,7	- 5,2
Baden-W.	- 4,3	- 5,4	- 3,1
Bayern	- 5,0	- 6,7	- 2,9

Streuung der regionalen Projektionsergebnisse:  
a) - 1,5 v.H. bis - 5,6 v.H., Var.-Koeffizient: 22,5  
b) - 1,5 v.H. bis - 7,2 v.H., Var.-Koeffizient: 25,6

3. 179 bzw. 166 Arbeitsmarktregionen  
a) 1970-1977  
b) 1974-1980

b) Nur 'standortneutrale' landw. Arbeitsplatzprognose veröffentlicht (- 4,1 v.H. in allen Regionen)  
Variationskoeffizient: 0,0

4. 42 Regionen, entsprechen bis auf Schleswig-Holstein den Agrarberichtsregionen, 1971-1985

Höchste Verminderungsraten in den Gebieten Ostbayerns und Baden-Württemberg (- 12 bis - 14 v.H. p.a. Verminderungsraten 1971-1985), niedrigste in Norddeutschl. (4-6 v.H. p.a.). Streuung der regionalen Projektionsergebnisse: - 2,0 v.H. bis - 14,0 v.H., Var.-Koeff: 31,3

5. 164 Arbeitsmarktregionen, 38 Gebietseinheiten des Bundesraumordnungsprogramms, 42 Agrarberichtsregionen 1975-1980-1985-1990

Höchste Verminderungsraten in Ballungsrandgebieten in Baden-W. und Nordrhein-W.; niedrigste in Ostbayern, Pfalz und kleineren Mittelgebirgsregionen mit schlechter regionaler Arbeitsmarktlage. Streuung der regionalen Projektionsergebnisse<sup>1</sup>:  
Arbeitsmarktregionen - 0,9 v.H. bis - 4,6 v.H.;  
Variationskoeffizient: 37,1  
BROP-Regionen - 1,4 v.H. bis - 3,7 v.H.;  
Variationskoeffizient: 19,3  
Agrarberichtsregionen - 1,2 v.H. bis 3,9 v.H.;  
Variationskoeffizient: 23,2

1 Variante mit Gesamtverminderungsraten der Voll-AK von 2,5 v.H. (1975-85).



regionen entsprechend definierter Ziele und die frühzeitige Konzentration knapper Budgetmittel und Förderungsmaßnahmen.

4. Zur Verwendung von Arbeitskräfteprognosen für wirtschaftspolitische Entscheidungen - Ergebnisse einer Befragung von Prognose-Nachfragern

Um Folgerungen für die Struktur des künftigen Bedarfs an landwirtschaftlichen Arbeitskräftevorausschätzungen zu erhärten, die sich aus postulierten wirtschaftspolitischen Zielsetzungen und dem verfügbaren Instrumentarium in Gegenüberstellung mit dem Informationsgehalt bisheriger Prognosen ergeben, wurde im BML, BMWi und BMBau eine Expertenbefragung durchgeführt<sup>6)</sup>. Die Befragung konzentrierte sich auf die regionalen Prognosen, da die Ergebnisse der Auswertungen die Vermutung nahelegen, daß auf dieser Ebene Schwächen der Prognoseansätze und Informationslücken der Wirtschaftspolitik bestehen. Mit unterschiedlichem, dem Ressort entsprechenden Interesse, haben sich alle drei genannten Ministerien in der jüngeren Vergangenheit auch als Auftraggeber mit landwirtschaftlichen Arbeitskräfte-Prognosen befaßt (vgl. Synopsen 1, 2).

Die anhand eines zuvor versandten offenen Fragebogens durchgeführten Interviews erstreckten sich auf folgende Bereiche:

1. rückschauende Beurteilung
  - a) des Informationsgehalts,
  - b) der Genauigkeit der vorliegenden Studien,
  - c) ihrer Wirkungen auf wirtschaftspolitische Entscheidungen sowie
2. zukünftige Anforderungen an landw. Arbeitskräfteprognosen.

Erwartungsgemäß ergaben sich unterschiedliche Schwerpunktsetzungen in den Ressorts, die in der nachfolgenden stichwortartigen Zusammenstellung der wichtigsten Antworten aber nicht

---

6) Den Interviewpartnern bin ich für ihre Auskunftsbereitschaft und besonders Herrn Dr. H. WILLER (BML) für die Vermittlung der Interviewgespräche dankbar.

explizit den Ministerien, denen die Interviewpartner angehören, zugeordnet sind, da keine offiziellen Stellungnahmen eingeholt wurden.

Die ex post Beurteilung bezieht sich auf die Raumordnungsprognose und die DIW-Prognose. Die neueren Arbeiten konnten nicht einbezogen werden, da sie z.T. noch unbekannt waren. Die Meinungen werden unkommentiert wiedergegeben.

Antworten der Experten:

zu 1.a) Beurteilung des Informationsgehalts

- Es lagen zu wenig Informationen über die Zahl der Beschäftigten und deren Veränderung in genügender regionaler Differenzierung vor.
- Die Regionen des Bundesraumordnungsprogramms sind zu groß, um regional orientierten agrarpolitischen Entscheidungen als Grundlage dienen zu können.
- Die Erwerbstätigenprognosen in der Landwirtschaft werden zu wenig disaggregiert, um Folgerungen für Arbeitsmarktpolitiken ziehen zu können.
- Für die Ermittlung von regionalen Arbeitsmarktbilanzen sind die landw. Erwerbstätigen nur in wenigen ländlichen Regionen von Bedeutung. Für die Ziele Regionsabgrenzung und Gebietstypisierung anhand der Bilanzungleichgewichte reicht die aggregierte Prognose der landw. Erwerbstätigen aus.
- Zur Koordination der Gemeinschaftsaufgabe 'Förderung der regionalen Wirtschaftsstruktur' und 'Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes' reichte die Information aus den Prognosen nicht aus (vgl. auch W. SCHARPF, B. REISSERT, F. SCHABEL, 26).

zu 1.b) Beurteilung der Genauigkeit

- Bei der ex post-Überprüfung von Prognosen ist die politische Administration auf Auftragnehmer angewiesen, da diese sehr zeitaufwendig sind und bei Computermodellen keine Möglichkeit zur Überprüfung besteht.
- Die Raumordnungsprognose der landw. Erwerbstätigen ist insbesondere nach der Rezession 1974/75 nicht realitätsnah genug.

zu 1.c) Beurteilung der Wirkungen

- Die sektoralen Prognosen haben zwar geringen Niederschlag auf agrarpolitische Einzelentscheidungen, wirken sich aber auf die Gesamtbeurteilung der Lage 'atmosphärisch' stark aus.

- Die landw. Erwerbstätigenprognosen von PROGNOSE und DIW bestimmen die Einstufung von Regionen als strukturschwache Gebiete (indirekte Folgen für Mittelzuweisungen), bzw. die Einordnung der Regionen in die Fördergebiete der Gemeinschaftsaufgabe mit (direkte Folgen für Mittelzuweisung).
- Fehlentscheidungen bei Industrieansiedlungsprojekten in Gebieten ohne landw. Arbeitskräftereserve - wo diese vermutet wurde - wären bei differenzierteren Prognosen evtl. vermeidbar gewesen.
- Die Klassifizierung von Regionen als Problemgebiete hat teilweise zu undifferenzierter Mittelkonzentration geführt (z.B. gleichzeitige Aufstockung der Förderung von landw. Investitionsvorhaben und industrieller Arbeitsplatzbeschaffung).

## zu 2. Zukünftige Anforderungen

- Die agrarsektoralen Komponenten in den Modellen zur Prognose regionaler Arbeitsmarktbilanzen sind zu verbessern.
- Es werden differenzierte Vorausschätzungen der AK-Bestände u. deren Freisetzung, die als Grundlage einer Koordinierung von regionaler Wirtschaftspolitik und Agrarstrukturpolitik dienen können, benötigt (evtl. im Raster der Arbeitsmarktregionen).
- Unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen ist eine Konzentration auf die Beschäftigtengruppen der nachwachsenden Generation erwünscht.
- Wirkungen agrarpolitischer Instrumente sollten in regionalen Prognosemodellen erkennbar sein, um auf prognostizierte unerwünschte Entwicklungen nicht nur mit Mittelkonzentration, sondern mit Instrumentdiversifizierung reagieren zu können.

Es wurde von mehreren Gesprächspartnern betont, daß Prognosekontrolle nicht von der politischen Administration durchgeführt werden kann, daß daran allerdings großes Interesse besteht.

Prognosekontrolle ist also - genauso wie komplexere Prognosen selbst - als eine Dienstleistung der Wissenschaft für die Politik anzusehen. Voraussetzung dafür ist allerdings, daß Methoden und Annahmen von Prognosen frühzeitig und vollständig offengelegt werden. Sofern es sich um Auftragsforschungen für politische Entscheidungsträger handelt, können diese hierzu ihren Beitrag leisten.

## Literatur

1. BAUER, S.: Quantitative Sektoranalyse als Entscheidungshilfe für die Agrarpolitik, Volkswirtschaftliche Schriften, Heft 280, Berlin 1979
2. BAUERSACHS, F.: Regionale Anpassungserfordernisse der Landwirtschaft unter 'künftigen' Bedingungskonstellationen: Ergebnisse komparativ-statischer Modellrechnungen für 1985, Bericht als Diskussionsgrundlage für das Abschlußkolloquium des DFG-Schwerpunktprogramms 'Konkurrenzvergleich landwirtschaftlicher Standorte', Bonn 1977
3. BEUSMANN, V.: Analyse des landwirtschaftlichen Betriebsgrößenstrukturwandels unter Verwendung eines Markov-Modells mit variablen Übergangswahrscheinlichkeiten, Diss. Göttingen 1979
4. BIRG, H.: Prognose des regionalen Angebots an Arbeitsplätzen, DIW, Sonderheft 105, Berlin 1975
5. BRAUN, J. von: Analyse und Projektion der Arbeitskräfteentwicklung in der Landwirtschaft der Bundesrepublik Deutschland, Agrarwirtschaft SH 77, Hannover 1979
6. BRAUN, J. von; HAEN, H. de: Die langfristige regionale Entwicklung der Beschäftigung in der Landwirtschaft - Alternativprognosen zur verbesserten Koordinierung von regionaler Wirtschafts- und Agrarstrukturpolitik. Landwirtschaft - Angewandte Wissenschaft, Heft 216, Hiltrup 1979
7. BUNDESMINISTER FÜR WIRTSCHAFT: Intensivierung und Koordinierung der regionalen Strukturpolitik, Bonn 1968
8. ders.: Perspektiven des Wirtschaftswachstums in der Bundesrepublik Deutschland bis zum Jahre 1985, Vierteljahresbericht III, 1970
9. DEUTSCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG: Die Entwicklung des Angebots an Arbeitsplätzen in den Arbeitsmarktregionen bis 1980 und Kontrollrechnungen zur Überprüfung des Prognoseverfahrens, Gutachten im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft und Verkehr von Rheinland-Pfalz, Berlin 1977
10. FRANZEN, D.; SCHRÖDER, D.; ZUBEIL, G.: Prognose der Arbeitsplatzzahl und der Bevölkerung in den 38 Gebiets-einheiten für das Bundesraumordnungsprogramm 1970-1985, Studie der PROGNOSE AG im Auftrage des Bundesministers des Innern, Bonn, Abt. Raumordnung, Basel 1974
11. GÖRZIG, B.: Die Entwicklung des Wachstumspotentials in den Wirtschaftsbereichen der Bundesrepublik Deutschland, DIW Beiträge zur Strukturforchung Heft 18, Berlin 1972.
12. HANF, E.: Zur Prognose der Zahl der Arbeitskräfte im Agrarsektor, in: G. Schmitt (Hrsg.): Mobilität der landwirtschaftlichen Produktionsfaktoren und regionale Wirtschaftspolitik, München 1972, S. 283-304

13. HEIDHUES, Th.: Voraussetzungen und Möglichkeiten einer Neuorientierung in der Agrarpolitik, in: Agrarwirtschaft SH 33, Hannover 1969.
14. HEIDTMANN, W.: Arbeitskräfte in der Landwirtschaft, Prognose für 1975 und 1980, Agrarsoziale Gesellschaft, Göttingen 1971
15. HENRICHSMEYER, W.: Der landwirtschaftliche Sektor im wirtschaftlichen Wachstum, in: Berichte über Landwirtschaft, Bd. 49, 1971, Heft 2, S. 129-183
16. JANSEN, G., DEHMEL, G.: Zu erwartende Größenordnung, Regionale Verteilung und Zeitabfolge der voraussichtlichen Freisetzung von Arbeitskräften aus der Landwirtschaft, - im Auftrag des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung - Bad Homburg, o.J. (unveröffentlicht).
17. KLAUDER, W., SCHNUR, P.: Mögliche Auswirkungen der letzten Rezession auf die Arbeitsmarktentwicklung bis 1990, in: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Heft 3, Nürnberg 1976
18. KOESTER, U., TANGERMANN, S.: Alternativen der Agrarpolitik, Eine Kosten-Nutzen-Analyse im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Landwirtschaft Angewandte Wissenschaft, Heft 182, Hilstrup 1976
19. KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFT: Vorausschätzungen für den Agrarsektor - Prognose der Entwicklung der Agrarstruktur und des Faktoreinsatzes in der Landwirtschaft der EG, Mitteilungen über Landwirtschaft Nr. 35, Brüssel 1977
20. LESERER, M.: Zur Methodik des Vorhersagens - aus der Sicht des Ökonometrikers, Zwanzigste Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues, Bonn 1979
21. MÜLLER, G.P.: Entwicklung einer Methode zur Vorschätzung der Erwerbstätigen in der Landwirtschaft unter Berücksichtigung der Betriebsstruktur, im Auftrage des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Frankfurt 1975 (unveröffentlicht).
22. ORT, W., MEYER, H.: Zur Frage der Arbeitskräftereserven der Landwirtschaft in den Gebieten der regionalen Aktionsprogramme, Ergebnisse eines Forschungsauftrages des Bundesministers für Wirtschaft und Finanzen, Frankfurt/M. 1972 (unveröffentlicht)
23. PLATE, R., NEIDLINGER, G: Agrarmärkte und Landwirtschaft im Strukturwandel der 70er Jahre, Hilstrup 1971
24. PLATE, R., WOERMANN, E., GRUPE, D.: Landwirtschaft im Strukturwandel der Volkswirtschaft, Agrarwirtschaft SH 14, Hannover 1962
25. Raumordnungsprognose 1990, in: Schriftenreihe des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Nr. 06.012, Bonn 1977

26. SCHARPF, W., REISSERT, B., SCHABEL, F.: Politikverflechtung: Theorie und Empirie des kooperativen Föderalismus in der Bundesrepublik, Kronberg/Ts. 1976
27. SCHMITT, G. (Hrsg.): Mobilität der landwirtschaftlichen Produktionsfaktoren und regionale Wirtschaftspolitik, Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 9, München 1972
28. WEINSCHENCK, G., MEINHOLD, K.: Landwirtschaft im nächsten Jahrzehnt, Stuttgart 1969
29. WILLER, H., HAASE, F.: Gesamtrechnung Landwirtschaft 1980, in: Agrarwirtschaft, Heft 4, 1976, S. 100-105.
30. dies.: Der landwirtschaftliche Anpassungsprozeß unter veränderten Rahmenbedingungen, Studie einer Arbeitsgruppe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, in: Landwirtschaft Angewandte Wissenschaft, Heft 208, Hilstrup 1978



PROGNOSE DER ARBEITSKRÄFTE- UND FLÄCHENMOBILITÄT  
MIT HILFE EINES MIKROANALYTISCHEN SIMULATIONS-  
MODELLS

von

E r n s t B e r g, Bonn

---

1. Einführung
  2. Darstellung des Simulationsmodells
    - 2.1 Informationsgrundlage
    - 2.2 Grundkonzeption des Modells
    - 2.3 Der Modellablauf
    - 2.4 Die einzelnen Modellkomponenten
      - 2.4.1 Arbeitskräftemobilität im Generationswechsel
      - 2.4.2 Übergänge zwischen den Erwerbstypen
      - 2.4.3 Arbeitskräfte- und Flächenentwicklung der Abstockungsbetriebe
      - 2.4.4 Verteilung der Flächen auf die Aufstockungsbetriebe
  3. Anwendung des Modells
    - 3.1 Schätzung der Modellparameter
    - 3.2 Ergebnisse einiger ex-post-Prognosen
  4. Schlußfolgerungen
- 

1. Einführung

Als eine der Hauptursachen für die Einkommensunterschiede zwischen der Landwirtschaft und den übrigen Sektoren in den Volkswirtschaften industrialisierter Länder wird die Tatsache angesehen, daß relativ zu den Produktions- und Absatzmöglich-



keiten zuviel Arbeitskräfte in der Landwirtschaft gebunden sind. Die Folge hieraus ist eine stetige Verminderung des Arbeitseinsatzes im Agrarsektor.

Dieser seit langem zu beobachtende Prozeß ist das Aggregat aus altersbedingtem Ausscheiden und Neueintritten ins Berufsleben sowie Abwanderungen in andere Sektoren. In engem Zusammenhang mit der Arbeitskräfteentwicklung ist die Wanderung von Flächen zwischen den Betrieben zu sehen, die zu Verschiebungen der Betriebsgrößenstruktur und - in Verbindung mit der Arbeitskräftemobilität - zu einer Veränderung der AK/LF-Relation führt.

Während den altersbedingten Veränderungen der Agrarstruktur der Charakter eines eigendynamischen Prozesses zukommt, werden die übrigen der genannten Komponenten mehr oder weniger stark von ökonomischen Rahmenbedingungen beeinflusst. Dieser grundsätzliche Unterschied ist bei Prognosen der Arbeitskräfteentwicklung sowie der daraus resultierenden Veränderungen der Betriebsstruktur zu beachten.

In den folgenden Ausführungen wird ein Modellkonzept zur Prognose der Arbeitskräfte- und Flächenentwicklung vorgestellt, bei dessen Entwicklung versucht wurde, den genannten Zusammenhängen Rechnung zu tragen.

## 2. Darstellung des Simulationsmodells

Die empirische Forschung kommt nicht umhin, bereits bei der Formulierung von Modellsätzen die verfügbaren und verwertbaren Informationen und Datenquellen ins Kalkül zu ziehen. Stehen spezifische Informationen zu einem Problemkreis zur Verfügung, so ermöglichen diese oft erst die Anwendung eines bestimmten Instrumentariums, und umgekehrt wirken mangelnde Möglichkeiten der Datenbeschaffung vielfach begrenzend auf den Umfang der Fragestellungen, die einer empirischen Überprüfung zugänglich sind. Da die Konzeption des nachfolgend beschriebenen Simulationsmodells entscheidend mitbestimmt wurde durch das zur Verfügung stehende Datenmaterial, er-

scheint es zweckmäßig, einige Bemerkungen hierzu an den Anfang zu stellen.

## 2.1 Informationsgrundlage

Die Informationsgrundlage des Modells bilden die einzelbetrieblichen Ergebnisse der sozialökonomischen Betriebserhebungen für das Land Nordrhein-Westfalen, die von den Landwirtschaftskammern Rheinland und Westfalen-Lippe in den Jahren 1969, 1973 und 1977 durchgeführt wurden (vgl. dazu BURBERG, 5, sowie 12, 13, 14, 15). In die Befragungen einbezogen wurden alle Betriebe ab 5 ha LF. Diese Abgrenzung der betrachteten Grundgesamtheit führt dazu, daß sich alle nachfolgend dargestellten Berechnungen ausschließlich auf die Gruppe der Betriebe ab 5 ha LF beziehen.

Insgesamt wurden in den Erhebungen jeweils über 90 % der Betriebe ab 5 ha erfaßt, so daß eine gute Repräsentation der tatsächlichen Verhältnisse gewährleistet ist. Die von den Betriebsleitern erfragten und für den Aufbau des Modells wesentlichen Informationen beziehen sich in der Hauptsache auf die Bereiche

- Flächenausstattung und deren Entwicklung in den letzten Jahren sowie Besitzverhältnisse,
- Produktionsstruktur,
- Arbeitskräftestruktur nach Alter und Ausbildung (Betriebsleiter und Hofnachfolger) sowie Umfang der landwirtschaftlichen und außerlandwirtschaftlichen Tätigkeit.

Die erfragten Informationen ermöglichte eine Standarddeinkommensberechnung auf der Basis ortsspezifischer Deckungsbeiträge für die einzelnen Produktionsprozesse, deren Ergebnisse ebenfalls im Modell Verwendung finden<sup>1)</sup>.

Die Anlage der Erhebungen im Kammerbezirk Rheinland gestattete

---

1) Einzelheiten dazu finden sich bei (BURBERG, 1, S. 59 ff; 12; S. 153 ff; 13, S. 162 ff; 14, Anhang; 15, S. 144 ff).

es außerdem, eine Stichprobe identischer Betriebe, die zu zwei bzw. drei Zeitpunkten erfaßt wurden, zu ermitteln, so daß Entwicklungspfade einzelner Betriebe verfolgt werden können<sup>1)</sup>. Diese Stichprobe bildet die hauptsächliche Datengrundlage für die Schätzung der Modellparameter.

## 2.2 Grundkonzeption des Modells

Auf der Basis des skizzierten einzelbetrieblichen Datenmaterials wurde der im folgenden näher beschriebene Modellansatz zur Darstellung der Arbeitskräfte- und Flächenmobilität entwickelt. Als wesentliche Merkmale dieses Modellansatzes sind zu nennen

- die einzelbetriebliche Basis, die eine praktisch beliebig tiefe regionale Disaggregation der Modellergebnisse ermöglicht,
- die Verbindung von Ursachen- und Wirkungsanalyse in einem rekursiven System, in welchem der Systemzustand zum Zeitpunkt  $t$  die Veränderungen im Zeitraum  $t, t + 1$  bestimmt,
- die Einbeziehung sowohl der demographischen als auch der ökonomischen Komponenten der Arbeitskräfteentwicklung sowie
- die Erfassung des Zusammenhangs zwischen Arbeitskräfte- und Flächenmobilität.

Entsprechend dem zeitlichen Abstand der Erhebungen betrachtet das Modell Zeitabschnitte von jeweils vier Jahren. Es läßt sich in vier Teilbereiche untergliedern, und zwar in

- ein demographisches Modell zur Altersfortschreibung und Bestimmung der natürlichen Zu- und Abgänge bei den Familienarbeitskräften,
- ein Wanderungsmodell zur Bestimmung des Wechsels der Erwerbsfunktion der Betriebe, wobei als Betriebstypen Voller-

---

1) Zur Datenaufbereitung siehe KÜST (9)

- werbs-, Zu- bzw. Nebenerwerbs-<sup>1)</sup> und aufgegebenen bzw. auf unter 5 ha LF abgestockte Betriebe unterschieden werden,
- ein Modell zur Bestimmung des Umfangs der Arbeitskräfte- und Flächenfreisetzung aus den abstockenden Betrieben sowie
  - ein Modell zur Verteilung der freigesetzten LF auf die wachsenden Betriebe.

Bei der Modellformulierung wurde von folgenden Grundhypothesen ausgegangen:

1. Zu jedem Zeitpunkt läßt sich für jeden Einzelbetrieb eine Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Beibehaltung des derzeitigen bzw. den Übergang in einen anderen Erwerbstyp konstruieren. Diese Wahrscheinlichkeitsverteilung wird aus betrieblichen Kennwerten, die die sozialökonomische Situation kennzeichnen, hergeleitet.
2. Entscheidungen bezüglich des Wechsels des Erwerbstyps werden von den Betriebsleitern selbständig und unabhängig getroffen. Auf Grund der unvermehrten Regionsfläche ergeben sich jedoch Interdependenzen bezüglich der Wachstumsmöglichkeiten.
3. Eine einkommensinduzierte Freisetzung von Arbeitskräften findet nur bei gleichzeitigem Wechsel des Erwerbstyps - genauer beim Übergang vom Vollerwerb zum Nebenerwerb bzw. bei vollständiger Betriebsaufgabe - statt. Hingegen können im Zuge des Generationswechsels aus allen Betrieben Arbeitskräfte aus dem Produktionsprozeß ausscheiden.
4. Eine Flächenwanderung erfolgt ausschließlich auf dem Wege der Pacht und findet nur von der Gruppe der abstockenden zu den potentiellen Wachstumsbetrieben hin statt. Eine Flächenwanderung zwischen den potentiellen Wachstumsbetrieben wird nicht in Betracht gezogen.
5. Der Prozeß der Flächenfreisetzung wird durch die Arbeits-

---

1) Abgrenzung der Nebenerwerbsbetriebe nach dem Umfang der außerlandwirtschaftlichen Tätigkeit (vgl. 13, S. 22)

kräftemobilität unmittelbar begrenzt. Eine Flächenabgabe wird nur in Erwägung gezogen, wenn gleichzeitig Arbeitskräfte freigesetzt werden.

6. Bezüglich der Flächenaufnahme wird von einem generellen Nachfrageüberhang bei unelastischem Bodenangebot ausgegangen, so daß die freigesetzte Fläche stets sämtlich von den wachsenden Betrieben wieder aufgenommen werden. Hinsichtlich der Verteilung der Flächen auf die Wachstumsbetriebe wird die in der Vergangenheit zu beobachtende Erscheinung zugrunde gelegt, daß größere Betriebe sowohl eine stärkere Stellung am Bodenmarkt innehaben als auch die bessere Kapitalausstattung besitzen und demzufolge in stärkerem Umfang Flächen aufnehmen als kleinere Unternehmen (vgl. dazu BERG, 1, S. 107 ff.).

### 2.3 Der Modellablauf

Der aus den vorstehenden Überlegungen resultierende Gesamtablauf des Modells läßt sich anhand der schematischen Darstellung in Abb. 1 verdeutlichen:

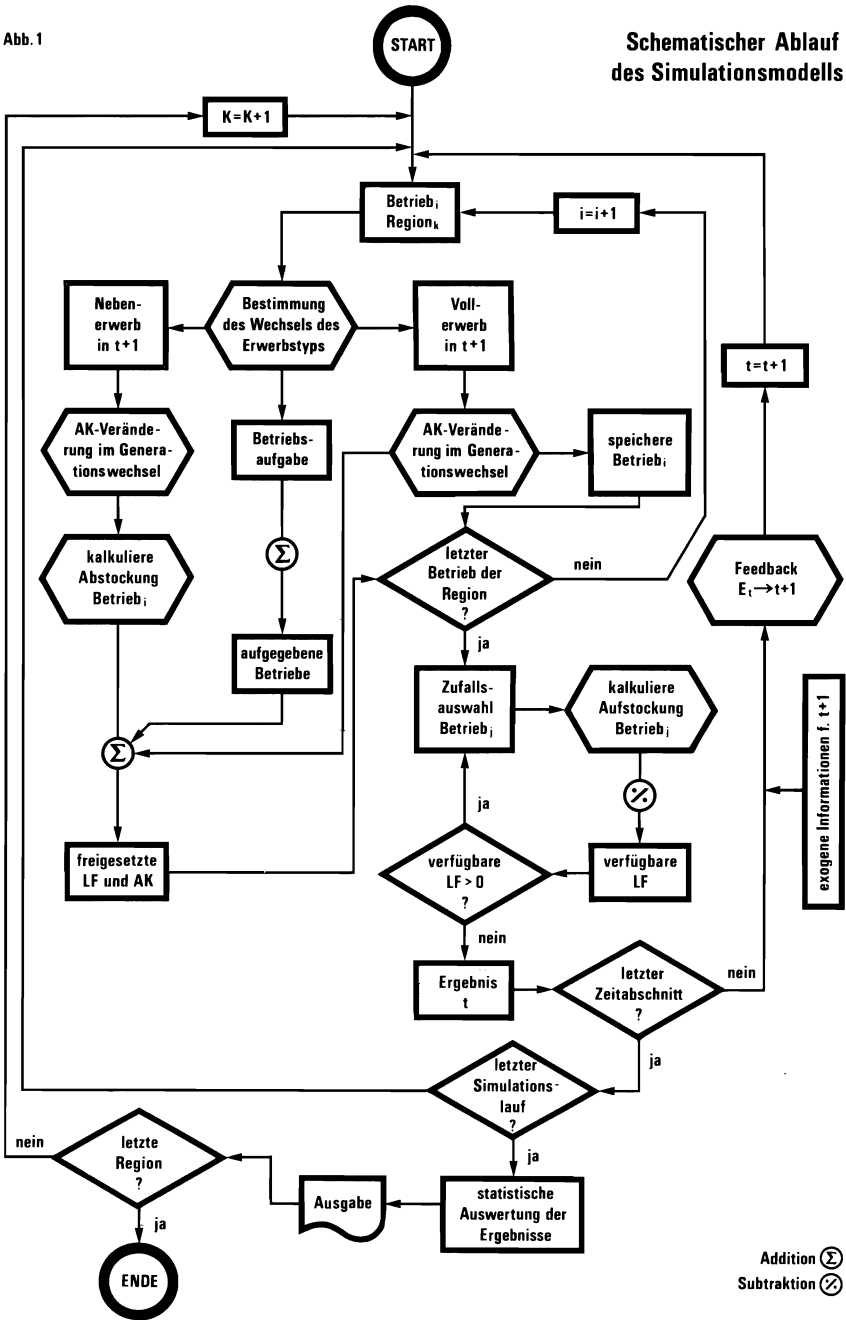
Zu Beginn eines jeden Simulationslaufes wird für sämtliche Betriebe einer Region der Wechsel des Erwerbstyps innerhalb des betrachteten Zeitabschnittes bestimmt. Danach erfolgt für diejenigen Betriebe, die nicht aufgegeben bzw. unter 5 ha LF abgestockt werden, die Bestimmung der Veränderung des Arbeitskräftebesatzes im Zuge des Generationswechsels.

Während die Betriebe, die zum Vollerwerb übergehen bzw. als Vollerwerbsbetriebe weiterbewirtschaftet werden und demzufolge als potentielle Wachstumsbetriebe anzusehen sind, zunächst ohne weitere Veränderung gespeichert werden, erfolgt für die übrigen Betriebe nunmehr die Festlegung der mit dem Übergang zum Nebenerwerb oder der Betriebsaufgabe verbundenen Arbeitskräfte- und Flächenfreisetzung.

Nachdem auf diese Weise alle Betriebe einer Region abgearbeitet sind, steht das Bodenangebot für die aufstockenden Betriebe fest, so daß jetzt die Kalkulation der Flächenauf-

Abb. 1

### Schematischer Ablauf des Simulationsmodells



stockung erfolgen kann. In welcher Reihenfolge die einzelnen Betriebe bei der Verteilung der Aufstockungsflächen berücksichtigt werden, wird modellintern durch Zufallsauswahl bestimmt. Eine Flächenaufnahme kann dabei nur solange erfolgen, bis das vorhandene Bodenangebot erschöpft ist.

Anhand der erfolgten Veränderungen in bezug auf die Flächenausstattung und im Arbeitskräftebereich werden die Ausgangsdaten der Betriebe transformiert und in die nächste Periode übertragen, wo sie wiederum die Grundinformation für die Bestimmung der Typwechsel bilden.

Da in verschiedenen Bereichen des Modells stochastische Elemente enthalten sind, weisen die Ergebnisse verschiedener Simulationsläufe zufallsbedingte Abweichungen auf. Daher werden stets mehrere Simulationsläufe unter gleichen Anfangsbedingungen durchgeführt, an die sich eine statistische Auswertung der Zufallsexperimente anschließt.

Auf diese Weise können nacheinander verschiedene Regionen abgearbeitet werden, wobei zwischen den einzelnen Teilräumen allerdings keinerlei Interdependenzen bestehen, so daß das Modell vom Typ her als rekursives Regionalmodell zu bezeichnen ist.

## 2.4 Die einzelnen Modellkomponenten

### 2.4.1 Arbeitskräftemobilität im Generationswechsel

Nach der Darstellung des gesamten Modellablaufs sollen im folgenden die Einzelkomponenten des Systems näher erläutert werden. Eine wichtige Größe stellen dabei die im Zuge des Generationswechsels weitgehend autonom ablaufenden bestandsmäßigen und strukturellen Veränderungen im Arbeitskräftebereich dar. Diese kommen zustande durch die natürlichen Abgänge in Form von Ruhestandseintritten nach Erreichen des Rentenalters sowie infolge von Tod und Frühinvalidität einerseits und durch die Zugänge von Berufsanfängern andererseits.

Da für die Betriebsleiter und mithelfenden Familienangehörigen Altersangaben vorliegen, können die genannten Komponenten für den Bereich der Familienarbeitskräfte modellintern erfaßt werden. Im einzelnen geschieht dies folgendermaßen:

Zunächst werden für jeden Einzelbetrieb der Region die im Zeitraum  $t$ ,  $t + 1$  erfolgenden Zugänge bei den Familienarbeitskräften infolge von Neueintritten ins Erwerbsleben festgelegt. Die Informationsgrundlage zur Bestimmung der Neueintritte stellt dabei die Zahl der Kinder unter 15 Jahren dar, die zum Ausgangszeitpunkt der Modellrechnung für jeden Betrieb bekannt ist. Legt man für diese eine Altersverteilung entsprechend der Gesamtbevölkerung zugrunde, so läßt sich die Zahl der Familienpersonen ermitteln, die innerhalb des vierjährigen Betrachtungszeitraumes das 15. Lebensjahr überschreiten und damit ins erwerbsfähige Alter gelangen. Aus der abgelaufenen Entwicklung für die Zeiträume von 1969 bis 1973 und 1973 bis 1977 konnte errechnet werden, daß im Durchschnitt 45 bzw. 50% dieser Personen tatsächlich in der Landwirtschaft verblieben sind (Näheres siehe BERG, 2).

Interpretiert man diese Quoten als Wahrscheinlichkeiten dafür, daß eine Person, die das 15. Lebensjahr erreicht, eine Tätigkeit im landwirtschaftlichen Betrieb aufnimmt, so lassen sich die Neueintritte im Einzelfall unter Zuhilfenahme eines Zufallszahlengenerators simulieren<sup>1)</sup>.

Außer den Zugängen sind die natürlichen Abgänge aus der Erwerbstätigkeit zu bestimmen. Hierbei wird zwischen Ruhestandseintritten nach Erreichen einer Altersgrenze und vorzeitiger Erwerbsunfähigkeit infolge von Tod oder Invalidität unterschieden. Ferner sind Betriebsleiter und mithelfende Familienangehörige gesondert zu betrachten, da das Ausschei-

---

1) In dem dargestellten Modell wurde hierfür ein Abzählmechanismus herangezogen, der für den Einzelfall zufällig ist, im Durchschnitt der Region jedoch immer zu den erwarteten Häufigkeiten führt (Näheres siehe BERG, 2)



den des Betriebsleiters die Aufgabe des Betriebes zur Folge haben kann.

In dem darzustellenden Modell wird ein Betrieb im Zuge des Generationswechsels aufgegeben, wenn der Betriebsleiter innerhalb des betrachteten Zeitabschnittes das 65. Lebensjahr überschreitet und kein Hofnachfolger vorhanden ist. Ist ein Nachfolger vorhanden, so wird der Betrieb an diesen übergeben, sobald er das 25. Lebensjahr erreicht<sup>1)</sup>. Die Hofübergabe muß nicht notwendigerweise erst zu diesem Zeitpunkt erfolgen. Erfüllt der Nachfolger die genannte Altersvoraussetzung, so wird der Betrieb vielmehr bereits dann übergeben, wenn der Betriebsleiter das 60. Lebensjahr überschreitet - also zu Beginn der Betrachtungsperiode mindestens 57 Jahre alt ist. Ungeachtet des Betriebsleiteralters übernimmt der Nachfolger den Hof spätestens nach Erreichen des 35. Lebensjahres. Im Falle einer Hofübergabe wird der ehemalige Betriebsleiter bei den mithelfenden Familienangehörigen eingereiht.

Von den mithelfenden Familienangehörigen, die bis zum Ende des betrachteten Vierjahresintervalls die Altersgrenze von 65 Jahren überschritten haben, scheiden im Durchschnitt 60 % aus der Erwerbstätigkeit aus. Diese Quote wurde aus der Entwicklung von 1969 bis 1977 abgeleitet. Die Ermittlung der ausscheidenden Personen geschieht im Einzelfall wiederum zufällig in der gleichen Art und Weise wie bei der Bestimmung der Neuzugänge.

Analog dazu erfolgt auch die Festlegung der natürlichen Abgänge auf Grund von Tod und Frühinvalidität in den jüngeren Altersgruppen, wobei von altersspezifischen Abgangswahrscheinlichkeiten ausgegangen wird, die aus Sterbe- und Invalidisierungshäufigkeiten abgeleitet wurden (Näheres siehe BERG, 2).

---

1) Dies ist innerhalb des betrachteten Zeitabschnittes der Fall, wenn der Nachfolger zu Beginn des Vierjahresintervalls mindestens 21 Jahre alt ist.

Die natürlichen Zu- und Abgänge bei den Familienpersonen können eine Veränderung des AK-Besatzes zur Folge haben. Diese läßt sich errechnen, da alle Familienpersonen in Voll-AK-Einheiten entsprechend dem Umfang ihrer Tätigkeit im Betrieb modellmäßig erfaßt sind. Erhöht sich durch die Neuzugänge per Saldo der AK-Besatz und entsteht hierdurch ein AK-Überschuß, so werden - soweit vorhanden - in entsprechendem Umfang Fremd-AK freigesetzt. Entsteht dagegen bei einer Verminderung des AK-Besatzes ein Arbeitskräftedefizit, so reagieren die Wachstumsbetriebe darauf mit einer zumindest teilweisen Anpassung des AK-Besatzes an den Bedarf (Näheres siehe Kap. 2.4.3), wohingegen die potentiellen Abstockungsbetriebe in notwendigem Umfang Flächen freisetzen.

#### 2.4.2 Übergänge zwischen den Erwerbstypen

Neben den zuvor skizzierten demographischen werden auch die ökonomisch bedingten Komponenten der Strukturentwicklung modellintern erfaßt. Dies geschieht im wesentlichen durch die Nachbildung der Wanderung der Betriebe zwischen den Erwerbstypen, die demzufolge eine zentrale Stellung innerhalb des Modells einnehmen. In seiner regionalen Ausprägung kann der zu beobachtende Wanderungsprozeß als Ergebnis der Realisation von Zufallsvariablen aufgefaßt werden, die für jeden Betrieb existieren und anhand ihrer Wahrscheinlichkeitsverteilungen in Form einer (betriebsspezifischen) Transitionsmatrix der folgenden Art beschrieben werden können:

$$P = \begin{pmatrix} p_{11} & p_{12} & \dots & p_{1n} \\ p_{21} & p_{22} & \dots & p_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ p_{n1} & p_{n2} & \dots & p_{nn} \end{pmatrix}$$

Zu jedem möglichen Anfangszustand  $i=1, \dots, n$  existiert eine Folge von Wahrscheinlichkeiten  $p_{ik}$ ,  $k=1, \dots, n$  mit  $0 \leq p_{ik} \leq 1$  und

$$\sum_{k=1}^n p_{ik} = 1$$

Die Koeffizienten  $p_{ik}$  geben an, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein Betrieb, der sich zum Zeitpunkt  $t$  im Zustand  $i$  befindet, zum Zeitpunkt  $t+1$  im Zustand  $k$  angetroffen werden kann (HANF, 6, S. 280).

Als Zustände gelten hier die Erwerbstypen Vollerwerb (1), Nebenerwerb (2) und Betriebsaufgabe (3). Geht man von der plausiblen Überlegung aus, daß Betriebe, die einmal aufgegeben bzw. unter 5 ha abgestockt werden, nicht zu einem späteren Zeitpunkt wieder in die Gesamtheit der Betriebe ab 5 ha gelangen bzw. der Umfang solcher Übergänge vernachlässigbar klein ist, so stellt die Betriebsaufgabe einen absorbierenden Zustand dar. Dies bedeutet, daß die Wahrscheinlichkeit  $p_{33}$  genau 1 beträgt, während alle übrigen Koeffizienten dieser Zeile den Wert 0 annehmen. Somit entsteht die Übergangsmatrix

$$P = \begin{pmatrix} p_{11} & p_{12} & p_{13} \\ p_{21} & p_{22} & p_{23} \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Sind die Übergangswahrscheinlichkeiten in den ersten beiden Zeilen der Matrix  $P$  für jeden Betrieb bekannt, so lassen sich die einzelnen Übergänge in Simulationsexperimenten unter Zuhilfenahme eines Zufallszahlengenerators bestimmen (Näheres siehe BERG, 2).

Faßt man die möglichen Übergänge zwischen den Erwerbstypen als Stichproben aus einer Grundgesamtheit auf, so läßt sich die Quantifizierung der Übergangswahrscheinlichkeiten allgemein als Zuordnungsproblem charakterisieren. Ein brauchbares Instrument zur Lösung derartiger Probleme stellt die Diskriminanzanalyse dar, die es ermöglicht, die Zugehörigkeitswahrscheinlichkeit von Einzelelementen zu einer von mehreren Stichproben anhand ihrer Merkmalsausprägungen in einzelnen Variablen zu bestimmen.

Hierzu wird eine der Stichprobenzahl  $g$  (= Übergänge) entsprechende Anzahl linearer Klassifikationsfunktionen der folgenden Art bestimmt:

$$d_k = a_{0k} + a_{1k}x_1 + a_{2k}x_2 + \dots + a_{nk}x_n \quad (k=1, 2, \dots, g)$$

Dabei sind die  $x_j$  ( $j=1, 2, \dots, n$ ) die Werte der  $n$  Erklärungsvariablen. Die Koeffizienten  $a_{jk}$  werden so bestimmt, daß die Summe der Abweichungsquadrate zwischen den Stichproben im Verhältnis zur Summe der Abweichungsquadrate innerhalb der Stichproben maximiert wird (MARINELL, 16, S. 55).

Durch Evaluierung der Funktionen ergeben sich für jedes Element (Betrieb) Rechenmaße, aus denen sich die Zugehörigkeitswahrscheinlichkeiten zu den einzelnen Stichproben ermitteln lassen (Näheres zur Methodik der Diskriminanzanalyse s. u.a. MARINELL, 16; SKARABIS, 19; BORTZ, 4, S. 727 ff.).

Für das vorliegende Problem der Quantifizierung einzelbetrieblicher Übergangswahrscheinlichkeiten begründet sich die Eignung der Diskriminanzanalyse folgendermaßen:

Die in den sozialökonomischen Erhebungen erfaßten Betriebe lassen sich nach Übergängen zwischen den Erwerbstypen im Zeitraum  $t$ ,  $t+1$  gruppieren (Näheres s. BERG, 2). Aus dem in dieser Weise vorgruppierten Material werden Klassifikationsfunktionen geschätzt, die als Parameter in das Simulationsmodell eingehen.

Zur Bestimmung der Übergänge zwischen den Erwerbstypen im Simulationsmodell werden die einzelbetrieblichen Transitionswahrscheinlichkeiten aus den gefundenen Funktionen errechnet, anhand derer dann die Typwechsel im konkreten Einzelfall unter Verwendung eines Zufallszahlengenerators festgelegt werden.

Wird ein Betrieb auf diese Weise als künftiger Auslaufbetrieb klassifiziert, so stehen seine Flächen - ebenso wie die der im Generationswechsel aufgegebenen Höfe - den potentiellen Wachstumsbetrieben zur Verfügung. Als potentielle Wachstums-

oder Aufstockungsbetriebe gelten dabei alle diejenigen Unternehmen, die nach der Simulation der Übergänge künftig dem Betriebstyp "Vollerwerb" zuzurechnen sind. Damit verbleiben die Abstockungsbetriebe als dritte Gruppe, die sich aus den Unternehmen zusammengesetzt, die zur Nebenerwerbslandwirtschaft übergehen oder im Nebenerwerb weiterbewirtschaftet werden.

#### 2.4.3 Arbeitskräfte- und Flächenentwicklung der Abstockungsbetriebe

Für die Abstockungsbetriebe wird unmittelbar nach ihrer Identifikation die Arbeitskräfte- und Flächenfreisetzung bestimmt. Diese kann zum einen infolge natürlicher Abgänge, zum anderen im Zuge des Übergangs vom Vollerwerb zum Nebenerwerb auftreten.

Führen die natürlichen Zu- und Abgänge zu einer Verminderung des AK-Besatzes und entsteht daraus ein AK-Fehlbedarf, so werden in dem Umfang Flächen freigesetzt, der zum Ausgleich des Fehlbedarfs notwendig ist. Dabei wird von einem AKh-Anspruchswert je ha ausgegangen, der anhand von Normdaten unter Zugrundelegung der betriebsspezifischen Produktionsstruktur in der Ausgangssituation ermittelt wurde.

Daneben findet eine Arbeitskräfte- und Flächenfreisetzung beim Übergang vom Voll- zum Nebenerwerb hin statt. In der hier angewandten Modellversion geht diese folgendermaßen vonstatten: Der Arbeitskräftebesatz des betreffenden Betriebes wird soweit reduziert, daß er nach der Abstockung weniger als 1 Voll-AK beträgt. Sofern die Verminderung des Arbeitskräfteeinsatzes zu einem AK-Fehlbedarf führt, werden in notwendigem Umfang Flächen abgegeben.

Die Reduzierung des AK-Besatzes erfolgt in der Weise, daß zunächst - soweit vorhanden - Fremdarbeitskräfte entlassen werden. Sodann nimmt der Betriebsleiter oder - falls dieser älter als 45 Jahre und ein Hofnachfolger vorhanden ist - der Nachfolger eine außerlandwirtschaftliche Tätigkeit im Umfang

von 720 Std./Jahr (= 0,3 AK) auf. Reicht die auf diese Weise realisierte AK-Freisetzung zur Erfüllung der vorgenannten Bedingungen noch nicht aus, so wandern voll freisetzbare Familienpersonen aus der Landwirtschaft ab. Als voll freisetzbar werden in diesem Zusammenhang alle Familienangehörige angesehen mit Ausnahme

- des Betriebsleiters und seines Nachfolgers,
- der Ehegatten von Betriebsleiter und Nachfolger und
- der Personen, die innerhalb des betrachteten Zeitintervalls das 65. Lebensjahr überschreiten.

Von den freisetzbaren Familienpersonen wandern zunächst diejenigen ab, die bereits einer außerlandwirtschaftlichen Beschäftigung nachgehen, im übrigen die jüngeren von den älteren. Ist die Reduzierung des AK-Besatzes noch immer nicht ausreichend, so kann der außerlandwirtschaftliche Beschäftigungsumfang von Betriebsleiter und/oder Nachfolger weiter erhöht werden, wobei jedoch wenigstens 0,2 AK (= 480 Std./Jahr) im landwirtschaftlichen Betrieb verbleiben müssen.

#### 2.4.4 Verteilung der Flächen auf die Aufstockungsbetriebe

Nach Durchführung der in den vorhergehenden Kapiteln dargestellten Berechnungen ist das Flächenangebot aus den Betrieben ab 5 ha bekannt. Dieses steht zuzüglich der Differenz aus dem Flächenangebot der Betriebe unter 5 ha und dem außerlandwirtschaftlichen Flächenbedarf, die im Modell exogen vorgegeben wird, den Aufstockungsbetrieben zur Verfügung.

Bei der Festlegung der Aufstockungsfläche im Einzelfall wird zunächst davon ausgegangen, daß jeder potentielle Wachstumsbetrieb die gleiche Chance hat, in den Genuß einer Zupachtungsmöglichkeit zu gelangen. Weiterhin wird angenommen, daß - wie in der Vergangenheit zu beobachten - maximal 25 % aller Betriebe ihre Fläche ausdehnen können. Gemäß Hypothese 6 gilt ferner, daß der Umfang der Flächenaufnahme im Einzelfall von der derzeitigen Größe des Betriebes abhängt.

Daraus ergibt sich folgende Vorgehensweise für die Verteilung der Aufstockungsflächen auf die Wachstumsbetriebe: Zunächst wird der erste aufstockende Betrieb durch Zufallsauswahl bestimmt. Die Festlegung des Umfangs der Flächenausdehnung geschieht ebenfalls zufällig, wobei von betriebsgrößenspezifischen (diskreten) Wahrscheinlichkeitsverteilungen ausgegangen wird, die aus den Daten der sozialökonomischen Betriebserhebungen abgeleitet wurden.

Der Flächenausdehnung folgt - falls erforderlich - eine Anpassung des AK-Besatzes. Dabei wird unterstellt, daß die Hälfte des auf die zusätzliche Fläche entfallenden Arbeitskräftebedarfs durch Rationalisierungsmaßnahmen eingespart werden kann. Besteht darüber hinaus noch ein AK-Bedarf, so geben zunächst Familienpersonen, die teilweise außerhalb des Betriebes beschäftigt sind, diese Tätigkeit auf. Erst danach werden Lohnarbeitskräfte eingestellt.

Dieses Verfahren kann höchstens so oft durchgeführt werden, bis die gesamte zur Verfügung stehende Fläche von den wachsenden Betrieben aufgenommen ist. Wird die maximale Anzahl aufstockender Betriebe vorher erreicht, so wird die Restfläche in einem weiteren Zuordnungsverfahren auf die ausgewählten Betriebe verteilt. In der für die nachfolgenden Berechnungen herangezogenen Modellversion wird eine gleichmäßige Verteilung der Restfläche auf die aufstockenden Betriebe vorgenommen.

### 3. Anwendung des Modells

Das zuvor dargestellte Modell wurde bisher in ex-post-Rechnungen von 1969 bis 1977 auf seine Verwendbarkeit als Analyse- und Prognoseinstrument hin untersucht. Diese Testrechnungen sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen. Die bislang vorliegenden Ergebnisse ermöglichen jedoch eine erste Beurteilung des Ansatzes und sollen deshalb im folgenden in ihren Grundzügen kurz skizziert werden. Den Berechnungen liegt als räumliche Bezugseinheit die Arbeitsmarkt-

region<sup>1)</sup> Köln-Leverkusen-Siegburg in der Abgrenzung gemäß dem Landesentwicklungsplan I/II für Nordrhein-Westfalen (11) zugrunde.

### 3.1 Schätzung der Modellparameter

Voraussetzung für die Anwendung des Modells ist die Schätzung der Klassifikationsfunktionen. Diese wurden unter Verwendung der Erklärungsgrößen LF und LF-Veränderung während der letzten vier Jahre, Voll-AK je Betrieb und je 100 ha LF, Betriebs-einkommen je ha, Quotient aus außerlandwirtschaftlichem Einkommensniveau<sup>2)</sup> und Betriebseinkommen je AK sowie Alter und Ausbildungsstand<sup>3)</sup> von Betriebsleiter und Hofnachfolger für die Voll- und Nebenerwerbsbetriebe getrennt ermittelt. Den Berechnungen liegen dabei Daten aus beiden Beobachtungsperioden (1969/73 und 1973/77) zugrunde<sup>4)</sup>. Da die direkte Einbeziehung von Variablen zur Kennzeichnung der Arbeitsmarktsituation (Arbeitslose, offene Stellen) keine plausiblen Schätzungen ergab, konnte die unterschiedliche Arbeitsmarktlage während der betrachteten Zeiträume nur über aggregierte Verhaltensparameter berücksichtigt werden. Dies geschieht durch Vorgabe von a priori-Wahrscheinlichkeitsverteilungen für die Erwerbstypenzugehörigkeit in t+1, anhand derer dann die aus den Klassifikationsfunktionen resultierenden p-Werte im Einzelfall entsprechend dem Bayes'schen Theorem modifiziert werden (vgl. SACHS, 18, S. 38 ff.). Die a priori-Wahrscheinlichkeiten lassen sich aus den beobachteten regionalen Übergangshäufigkeiten näherungsweise ermitteln und können durch ge-

- 
- 1) Zum Konzept der Arbeitsmarktregionen s. KLEMMER und KRAEMER (7)
  - 2) Jahresdurchschnittsverdienst der Angestellten in Industrie und Handel, Quelle: (10); alle Einkommenskennwerte wurden mit dem Index der Lebenshaltungskosten auf das Jahr 1969 deflationiert
  - 3) Zur Kennzeichnung des Ausbildungsstandes wurde eine Schlüsselzahl herangezogen, die mit zunehmendem Ausbildungsniveau ansteigt; Näheres siehe BERG (2)
  - 4) Für die Berechnungen wurde das Statistik-Programmsystem SPSS verwandt (vgl. NIE et al., 17, S. 434 ff. und BEUTEL et al., 3, S. 174 ff.)



zielte Simulationsrechnungen genauer quantifiziert werden.

In den nachfolgend dargestellten Simulationsrechnungen sind nahezu gleiche Verhaltensparameter für beide Zeiträume unterstellt. Lediglich bei den Nebenerwerbsbetrieben wurde die a priori-Wahrscheinlichkeit für die Betriebsaufgabe im Zeitintervall 1973 bis 1977 gegenüber 1969 bis 1973 etwas gesenkt. Dies bedeutet, daß die wesentlichen Entwicklungsunterschiede zwischen den beiden Betrachtungsperioden bereits über die Erklärungsvariablen der Klassifikationsfunktionen erfaßt sind.

### 3.2 Ergebnisse einiger ex-post-Prognosen

In den Tabellen 1 bis 3 sind die wichtigsten Ergebnisse aus ex-post-Prognosen für den Zeitraum 1969 bis 1977 zusammen mit der tatsächlichen Entwicklung dargestellt. Bei den Modellergebnissen handelt es sich dabei um die Mittelwerte aus jeweils 35 zufälligen Simulationsexperimenten. In Modellvariante I wurde versucht, durch gezielte Simulation der Verhaltensparameter die tatsächliche Entwicklung nachzuvollziehen, wohingegen in Variante II eine Entwicklung aufgezeigt wird, die sich alleine durch eine Mobilität im Zuge des Generationswechsels im Untersuchungsgebiet ergeben hätte.

Betrachtet man zunächst die Entwicklung der Zahl der Betriebe in Modell und Wirklichkeit (s. Tabelle 1), so ist festzustellen, daß die Modellergebnisse in Variante I um 3 bis 4 % von der tatsächlichen Entwicklung abweichen; der Nebenerwerbsanteil wird vom Modell um 1 bis 2 Prozentpunkte überschätzt.

Die Zahl der Familienpersonen sowie der Voll-AK wird vom Modell zu den einzelnen Beobachtungszeitpunkten um jeweils 1 bis 2 % überschätzt. Die Entwicklung der Altersstruktur (Tab. 2) zeigt, daß die Ursache hierfür in der Hauptsache darin zu sehen sein dürfte, daß die Quote für die Neueintritte in Landwirtschaft mit 45 bzw. 50 % (vgl. Kap. 2.4.1) etwas zu hoch angesetzt ist. Daneben liegt die Zahl der Ruhestandseintritte in der oberen Altersgruppe offenbar höher, als durch die Modellbedingungen zum Ausdruck kommt.

Tabelle 1: Entwicklung der Zahl der Betriebe und Arbeitskräfte bei verschiedenen Modellvarianten

	Beobachtungswerte			Modellergebnisse			
	1969	1973	1977	Variante I		Variante II	
				1973	1977	1973	1977
Zahl der Betriebe ab 5 ha	4 121	3 454	3 076	3 355	2 959	3 801	3 559
durchschnittl. jährl. Änderungsrate (%) <sup>1)</sup>	-	- 4,3	- 2,9	- 5,0	- 3,1	- 2,0	- 1,6
davon Zu-/Nebenerwerbsbetriebe (%)	11,5	16,9	18,0	18,0	19,6	11,7	11,8
durchschnittl. Betriebsgröße (ha LF)	22,6	25,6	27,0	25,6	26,9	23,0	23,2
Zahl der Familienpersonen	11 570	8 650 <sup>2)</sup>	7 185	8 583	7 245	10 131	9 088
durchschnittl. jährl. Änderungsrate (%) <sup>1)</sup>	-	- 7,0	- 4,5	- 7,2	- 4,1	- 3,3	- 2,7
Voll-AK insgesamt	8 218	5 870	4 920	5 977	5 015	7 141	6 357
durchschnittl. jährl. Änderungsrate (%) <sup>1)</sup>	-	- 8,1	- 4,3	- 7,7	- 4,3	- 3,5	- 2,9

1) Änderungsrate 1977/73 bzw. 1973/69, jeweils in % zum Vorjahr

2) Schätzwert, da 1973 die Arbeitskräfte in Nebenerwerbsbetrieben unter 10 ha nicht vollständig erhoben wurden.

Die Entwicklung der Betriebsgrößenstruktur im Zeitraum von 1969 bis 1977 (s. Tab. 3) wird in Variante I recht genau nachvollzogen. Die Modellergebnisse weichen hier nur geringfügig von der tatsächlichen Entwicklung ab.

Vergleicht man die Ergebnisse in Variante II, in der nur eine Mobilität im Zuge des Generationswechsels unterstellt wurde, mit der tatsächlichen Entwicklung, so ist festzustellen, daß die relativ hohen Änderungsraten bei Betrieben und Arbeitskräften im Untersuchungsgebiet in nicht unerheblichem Maße altersbedingt waren. Etwa die Hälfte der Betriebsaufgaben erfolgte im Generationswechsel; eine ähnliche Relation findet man auch bei der Zahl der Familienpersonen und den Voll-AK.

Insgesamt geben die Modellergebnisse die reale Entwicklung in ihren Grundzügen korrekt wieder. Den hohen Abwanderungsraten im Zeitraum von 1969 bis 1973 folgt eine deutliche Verlangsamung der Entwicklung im zweiten Zeitabschnitt. Diese ist zum einen zurückzuführen auf die geringeren altersbedingten Veränderungen (s. Variante II), zum anderen jedoch auch auf die verbesserte Einkommenslage der verbleibenden Betriebe, die wiederum nicht zuletzt aus dem starken Rückgang und den daraus entstehenden Aufstockungseffekten während des ersten Zeitabschnittes resultiert.

#### 4. Schlusfolgerungen

Die empirische Testung des in den vorangegangenen Kapiteln dargestellten Modells ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen. Insbesondere die zufallsbedingte Variation der Modellergebnisse bedarf noch einer eingehenderen Untersuchung. Dabei gilt es vor allem, verlässliche Schätzungen für die Mittelwerte und Standardabweichungen der Ergebnisvariablen zu erhalten, deren Genauigkeitsschranke wiederum die notwendige Zahl der Simulationsexperimente bestimmt (vgl. KÖCHER et al., 8, S. 138 ff.).

Ungeachtet dessen zeigt jedoch bereits die grobe Überprüfung der Simulationsergebnisse anhand der tatsächlichen Entwick-

**Tabelle 2: Entwicklung der Altersstruktur der Familienarbeitskräfte bei verschiedenen Modellannahmen (in %)**

Alter in Jahren	Beobachtungswerte		Modellergebnisse 1977	
	1969	1977	Variante I	Variante II
15 bis 30	24,3	23,0	24,3	25,4
31 bis 45	31,0	34,6	30,3	30,2
46 bis 55	16,6	26,6	26,7	24,1
56 bis 65	17,9	11,6	13,1	13,8
über 65	10,2	4,2	5,6	6,5

**Tabelle 3: Entwicklung der Betriebsgrößenstruktur bei verschiedenen Modellannahmen (in %)**

Betriebsgröße	Beobachtungswerte		Modellergebnisse 1977		
	1969	1977	Variante I	Variante II	
5 bis unter 20 ha	Betriebe LF	60,7 33,8	46,1 21,4	46,4 22,2	58,0 32,2
20 bis unter 30 ha	Betriebe LF	21,9 22,6	26,8 23,7	26,7 24,1	23,6 23,9
30 bis unter 50 ha	Betriebe LF	9,5 15,7	17,1 23,3	16,5 23,2	10,4 16,8
50 ha und mehr	Betriebe LF	7,9 27,9	10,0 31,6	10,3 30,6	8,0 27,1

lung, wie sie im vorhergehenden Kapitel vorgenommen wurde, daß das dargestellte Modellkonzept prinzipiell geeignet erscheint, die bestandsmäßigen und strukturellen Veränderungen im Bereich der Arbeitskräfte und Flächennutzung nachzuvollziehen.

Der Einsatz eines so oder ähnlich konzipierten Modells für Prognosezwecke setzt das Vorhandensein einzelbetrieblichen Datenmaterials voraus. Dieses muß jedoch nicht notwendigerweise ausschließlich Spezialerhebungen entstammen, wie sie mit den sozialökonomischen Betriebserhebungen für das Land Nordrhein-Westfalen vorliegen. Wesentliche Informationen, die im Modell Verwendung finden, sind vielmehr auch aus Buchführungsergebnissen zu entnehmen. Dies gilt vor allem für Kapazitäts- und Einkommenskennwerte, wobei sich die Einkommenslage der Betriebe mit Hilfe von Buchführungsergebnissen sicherlich noch realitätsnaher darstellen läßt als auf der Basis der hier verwandten Standardeinkommensrechnung. Die zusätzlich zu erhebenden Daten beziehen sich dann im wesentlichen auf Angaben zum Alter und zur außerlandwirtschaftlichen Erwerbstätigkeit der Angehörigen der Betriebsleiterfamilie sowie zum Ausbildungsstand von Betriebsleiter und Nachfolger. Diese Informationen dürften für begrenzte Regionen mit vertretbarem Aufwand zu beschaffen sein.

#### Literatur

1. BERG, E.: Strukturentwicklung im Ballungsraum, Bonner Hefte für landwirtschaftliche Betriebslehre, H. 4, Stuttgart 1977
2. BERG, E.: Ein Simulationsmodell zur Darstellung der Arbeitskräfte- und Flächenmobilität in der Landwirtschaft, in Vorbereitung
3. BEUTEL, P., KÜFFNER, H.; RÖCK, E., SCHUBÖ, W.: SPSS 7 Statistik-Programmsystem für die Sozialwissenschaften, 2. Aufl., Stuttgart-New York 1978
4. BORTZ, J.: Lehrbuch der Statistik für Sozialwissenschaftler, Heidelberg - New York 1977
5. BURBERG, P.-H.: Sozialökonomische Betriebserhebung 1969 in Nordrhein-Westfalen, Forschung und Beratung, Reihe C, H. 19, Hilstrup 1971

6. HANF, E.: Prognose mittels Markov-Ketten, in: Quantitative Methoden in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues, Schriften der GEWISOLA, Bd. 4, München - Basel - Wien 1967
7. KLEMMER, P., KRAEMER, D.: Regionale Arbeitsmärkte - Ein Abgrenzungsvorschlag für die Bundesrepublik Deutschland, Bochum 1975
8. KÖCHER, D., MATT, G., OERTEL, C., SCHNEEWEIS, H.: Einführung in die Simulationstechnik, DGOR-Schrift Nr. 5, Frankfurt 1972
9. KÜST, R.: Struktur und Entwicklung der Nebenerwerbslandwirtschaft in Nordrhein-Westfalen, Diss., Bonn 1979
10. Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Statistisches Jahrbuch Nordrhein-Westfalen, versch. Jg., Düsseldorf
11. Landesentwicklungsplan I/II, "Raum- und Siedlungsstruktur", hrsgg. vom Ministerpräsidenten des Landes Nordrhein-Westfalen, Landesplanungsbehörde, Entwurf, Stand: 01. 6. 1977
12. Landwirtschaftskammer Rheinland (Hrsg.): Strukturwandel verändert die rheinische Landwirtschaft - Ergebnisse und Analyse der sozialökonomischen Betriebserhebung 1973, Schriften der Landwirtschaftskammer Rheinland, H. 21, Bonn 1974
13. Landwirtschaftskammer Rheinland (Hrsg.): Rheinische Landwirtschaft im Wettbewerb um Produktionskapazitäten - Ergebnisse der sozialökonomischen Betriebserhebung 1977, Schriften der Landwirtschaftskammer Rheinland, H. 40, Bonn 1978
14. Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe (Hrsg.): Westfalens Landwirtschaft im Wandel - Strukturanalysen und Entwicklungstendenzen der land- und forstwirtschaftlichen Betriebe in Westfalen-Lippe, Beiträge zur Sache, H. 4, Münster 1974
15. Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe (Hrsg.): Westfalens Landwirtschaft im Wandel 1973 - 1977, Beiträge zur Sache, Heft 13, Münster 1978
16. MARINELL, G.: Multivariate Verfahren, Eine Einführung für Studierende und Praktiker, München - Wien 1977
17. NIE, N.H., HULL, C.H., JENKINS, J.G., STEINBRENNER, K., BEAT, D.H.: SPSS Statistical Package for the Social Sciences, New York 1975
18. SACHS, L.: Statistische Auswertungsmethoden, 2 Aufl., Berlin - Heidelberg - New York 1969
19. SKARABIS, H.: Mathematische Grundlagen und praktische Aspekte der Diskriminanzanalyse, Würzburg 1970



## PROGNOSEN DER AGRARSTRUKTUR

Korreferat zu den Referaten von H. SCHRADER,  
J. VON BRAUN und E. BERG

von

E c k h a r t N e a n d e r , Braunschweig

---

Die drei zum Themenkomplex "Prognosen der Agrarstruktur" vorgetragenen Referate weisen sowohl hinsichtlich ihres Gegenstandes als in Bezug auf ihre Zielsetzung grundlegende Unterschiede auf. Die beiden Referate von SCHRADER und VON BRAUN geben je einen Überblick über in den vergangenen Jahren zu bestimmten Aspekten und Bedingungen der agrarstrukturellen Entwicklung im Bundesgebiet erstellte Prognosen und vergleichen deren Ergebnisse untereinander sowie mit den tatsächlich eingetretenen Ereignissen. Das Referat von BERG beinhaltet hingegen die Darstellung eines eigenen Versuchs, die Entwicklung der Agrarstruktur in einer Teilregion mit Hilfe eines Modells abzubilden. Es erscheint daher angebracht, zunächst die ersten beiden Referate gemeinsam und danach das dritte Referat zu kommentieren.

Ein kritischer Kommentar zu Übersichtsreferaten wie denen von SCHRADER und VON BRAUN setzt eigentlich voraus, daß der Kommentator sich vorab den gleichen Informationsstand beschafft wie der Referent, d.h. sich der mühevollen und zeitraubenden Arbeit einer systematischen - und bekanntlich häufig vergeblichen - Suche nach sowie einer gründlichen Lektüre und Auswertung mindestens der gleichen Zahl an einschlägigen Arbeiten unterzieht. Denn nur dann vermag er zu beurteilen, ob der Referent die richtigen Arbeiten ausgewählt, vollständig gelesen und zutreffend interpretiert hat. Ich bekenne offen, daß ich diese Voraussetzungen nicht erfülle. Meine Ausführungen werden sich vielmehr auf Beobachtungen, Fragen und Anmerkungen zu einzelnen Aspekten der beiden Referate be-



schränken, ohne irgendeinen Anspruch auf Vollständigkeit oder Ausgewogenheit zu erheben.

Das Referat von SCHRADER befaßt sich mit "regionalen Strukturprognosen". Hierunter versteht der Autor Prognoseansätze, in denen simultan die sektorale und regionale Verteilung wirtschaftlicher Aktivitäten, hier von Arbeitskräften und Arbeitsplätzen, vorzuschätzen versucht wird. SCHRADER betont, daß angesichts des hohen Aggregationsgrades und der teilweise recht unzureichenden räumlichen Differenzierung, mit denen der Agrarsektor in den zugrundeliegenden Modellen abgebildet wird, zwar keinerlei Einsichten in die Entwicklung der inneren Struktur dieses Sektors, wohl aber Erkenntnisse über die zu erwartende Entwicklung wichtiger Antriebskräfte und Rahmenbedingungen des agrarstrukturellen Wandels gewonnen werden könnten. Gegenstand des Referats von VON BRAUN sind Prognosen der Zahl der in der Landwirtschaft beschäftigten Arbeitskräfte bzw. einzelner Kategorien von ihnen sowie der Erwerbstätigen im Wirtschaftsbereich Land- und Forstwirtschaft, Fischerei im Bundesgebiet. Gewiß sind Änderungen des Arbeitseinsatzes auslösender Faktor und zugleich bedeutsames Charakteristikum der strukturellen Wandlungen der Landwirtschaft. Andererseits beschränkt sich die Agrarstruktur im landläufig verstandenen Sinne keineswegs auf den Umfang und die Zusammensetzung des Arbeitseinsatzes in der Landwirtschaft. Den beiden Referenten am allerwenigsten, vielmehr uns übrigen hier Anwesenden ist anzulasten, daß entsprechende Übersichtsreferate über Prognosen des Kapital-, Vorleistungs- und Bodeneinsatzes in der Landwirtschaft sowie der Zahl und Verteilung der Betriebe dieses Sektors auf Größenklassen, Erwerbstypen etc. hier nicht vorgelegt worden sind. Die Gründe hierfür mögen vielfältiger Natur sein:

Einer unter ihnen möglicherweise die von WEINSCHENCK, WEINDLMAIER und SEGGER bereits 1977 vorgelegte umfassende Zusammenstellung von Prognosen der "Entwicklung der Agrarstruktur und des Faktoreinsatzes in der Landwirtschaft der EG" (1), die zu ergänzen oder zu verbessern ziemlich schwerfallen dürfte. Ein anderer aber gewiß auch die nicht zu übersehende Tatsache, daß disaggregierte integrierte Prognosen des Faktoreinsatzes

und der Betriebsstrukturen in der Landwirtschaft der Bundesrepublik bisher kaum erstellt worden sind.

Vergegenwärtigt man sich den Informationsbedarf einer längerfristig angelegten Raumordnungspolitik und sektoralen und regionalen Strukturpolitik, so wird deutlich, daß beispielsweise Prognosen der Zahl der in der Landwirtschaft tätigen Arbeitskräfte insgesamt, ohne Gliederung nach Personengruppen, Altersklassen etc. sowie nach Teilräumen faktisch ohne jeden Nutzen für diese Politik sind, da sie so gut wie nichts über Umfang, Zusammensetzung und zeitlichen Anfall des potentiellen Arbeitskräfteangebots aus der Landwirtschaft auf regionalen Arbeitsmärkten auszusagen vermögen. Dies hat auch VON BRAUN in seinem Referat nachdrücklich betont. Aber auch die Zahl der außerlandwirtschaftlichen Arbeitsplätze insgesamt, wie sie in den von SCHRADER untersuchten Prognosen vorausgeschätzt werden, reicht m.E. nicht aus, den Informationsbedarf etwa der Gemeinschaftsaufgabe "Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur" hinreichend abzudecken, solange die Zusammensetzung dieser Arbeitsplätze im Hinblick auf ihre Stabilität im Konjunkturzyklus und das mit ihrer Hilfe erzielbare relative Einkommensniveau sowie ihre Eignung für potentielle Berufswechsel oder -anfänger aus der Landwirtschaft unberücksichtigt bleiben. Andererseits ist nicht zu übersehen, daß Versuche, hinreichend inter- und intrasektoral disaggregierte und räumlich gegliederte Prognosemodelle zu entwickeln, spätestens daran scheitern, daß es an sachlich und räumlich hinreichend differenzierten und über längere Zeiträume kontinuierlich verfügbaren statistischen Daten fehlt.

Beide Referenten haben für die vergleichende Darstellung der Ergebnisse der von ihnen untersuchten Prognosen die gleiche Methode gewählt: Sie weisen die prognostizierten durchschnittlichen jährlichen Änderungsraten der jeweils vorausgeschätzten Variablen aus und vergleichen sie untereinander sowie mit den während des Prognosezeitraums tatsächlich beobachteten Werten. Ich halte diese Vorgehensweise für nicht voll befriedigend. Bei kurzfristigen Vorausschätzungen auf

der Grundlage mehr oder weniger formalisierter Trendextrapolationen mag der Vergleich durchschnittlicher jährlicher Änderungsraten zur Beurteilung der Prognosegüte ausreichen, nicht dagegen bei Prognoseansätzen, in denen mindestens eine exogene Variable (außer der Zeit) explizit berücksichtigt ist, sowie bei längerfristigen Prognosen. Hier kommt es m.E. doch mindestens ebenso sehr darauf an, ob und in welchem Maße Abweichungen der tatsächlich beobachteten von der ursprünglich vorausgeschätzten Entwicklung der Prognosevariablen beispielsweise auf eine fehlerhafte Spezifizierung des Modells oder/und eine unzutreffende Vorausschätzung modellexogener Variabler zurückzuführen sind. Ich halte nämlich die Auffassung SCHRADERS, daß es für den Nachfrager von Prognoseergebnissen letztlich zweitrangig sei, aus welchen Gründen eine Prognose die tatsächliche Entwicklung zutreffend oder falsch eingeschätzt habe, für zu einseitig. Gegen diese Auffassung sprechen m.E. Äußerungen in dem Referat von WILLER, einem der potentiellen Nachfrager von Prognosen, aber auch solche einiger Interviewpartner von VON BRAUN zur Frage der Prognosekontrolle.

BERG stellt in seinem Referat ein Simulationsmodell vor, mit dessen Hilfe die Entwicklung des Umfangs und der Verteilung des Arbeits- und Flächeneinsatzes in der Landwirtschaft einer kleineren Region abgebildet werden soll. Das Modell umfaßt drei Teile: Im ersten werden die Entscheidungen der Betriebsinhaber und ihrer Familienangehörigen über den Arbeitseinsatz im landwirtschaftlichen Betrieb und außerhalb desselben abgebildet; der zweite umfaßt die Entscheidungen der Betriebsinhaber über Aufgabe oder Weiterführung des Betriebs sowie die Wahl des Erwerbstyps; und im dritten wird die Verteilung der durch Betriebsaufgaben und -abstockungen freiwerdenden Flächen auf die verbleibenden Betriebe dargestellt. Dem Modell liegen bestimmte Hypothesen über das Entscheidungsverhalten und dessen Bestimmungsfaktoren zugrunde, die in der schriftlichen Fassung des Referats dargestellt werden. Wesentliche Bedeutung kommt der Verteilung der Betriebe zwischen aufgebenden und verbleibenden und bei letzteren zwischen den verschiedenen Erwerbstypen zu, die einer in der

schriftlichen Fassung leider allzu knapp skizzierten sogen. "Klassifikationsfunktion" folgt.

BERG hat das von ihm spezifizierte Simulationsmodell mit Hilfe von ex-post-Prognosen für zwei zurückliegende Zeitpunkte getestet und einige Ergebnisse dieser Prüfungen im Abschnitt 3 der schriftlichen Fassung seines Referats dargestellt. Hierzu sei folgende Frage aufgeworfen. Grundlage der empirischen Prüfung des Modells sind die auf einzelbetrieblicher Ebene verfügbaren Ergebnisse von drei in vierjährigem Abstand (1969, 1973 und 1977) durchgeführten Erhebungen. Wenn nun in die Formulierung der oben erwähnten Verhaltshypothesen und die Schätzung der (zugehörigen) Funktionsparameter bereits alle aus den drei Erhebungen verfügbaren und entsprechend aufbereiteten und ausgewerteten Informationen eingeflossen sind, dann dürften sich ex-post-Prognosen für zwei der drei Zeitpunkte kaum zur Überprüfung des so spezifizierten und quantifizierten Modells eignen: Ihre Ergebnisse werden nämlich stets so "gut" ausfallen wie das verfügbare Datenmaterial genutzt wurde. Anders liegen die Dinge, wenn die im Modell enthaltenen Verhaltens- und Verteilungshypothesen samt und sonders a priori formuliert und die Modellparameter mit Hilfe anderer als der zum Test des Modells verwendeten Daten geschätzt worden sind. In diesem und nur in diesem Fall erscheinen ex-post-Prognosen als Methode zur Überprüfung der Güte des Modells zulässig und sinnvoll.

Der schriftlichen Fassung des Referats läßt sich leider nicht entnehmen, welche der beiden hier skizzierten Vorgehensweisen bzw. welche andere der Verfasser gewählt hat. Ebenso vermißt man Aussagen darüber, wofür das hier vorgestellte Simulationsmodell vorrangig Verwendung finden soll: Zur kurz- bis mittelfristigen Vorausschätzung der Entwicklung der Betriebsstruktur im Untersuchungsraum oder auch zur Analyse der Wirkungen möglicher direkter und indirekter staatlicher Eingriffe auf die Ablaufmechanismen und Ergebnisse dieser Entwicklung. Folgt man den Referaten des gestrigen Nach-

mittags, so erschiene eine Modifikation und Ergänzung dieses höchst interessanten Modellansatzes in die zuletzt genannte Richtung besonders wünschenswert.

#### Quelle

1. Vorausschätzungen für den Agrarsektor - Prognose der Entwicklung der Agrarstruktur und des Faktoreinsatzes in der Landwirtschaft der EG. I. Theoretische Grundlagen und Analyse vorliegender Untersuchungen. Mitteilungen über Landwirtschaft, hrsg. v. d. Kommission der EG. Nr. 35, Brüssel-Luxemburg, Juni 1977.

SEKTORPROGNOSEN AUF DER GRUNDLAGE DISAGGREGIERTER  
EINZELSCHÄTZUNGEN

von

H. E b e r h a r d B u c h h o l z, Braunschweig

---

1. Einführung
  2. Arbeitsziele
  3. Aufbau und Struktur
  4. Ergebnisse
  5. Schlußbemerkungen
- 

1. Einführung

Unter diesem Thema sollen Prognosen des Agrarsektors diskutiert werden, die nicht aus einem geschlossenen formalen Modell hervorgegangen, sondern aus mehr oder weniger unabhängig voneinander erstellten Einzelschätzungen der Teilaggregate zusammengesetzt sind. Diese Vorgehensweise hat sich entsprechend den statistischen Möglichkeiten allmählich entwickelt und ist mit zunehmendem Bedarf für mittel- und langfristige Prognosen sektorumfassend ausgebaut worden. Es sind auch andere Bezeichnungen gebräuchlich, wie einfache und naive Prognoseverfahren, womit wohl zum Ausdruck gebracht werden soll, daß die modelltheoretischen und mathematischen Anforderungen gering sind.

Für die Bundesrepublik Deutschland liegt eine Anzahl derartiger Prognosen vor. Nachdem die Mangelsituation der ersten Nachkriegsjahre behoben war, entstand aus dem Bemühen, der deutschen Agrarwirtschaft eine in die Zukunft weisende neue Orientierung zu geben, als eine der ersten solcher Arbeiten

die Untersuchung von HANAU und KROHN (5). An dieser Arbeit ist beachtenswert, daß auf einer Referenzperiode von nur fünf Beobachtungsjahren aufbauend über einen Zeitraum von zehn Jahren hinweg quantitative Aussagen getroffen wurden.

Unmittelbar nach Unterzeichnung der Römischen Verträge ist seitens der EG-Kommission eine in die Zukunft gerichtete Untersuchung der Agrarmärkte der Mitgliedsländer in Auftrag gegeben worden (2). Die hier vorgelegten Ergebnisse sind von maßgeblichem Einfluß auf die Gestaltung der gemeinsamen Agrarpolitik gewesen. Im Jahre 1963 ist eine zweite erweiterte Fassung dieser Untersuchung vorgelegt worden (3).

Auf diese frühen Arbeiten soll im folgenden nicht näher eingegangen werden. Die Auswahl für die hier anzustellende vergleichende Analyse beschränkt sich auf Untersuchungen, deren Zieljahre die unmittelbar zurückliegende Vergangenheit mit einschließen. Somit entfallen Prognosen, die nicht über das Ende der 60er Jahre hinausreichen. Es verbleiben damit im wesentlichen fünf Arbeiten zu untersuchen. Von diesen reicht in der zeitlichen Entstehung die Arbeit von PLATE/WOERMANN (13) am weitesten zurück. In dieser Arbeit sind die Erfahrungen, die in Göttingen und in Braunschweig-Völkenrode bei der Durchführung oder Beteiligung an den bereits genannten Prognosen gewonnen werden konnten, mit eingeflossen. Die Ergebnisse gaben dann die Grundlage ab für das sogenannte Professorengutachten (4), welches erhebliche Berühmtheit erlangte. Eine Untersuchung des Ifo-Instituts wurde im Auftrag des USDA angefertigt (6,14). Die für die Bundesrepublik Deutschland erstellte langfristige Prognose der OECD (10) erfolgte im Rahmen einer für alle Mitgliedsländer durchgeführten Untersuchung, die zum Teil auf vorangegangene Arbeiten der FAO aufbaute. Eine spätere Arbeit von PLATE/NEIDLINGER (12) ist als eine Überarbeitung und Fortführung der Untersuchung von PLATE/WOERMANN angelegt worden. Eine im Institut für landwirtschaftliche Marktforschung erstellte Arbeit (8) erhielt den Anstoß aus dem erneuten Bedürfnis der EG-Kommission, vorausschauende Untersuchungen für alle Mitgliedsländer zu er-

stellen und deren zusammengefaßte Ergebnisse (9) für die Fortentwicklung der gemeinsamen Agrarpolitik mit heranzuziehen.

## 2. Arbeitsziele

Mit der nachfolgenden vergleichenden Betrachtung soll keine Bewertung der einzelnen Arbeiten verbunden sein. Welche Wirkungen die genannten Prognosen gehabt haben, kann heute kaum nachvollzogen werden. Der Wert dieser Arbeiten ist vor allem auch nicht daran abzulesen, ob sie sich in Übereinstimmung mit der tatsächlichen Entwicklung befinden. Das würde den eigentlichen Prognosezweck verkennen. Eine umfassende und sorgfältig ausgeführte Prognose sollte die Zusammenfassung des bestmöglichen Sachwissens zu einem bestimmten Zeitpunkt darstellen. Als solche wird sie als Grundlage für Handlungsalternativen von Entscheidungsträgern herangezogen. Dabei ist ihr Zweck vielfach bereits bei ihrer Bekanntgabe erfüllt. Ob der Gang der Ereignisse später dem vorausgesagten Verlauf entspricht, ist von sekundärer Bedeutung, zumal ja auch gerade die unter Heranziehung der aus einer Prognose gewonnenen Informationen getroffenen Entscheidungen dem erwarteten Lauf der Dinge eine andere Richtung geben können. Wenn trotzdem im folgenden eine derartige zahlenmäßige Gegenüberstellung vorgenommen wird, dann mit der Zielrichtung, den Aufbau und die Struktur der betrachteten Prognosen im einzelnen offenzulegen und um die heute offensichtlich als Fehlbeurteilung erkennbaren Schätzungen zu identifizieren und nach ihren Ursachen zu fragen (11, 17). Diese Aspekte sind von weitaus stärkerer Bedeutung für den prognostisch arbeitenden Wirtschaftswissenschaftler als für den im wirtschaftspolitischen Raum tätigen Benutzer von solchen Arbeitsergebnissen.

Wie bereits deutlich geworden ist, besteht die Zielsetzung wirtschaftswissenschaftlicher Prognosetätigkeit darin, die Entscheidungsgrundlagen für das zukünftige wirtschaftliche und wirtschaftspolitische Handeln zu verbessern. Da sicheres Wissen über das Geschehen in der Zukunft prinzipiell nicht möglich ist, handelt es sich bei allen ernstzunehmenden



Prognosen um bedingte Aussagen. Dies muß bei der Anlage und Zielsetzung solcher Untersuchungen beachtet werden. Dabei sind die für wirtschaftswissenschaftliche Prognosen allgemein zu nennenden Vorbehalte, auf die im Laufe dieser Tagung an verschiedener Stelle eingegangen wird, auch hier in Rechnung zu stellen.

Bei den angegebenen behandelten Sektorprognosen ergaben sich die konkreten Zielsetzungen aus den Bedürfnissen der allgemeinen Wirtschaftspolitik, in welche die Agrarpolitik eingebunden ist, oder aber es lagen ihnen ganz konkrete Bedürfnisse nationaler oder internationaler Interessenten zugrunde. Dieses weite Spektrum wird anschaulich verdeutlicht durch die Zielsetzungen, die der Studie der OECD und der des Ifo-Instituts zugrunde lagen. In dem einen Fall wurde für die Gesamtheit der bedeutenden Industrieländer angestrebt, zu einer aufeinander abgestimmten Beurteilung der agrarwirtschaftlichen Entwicklungen zu gelangen, die allen Wirtschaftspolitikern der beteiligten Staaten zur Verfügung zu stellen war. Im anderen Fall sollten aus der spezifischen Interessenlage eines bestimmten Landes heraus die insbesondere für den Agrarhandel relevanten Informationen zusammengetragen werden.

Die Ausgangslage der Arbeit von PLATE/WOERMANN bestand in der Darstellung der Anpassungsprozesse, die sich für die Landwirtschaft der Bundesrepublik Deutschland aus Strukturwandlungen infolge schnellen Wirtschaftswachstums und verstärkt aus der Integration des Agrarmarktes in den gemeinsamen Agrarmarkt ergaben. Die Ergebnisse wurden dann herangezogen für ein Gutachten, welches der damalige Bundesminister SCHWARZ und Vizepräsident MANSHOLT im Frühjahr 1961 in Auftrag gegeben hatten. Dabei war die Aufgabenstellung präzise darauf gerichtet zu untersuchen, welche Folgen ein niedrigeres Agrarpreisniveau für die Einkommenslage der Landwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland haben würde. Eine konkrete Festlegung auf ein bestimmtes Preisniveau erfolgte nicht. Für diese Entscheidung sollten die Ergebnisse des Gutachtens ja mit herangezogen werden.

Die Untersuchung von PLATE/NEIDLINGER ging in ihrer Zielsetzung wieder auf die generelle Anpassungsproblematik zurück, um Antworten zu finden auf die Frage, welche wirtschaftlichen, sozialen und psychologischen Maßnahmen geeignet sind, den unumgänglich notwendigen Anpassungsprozeß zu fördern, dabei jedoch den Betroffenen unbillige Härten nach Möglichkeit zu ersparen (12, S. 2).

Aufbauend auf einigen früheren für die Organe der europäischen Gemeinschaft geleisteten methodischen Arbeiten (14, 7) sollte in der Untersuchung des Instituts für landwirtschaftliche Marktforschung (8) neben der wirtschaftspolitischen Zielsetzung nach Möglichkeit auch eine Demonstration der vorhandenen Prognoseverfahren erfolgen.

### 3. Aufbau und Struktur

Für die sogenannten synthetischen Sektorprognosen ist charakteristisch, daß sie in der Durchführung nicht an ein in sich geschlossenes formal von bestimmten Kriterien abgeleitetes Modell gebunden sind. Das gibt dem Bearbeiter den größtmöglichen Freiraum in der Nutzung der besten vorhandenen Sachinformationen. Diese können in jeglicher Form Verwendung finden. Die Benutzung von Prognosetechniken, die die Verwendung von mathematisch fixierten funktionalen Beziehungen voraussetzen, wird nicht ausgeschlossen, ist aber auch nicht zwingend erforderlich. Wenn so einerseits die methodisch begründete Einengung minimal ist, so verlangt andererseits diese Arbeitsweise geradezu ein Höchstmaß an Sachkenntnis und Erfahrung, wenn aus der Fülle des vorhandenen Materials die zur Beurteilung der langfristigen Entwicklungen wesentlichen Informationen in geeigneter Weise ausgenutzt werden sollen. Das bezieht sich sowohl auf die Kenntnis produktionstechnischer Abläufe und Kennzahlen wie auf die Beurteilung allgemenwirtschaftlicher Zusammenhänge. Vor allem ist weiterhin eine sehr gründliche Beschäftigung mit den Konzepten und Inhalten der umfangreichen Agrarstatistik erforderlich. Der großen Flexibilität bei dieser Vorgehensweise stehen als vermutliche Nachteile eine häufig nur eingeschränkt mögliche

Kontrollierbarkeit und das Fehlen jeder Möglichkeit zur Simulation gegenüber.

Bei der Durchsicht der genannten fünf Untersuchungen treten die vielfältigen Möglichkeiten des Aufbaues und der Durchführung bei dieser Art langfristiger Sektorprognosen deutlich hervor. In der Übersicht 1 ist der Versuch gemacht worden, die wesentlichen Bestandteile dieser Prognosen und die jeweils verwendeten Prognoseverfahren und -annahmen schematisch darzustellen.

Die beiden ersten Zeilen der Übersicht beziehen sich auf die Referenzperioden und die Zieljahre. Der Untersuchung von PLATE/WOERMANN stand als Referenzperiode das Jahrzehnt von 1950 bis 1959 zur Verfügung. Die Vorausberechnungen wurden für drei verschiedene Zeitpunkte (1965, 1970 und 1975) vorgenommen. Den Autoren der Untersuchungen der OECD und des Ifo-Instituts war die vorangegangene Untersuchung von PLATE/WOERMANN bekannt. In die Datengrundlage dieser Arbeiten ist der Beginn der 50er Jahre nicht mehr aufgenommen, da diese Periode noch durch einen starken Nachholbedarf geprägt war. Somit standen ebenfalls Referenzperioden von 10 Jahren zur Verfügung. Die OECD-Studie hat es unternommen, auf dieser Grundlage Aussagen bis zum Jahre 1985 zu treffen. Die beiden übrigen später entstandenen Studien verfügten über 20 Beobachtungsjahre. Die Zeithorizonte für die Prognose sind in beiden Fällen jedoch kürzer gewählt worden aus der Erkenntnis heraus, daß ohnehin in kürzeren Zeitabständen Revisionen erforderlich werden.

Bei der Durchführung der Prognosen ist in der Regel wie folgt vorgegangen worden: Ausgangspunkt und für die Gesamtprognose wesentlicher Bestandteil ist die Untersuchung und Vorausschätzung der Nachfrageentwicklung. Darauf folgt die Analyse der Produktionsentwicklung, die sich in ihren prognostischen Aussagen in erheblichem Umfang an dem zu erwartenden Bedarf orientiert. Die Zusammenfassung der Einzelschätzungen der Erzeugung erfolgt im Rahmen des von der volkswirtschaftlichen

Gesamtrechnung abgeleiteten Schemas der landwirtschaftlichen Gesamtrechnung. Der weitere Aufbau der Übersicht 1 entspricht dieser Dreigliederung.

Die Prognose des Nahrungsverbrauchs beginnt mit der Analyse des mengenmäßigen Verbrauchs für Einzelprodukte oder homogene Produktgruppen. Bei der Ermittlung der verbrauchsbestimmenden Faktoren wird in der Regel von der Theorie des Konsumentenverhaltens ausgegangen. Bevölkerungsentwicklung, das verfügbare Einkommen und die Verbraucherpreise sind die hieraus abgeleiteten wesentlichen Einflußfaktoren. Im Einzelfall können weitere auch qualitative Bestimmungsfaktoren herangezogen werden. Die Beziehungen zwischen diesen Einflußgrößen und dem Nahrungsverbrauch müssen in irgendeiner Weise quantifiziert werden, wobei vom Sachverstand des Experten bis zur förmlichen ökonomischen Analyse alle Möglichkeiten genutzt werden können. Aufgrund der jeweils getroffenen Annahmen über die Entwicklung der verbrauchsbestimmenden Faktoren erfolgt dann die Prognose der Verbrauchsmengen (pro Kopf und insgesamt). Es empfiehlt sich, bei der Prognose des Gesamtnahrungsverbrauchs Kontrollrechnungen anzuschließen. Die prognostizierten Gesamtverbrauchsmengen müssen in ihrem Kaloriengehalt wie auch in der Zusammensetzung von Eiweiß- und Fettkomponenten mit den Erkenntnissen der Ernährungswissenschaft in Übereinstimmung zu bringen sein.

Bei der Prognose der landwirtschaftlichen Erzeugung ist wesentlich anders verfahren worden. Die Ursache dafür ist nicht darin zu sehen, daß es an der wirtschaftstheoretischen Durchdringung des Produktionsbereichs mangelt. Die langjährige Erfahrung mit Angebotsprognosen hat jedoch gezeigt, daß der empirische Nachweis der theoretisch abgeleiteten Zusammenhänge nur in seltenen Fällen plausibel erbracht werden kann. So ist es insbesondere kaum möglich, Preis- und Produktivitätseffekte voneinander zu trennen. Die Angebotsprognose erfolgt daher in der Regel unter Verzicht auf eine explizite Berücksichtigung von Preiswirkungen. Die Untersuchungen gehen von der Analyse der mengenmäßigen Erzeugung der Produktions-

Übersicht 1: Grundlagen der langfristigen Sektorprognosen

	OECD	Ifo-Institut	Plate - Woermann	Plate - Neidlinger	IflM
I Referenzperiode II Zieljahre	1955/56-1965/66 1975, 1985	1954/55-1963/64 1970, 1975	1950/51-1958/59 1965, 1970, 1975	1950/51-1968/69 1975, 1980	1955/56-1969/70 1977/78
III Verbrauch					
Bevölkerung	FAO Schätzung auf Basis nationaler Angaben	Stat. Bundesamt und Ifo-Institut (Einwanderung)	Stat. Bundesamt, 1959 und eig. Annahmen über Einwanderung	Stat. Bundesamt 1970	3. Programm für die mittelfr. Wirtschaftspolitik der EG, 1971
Verbrauchereinkommen	Privater Verbrauch in Preisen von 1962. Sachverst. Schätzung	Privater Verbrauch in Preisen von 1954, Sachverst. Schätzung des Instituts	Stat. Bundesamt, 1959 und eig. Annahmen über Einw. Verfügbares Einkommen in Preisen von 1958, Eigene Annahmen abgestimmt mit EWG-Schätzungen, 2 Alternativen	Verfügbares Einkommen in Preisen von 1968/69. Eigene Schätzung	Privater Verbrauch in Preisen von 1963. 3. Programm f.d. mittelfr. Wirtschaftspolitik der EG
Verbraucherpreise	nicht explizit berücksichtigt	real konstant	real konstant	Eigene Schätzungen für Realpreisteig. bei Rind-, Schweine- und Geflügelfleisch. Bei übrigen Produkten Preise nicht explizit berücksichtigt.	Reale Produktpreise abgeleitet aus Extrapolation des Preisindex des Privaten Verbrauchs. Preiseinflüsse berücksichtigt wenn Parameter signifikant
IV Produktion					
A) Bodenproduktion LN bzw. LF	Sachverst. Extrapolation Abnahme 50 000 ha p.a.	Eigene Schätzung auf d. Basis von Trendextrap. Abnahme von 1960/62-1975 um 700 000 ha	konstant 14,2 Mill. ha	Eigene Schätzung; LF 1970: 13 578, 1975: 12 900 ha; 1980: 12 300 ha.	Projektion des BML 1977/78: 13 185 Mill. ha
Acker: Grünland Verhältnis	Zunahme des Grünlandanteils um 1 Prozentpunkt pro Jahrzehnt	Zunahme des Grünlandanteils von 39,5 auf 41,6 %	konstant	Kräftige Abnahme des Grünlandanteils 1970: 39,8%; 1975: 37,0 %; 1980: 35,1 %.	konstant
Nutzung der Ackerflächen	Leichter Rückgang bei allen Ackerfrüchten, Getreidefläche als Residuum	Zwei Alternativen für Hackfrucht- und Futterflächen in Abh. von Futterbedarf. Getreidefläche als Residuum	konstant	Zunahme der Getreidefläche, Abnahme der Flächen von Kartoffeln und Futterpflanzen; übrige konstant	lineare Extrapolation der Zunahme der Getreide- und der Abnahme der Hackfruchtflächen
Flächenerträge	Extrapolation lin. und nichtlin. Trends durch 5 jähr. gl. Durchschnitte modifiziert durch Plan-sibilitätsüberlegungen	Extrapolation lin. Trends, zum Teil nach unten korrigiert	Für Getreide- und Hackfruchterträge Extrapolation lin. Trends. Punktschätzungen für Obsterträge. Übrige Erträge konstant. Futterernten vom Bedarf abgeleitet	Modifiz. Trendextrapolationen für Getreide- und Hackfruchterträge konstant; Obst und Gemüse vom Bedarfszuwachs abgeleitet	Extrapolation nichtlin. Trends für Getreideerträge. Punktschätzungen bei übrigen Produkten

Fortsetzung nächste Seite

Fortsetzung Übersicht 1: Grundlagen der langfristigen Sektorprognosen

	OECD	Ifo-Institut	Plate - Woermann	Plate - Neidlinger	IflM
B) Tierische Erzeugung					
Milchleistung	Extrapolation nichtlin. Trends durch 5 jährl. gl. Durchschnitt getrennt für Nord- und Süddeutschland	lin. Trendextrapolation nach unten korrigiert	vom Bedarf abgeleitet	Freihandtrend	Arithm. Mittel aus Extrapolation der Trends in den Bundesländern
Milchkuhbestand	konstant	Alternative I: Bestand unverändert. Alternative II: Bestandsrückgang um 5 %	konstant	Von Milchleistung und geschätztem Bedarf abgeleitet	Extrapolation der Trends in den Bundesländern
Rind- und Kalbfleischerzeugung	Aus Rückgang der Kälberschlachtungen Zunahme der Schlachtgewichte abgeleitet	Aus Bestandsentwicklung gemäß obiger Alternativen und Schlachtleistungen abgeleitet	Aus Veränderungen der Bestandsstruktur und Bedarf abgeleitet	Aus Bestandsveränderungen, Kälberausfuhr und Schlachtleistungen abgeleitet	Aus Bestandsveränderung und Schlachtleistungen abgeleitet
Schweinefleisch-erzeugung	Von Bedarfsschätzung abgeleitet. Anteil der Eigenerzeugung konstant	Von Bedarfsschätzung abgeleitet. Volle Eigenerzeugung (110%) in 1975	Von Bedarfsschätzung abgeleitet. Einfuhr konstant bei 95 %	Von Bedarfsschätzung abgeleitet. Anteil der Eigenerzeugung konstant	Extrapolation des linearen Trends
Geflügelfleisch-erzeugung	Von Bedarfsschätzung abgeleitet. Zunahme des Anteils der Eigenerzeugung	Von Bedarfsschätzung abgeleitet. Volle Eigenversorgung in 1975	Von Bedarfsschätzung abgeleitet. Verbrauchszuwachs zu 60 % aus Einfuhr	Von Bedarfsschätzung abgeleitet. Zunahme des Anteils der Eigenerzeugung auf 60 % in 1980	Extrapolation des Selbstversorgungsgrades mit lin. Trend
Eiererzeugung	Von Bedarfsschätzung abgeleitet. Abnahme der Eiereinfuhr auf 50 000 t p.a.	Von Bedarfsschätzung abgeleitet. Zunahme des Anteils der Eigenerzeugung auf 70 %	Von Bedarfsschätzung abgeleitet. Zunahme des Anteils der Eigenerzeugung auf 66 % in 1975	Von Bedarfsschätzung abgeleitet. Zunahme des Anteils der Eigenerzeugung auf 90 % in 1980	Aus Bedarfsschätzung abgeleitet. Anteil der Eigenerzeugung konstant bei 86 %
V Sektorale Gesamt-rechnung					
A) Erzeugerpreise	Keine Schätzung, da keine Aggregation der Mengenprognosen	Preise für Getreide u. Milch auf gem. Preisniveau zu Beginn des Gem. Marktes konstant. Andere Preise davon abgeleitet	Alternative I: real konstant, Alternative II: Senkung des Weizenpreises auf 370 DM/t. Übrige Preise davon abgeleitet.	Unterschiedliche Realpreisveränderungen für Einzelprodukte je nach Beurteilung der Marktentwicklung	Keine Schätzung, rechnerische Bewertung mit konstanten Preisen; nominale Fortschreibung mit alternativen Annahmen über Preisentwicklung
B) Vorleistungen	Keine Angaben, da keine Gesamtrechnung	Keine Angaben, da keine Gesamtrechnung	Detaillierte Schätzungen von Mengen und Preisen	Detaillierte Schätzungen von Mengen und Preisen	Schätzung des Volumens in Aggregat
<p>Quellen: OECD, Projections agricoles pour 1975 et 1985. Paris, 1968 (Zusammenfassender Bericht und 23 Länderberichte.) - H. Schmidt und R. Ruf, Die langfristige Entwicklung der landwirtschaftlichen Erzeugung in der Bundesrepublik Deutschland bis 1975. Wirtschaftskonjunktur, 19. Jg. (1967) H. 1, S. 25-37. - Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung, Long Term Development of Demand and Supply for Agricultural Products in the Federal Republic of Germany. Studien zur Agrarwirtschaft, H. 1, München 1967. - R. Plate und E. Woermann, Landwirtschaft im Strukturwandel der Volkswirtschaft. Agrarwirtschaft Sonderheft 14, Hannover 1962. - R. Plate und G. Neidlinger, Agrarmärkte und Landwirtschaft im Strukturwandel der 70er Jahre. Hiltrup b. Münster (Westf.) 1971. - Kommission der EG (Hrsg.), Projektionen über Erzeugung und Verbrauch landwirtschaftlicher Erzeugnisse - 1977. IV Bundesrepublik Deutschland. Hausmittelungen über Landwirtschaft Nr. 120, Brüssel 1974.</p>					

bedingungen und des Produktionspotentials aus. Es werden Annahmen über die Möglichkeiten der Mobilisierung des Produktionspotentials getroffen. Diese beziehen sich sowohl auf die beobachteten und für die Zukunft erwarteten Veränderungen von Anbauflächen und Tierbeständen wie auf die Leistungsfortschritte in der pflanzlichen und tierischen Erzeugung. Das bedeutet, daß die Sachverständigenbeurteilung und Trendfortschreibung die wesentlichsten Prognoseinstrumente in diesem Bereich sind. Da die Angebotsprognosen unter Beachtung der Erzeugungsgrundlagen erfolgt, erübrigen sich Kontrollrechnungen. In einigen Fällen erfolgt eine Kontrolle aber auch durch die Prognose des verfügbaren oder erforderlichen Sachaufwands.

In der landwirtschaftlichen Gesamtrechnung wird aus Produktionswert abzüglich Vorleistungen (Sachaufwand) der Beitrag zum Bruttoinlandsprodukt (BIP) errechnet. Die Ermittlung des Produktionswertes und des Sachaufwandes erfolgt durch Bewertung mit laufenden Preisen. Die Veränderungen des Produktionswertes im Zeitablauf beruhen auf Mengen- und Preisänderungen. In die Prognose müssen daher nicht nur die zukünftigen Mengen, sondern auch die zukünftigen Preise eingehen. Preisprognosen sind jedoch erheblich schwieriger zu erstellen als Mengenprognosen. Um beispielsweise die Nominalpreisentwicklung im Agrarsektor vorauszu beurteilen, müßten Annahmen über die Preisveränderungen in der gesamten Volkswirtschaft getroffen werden. Die Notwendigkeit, Aussagen über die gesamte Preisentwicklung zu machen, wird umgangen, wenn die Prognose sich auf die Entwicklung der realen Agrarpreise beschränkt. Daher werden Produktionswert und Vorleistungen in der Regel mit Preisen gleichbleibender Kaufkraft prognostiziert. Aber auch die Vorausbeurteilung der Realpreisentwicklung ist ein schwieriges Feld. Um die Wirkung von Preis- und Mengeneffekten trennen zu können, wird zusätzlich eine Berechnung der entsprechenden Volumengrößen durchgeführt.

Alle der vorgestellten Sektorprognosen folgen diesem generellen Aufbau. Sie unterscheiden sich im einzelnen in der Art der verwendeten Informations- und Datenquellen und im Ausmaß

der vorgenommenen Disaggregation. Die größten Unterschiede methodischer Art sind bei der Berücksichtigung der zukünftigen Preisentwicklung zu beobachten. Der Grund liegt darin, daß es enorm schwierig ist, hier wohlbegründete Annahmen zu treffen, auch dann, wenn mit der Beschränkung auf Realpreisbetrachtungen darauf verzichtet wird, Aussagen über die Nominalpreisentwicklung zu machen.

Im Hinblick auf die Verbraucherpreise ist in den fünf Untersuchungen zu beobachten, daß im Laufe der Zeit versucht wurde, die Preisvorausschätzungen methodisch zu verbessern. Wenn wie in der OECD-Studie der Preisfaktor nicht explizit berücksichtigt und die Prognose mit Hilfe der Einkommensabhängigkeit des Verbrauchs durchgeführt wird, so entspricht dies eigentlich einer nur wenig verbesserten Trendvorausschätzung. Es wird anerkannt, daß die Preise für den zukünftigen Verbrauch von Bedeutung sind, aber gleichzeitig das Eingeständnis gemacht, daß ihr Einfluß nicht zu isolieren ist. Bei der Annahme, daß die Preise real konstant bleiben, wird zwar der Preiseinfluß während der Referenzperiode ermittelt; bei der Ausführung der Prognose wird dann jedoch von dieser Information kein Gebrauch gemacht. Da bei diesem Vorgehen unterstellt wird, daß die Preisrelationen unverändert bleiben, muß auch diese Annahme als in hohem Maß unrealistisch bezeichnet werden<sup>1)</sup>. In den neueren Untersuchungen sind in methodisch unterschiedlicher Weise Realpreisschätzungen vorgenommen und bei den preiseempfindlichen Produkten für die Prognose verwendet worden.

Die möglichst gute Vorausschätzung des Verbrauchs einschließlich der Erfassung der Preiseffekte ist auch für die Produk-

---

1) Die im Zeitraum 1950-1970 eingetretenen Verschiebungen in den Realpreisrelationen bei Nahrungsgütern sind dargestellt bei R. PLATE, Entwicklung der Verbraucherpreise und der Erzeugerpreise wichtiger Lebensmittel in der Bundesrepublik Deutschland seit Anfang der 50er Jahre. (Landwirtschaft - Angewandte Wissenschaft, H. 190) Münster-Hiltrup 1976, S. 168 u. 169.



tionsschätzungen von Bedeutung. Bei der Produktionsprognose wird, wie bereits gesagt, durchgehend auf eine explizite Berücksichtigung von Auswirkungen der Erzeugerpreise verzichtet. Zwar finden sich in der Mehrzahl der Untersuchungen lange Diskussionen über die zu erwartende Agrarpreispolitik. Die Vorausschätzungen selbst werden jedoch ausschließlich unter Heranziehung anderer Extrapolationsgrößen durchgeführt. Die erwarteten Preisänderungen gehen dabei nur als subjektive Momente mit ein. Insoweit die Produktion vom Bedarf abgeleitet wird, wie es bei tierischen Erzeugnissen häufig getan wird, und nur dann, wenn bei der Berechnung des zukünftigen Bedarfs Preiseinflüsse berücksichtigt worden sind, gehen indirekt auch die Vorstellungen über die Preisentwicklung in die Produktionsschätzung mit ein.

Die explizite Verwendung von Vorausschätzungen der (realen) Erzeugerpreise ist für die Zusammenfassung der Mengenschätzungen zum Aggregat Produktionswert bzw. Vorleistungen erforderlich. Solche Schätzungen bei unterschiedlichen Annahmen finden sich bei zwei der hier behandelten Untersuchungen. Die Studie des Instituts für landwirtschaftliche Marktforschung verzichtete auf eine Vorausschätzung der Realpreise. Statt dessen wurden, ausgehend von der Ermittlung des Produktionsvolumens, jeweils drei alternative Annahmen über die nominale Entwicklung der Output- und der Inputpreise getroffen und die sich ergebenden neun Alternativen durchgerechnet. Dadurch wird dem Benutzer der Prognose die Einschätzung der zukünftigen Preisentwicklung überlassen.

#### 4. Ergebnisse

In der Darstellung der Prognoseergebnisse soll mit den sektoralen Gesamtprognosen begonnen werden. In den Studien vom Ifo-Institut und von der OECD wurden entsprechend der eingeschränkten Zielsetzung die Zusammenfassung der Einzelschätzungen zu gesamtwirtschaftlichen Aggregaten nicht oder nur begrenzt vorgenommen. Sie scheiden für diese Betrachtung daher zunächst aus.

Bei den verbleibenden drei Untersuchungen liegen außer für den Prognosezeitpunkt 1980 bei PLATE/NEIDLINGER für alle prognostizierten Ergebnisse die beobachteten Vergleichsgrößen vor. Die für die Ermittlung des Beitrags der Landwirtschaft zum Bruttoinlandsprodukt erforderlichen Größen sind in Übersicht 2 enthalten. Die beobachteten Werte als Vergleichsgrößen sind jeweils als arithmetische Durchschnitte aus drei Jahren errechnet, mit dem jeweiligen Zieljahr der Prognose in der Mitte. Bei der Darstellung ist eine Vergleichbarkeit auch der absoluten Zahlenangaben bei den verschiedenen Prognosen hergestellt worden, d.h. die Unterschiede, die sich aus den verschiedenen Basisperioden ergeben, wurden ausgeräumt. Alle absoluten Zahlenangaben der Übersicht sind auf die derzeit übliche Basis für Realwertvergleiche (Kaufkraft von 1970) bezogen. Das generelle Problem der Zulässigkeit des Vergleichs von statistischen Daten, denen zu verschiedenen Entstehungszeitpunkten unterschiedliche methodische und konzeptionelle Inhalte zugrunde liegen, bleibt davon unberührt. Die relativen Abweichungen bleiben auch bei der Wahl einer anderen Basis erhalten. Inwieweit die relativen Abweichungen durch Änderungen der statistischen Grundlagen beeinflusst sind, läßt sich in der Regel nicht genau nachvollziehen; zumindest wäre es sehr mühsam.

Ein erster Blick auf die Prognosen des Beitrags zum Bruttoinlandsprodukt ist nicht sehr ermutigend. In allen drei Untersuchungen treten Abweichungen zwischen Vorhersage und Beobachtung von erheblich über 10 % auf. Das günstigste Ergebnis wurde in der Schätzung für 1965 von PLATE/WOERMANN erreicht. Sowohl beim Produktionswert wie bei den Vorleistungen sind die absoluten und relativen Abweichungen gering. Die absoluten Abweichungen beim Produktionswert und den Vorleistungen akkumulieren sich bei der Berechnung des Bruttoinlandsprodukts. Infolge der gegenüber dem Produktionswert kleineren Basis erhöht sich die relative Abweichung noch zusätzlich. Das gute Ergebnis wird relativiert, wenn man weiß, daß die in der Schätzung unterstellte Agrarpreissenkung im Jahre

Übersicht 2: Prognose des Beitrags der Landwirtschaft  
zum Bruttoinlandsprodukt

Prognose und Zieljahr	Prognose- ergebnis	Beob. Wert Mill. DM <sup>1)</sup>	Absolute Diffe- renz 1-2	Beob. Wert = 100	Relative Diffe- renz %
- Produktionswert -					
Plate - Woermann					
1965	32 421	32 791	- 370	98,8	- 1,2
1970	33 992	37 844	-3 852	89,8	-10,2
1975	35 837	38 792	-2 955	92,4	- 7,6
Plate - Neidlinger					
1975	34 873	38 791	-3 918	89,9	-10,1
IflM					
1977/78 <sup>2)</sup>	35 909	39 467	-3 558	91,0	- 9,0
- Vorleistungen -					
Plate - Woermann					
1965	16 469	16 083	+ 386	102,4	+ 2,4
1970	17 655	17 597	+ 58	100,3	+ 0,3
1975	18 314	19 424	-1 111	94,3	- 5,7
Plate - Neidlinger					
1975	20 316	19 425	+ 891	104,6	+ 4,6
IflM					
1977/78 <sup>3)</sup>	20 179	20 552	- 373	98,2	- 1,8
- Beitrag zum BIP -					
Plate - Woermann					
1965	16 706	19 646	- 766	94,5	- 4,6
1970	16 469	20 247	-3 778	81,3	-18,7
1975	17 655	19 367	-1 712	91,2	- 8,8
Plate - Neidlinger					
1975	14 526	19 366	-4 840	75,0	-25,0
IflM					
1977/78	15 730	18 915	-3 185	83,2	-16,8
1) In Kaufkraft von 1970. - 2) Alternative mit größter Steigerungsrate der Outputpreise. - 3) Alternative mit größter Steigerungsrate der Inputpreise.					
Quelle: Siehe Übersicht 1.					

1965 tatsächlich noch nicht realisiert worden war<sup>2)</sup>. Der Fall, für den die Prognose erstellt wurde, war also noch nicht gegeben. Anderenfalls hätte sich wohl eine Überschätzung ergeben müssen. Die gute Übereinstimmung der Ergebnisse für das Jahr 1965 ist auch nur zu erreichen, wenn bei der Gegenüberstellung der Ergebnisse die Zahlen der landwirtschaftlichen Gesamtrechnung, wie sie in den unmittelbar folgenden Jahren veröffentlicht wurden, herangezogen werden (wie in Übersicht 2 für 1965 geschehen). Werden dagegen die späteren revidierten Zahlen der landwirtschaftlichen Gesamtrechnung verwendet, ergeben sich ähnlich hohe Abweichungen wie für die Ergebnisse von 1970 und 1975. Hier wird deutlich, daß mangelnde Vergleichbarkeit bei derart langfristig angelegten Prognosen ein erhebliches Problem darstellt.

Um solchen Umständen Rechnung zu tragen, ist die Studie von PLATE/NEIDLINGER als eine Neukonzeption der früheren Prognose von PLATE/WOERMANN erstellt worden. Die hohen absoluten und relativen Abweichungen zwischen beobachteten und prognostizierten Ergebnissen dieser Untersuchung in Übersicht 2 überraschen daher etwas. Da die Prognosen sich aus einer Mengen- und Preiskomponente zusammensetzen, bleibt zu prüfen, ob die Ursachen für die Höhe der Abweichungen vorwiegend in einer dieser Komponenten zu suchen sind.

Die Abweichungen in den Ergebnissen der Studie des Instituts für landwirtschaftliche Marktforschung sind ebenfalls erheblich. Hier ist jedoch bereits darauf verwiesen worden, daß eine echte Preisprognose nicht gemacht wurde. Die Zahlen

---

2) Zwar sind die realen Erzeugerpreise in diesem Zeitraum um etwa 4 % zurückgegangen. Diese rückläufige Tendenz hat sich jedoch aus der Marktentwicklung und nicht aus geänderten preispolitischen Maßnahmen ergeben. Im Nachhinein hat sich somit die Preishypothese 1 der Untersuchung (Erzeugerpreise real unverändert) als nicht zutreffend erwiesen.

in der Übersicht 2 beziehen sich auf die Alternative mit der höchsten unterstellten Output- (3 % pro Jahr) und Inputpreissteigerung (4,5 % pro Jahr). Wäre man zum Zeitpunkt des Abschlusses der Untersuchung hinsichtlich der zukünftigen Agrarpreisentwicklung mutiger gewesen und hätte auch eine Alternative mit einem nominalen Preisanstieg von 4 % pro Jahr durchgerechnet, so würden die Differenzen im obigen Vergleich erheblich reduziert.

Dies deutet bereits darauf hin, daß die hohen Abweichungen der beiden letzten Untersuchungen in Übersicht 2 in der Hauptsache auf unbefriedigende Preisannahmen zurückzuführen sind.

Exkurs: In der langfristigen Sektorprognose des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1), die nicht aus Einzelschätzungen zusammengesetzt, sondern durch direkte Prognose der Aggregate der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen erstellt wurde, sind keine besseren Ergebnisse zu verzeichnen. Für den Prognosezeitpunkt 1975 ergeben sich bei einer Überprüfung, wie in Übersicht 2, relative Abweichungen von -32,2 % beim Produktionswert, -34,9 % bei den Vorleistungen und -31,0 % beim Bruttoinlandsprodukt.

In der Prognose des Produktionsvolumens (Übersicht 3) ist die Zusammenfassung der Mengenvorausschätzungen auf Produktebene enthalten. Als Wägungsfaktoren sind in den einzelnen Untersuchungen die Erzeugererlöspreise unterschiedlicher Basisjahre verwendet worden. Die Überprüfung der Ergebnisse erfolgte in der Weise, daß die Erzeugungsmengen in den Zieljahren der jeweiligen Prognose (arithmetisches Mittel aus drei Jahren) mit den Preisvektoren der entsprechenden Basisjahre ausmultipliziert wurden. Dies läßt sich methodisch recht einwandfrei durchführen, es ist jedoch nicht sinnvoll, die absoluten Differenzen anzugeben.

Das Ergebnis dieser Gegenüberstellung bestätigt für die Untersuchungen von PLATE/NEIDLINGER und des Instituts für landwirtschaftliche Marktforschung, daß die großen Abweichungen

in der vorangegangenen Übersicht 2 überwiegend auf den Preisannahmen beruhen. Die Abweichungen beim Produktionsvolumen halten sich in akzeptablen Grenzen<sup>3)</sup>. Die länger zurückliegende Prognose von PLATE/WOERMANN fällt dagegen bei den Zieljahren 1970 und 1975 deutlich ab.

Als Fehlermaß reicht bei der geringen Zahl der globalen Zielgrößen die hier verwendete Angabe der absoluten bzw. relativen Abweichungen von den Beobachtungen zur Beurteilung aus. Es würde sich nur dann empfehlen, speziellere Fehlermaße, wie etwa einen der Theilschen Ungleichheitskoeffizienten, anzuwenden, wenn dadurch eine größere Übersichtlichkeit gewonnen werden könnte.

Die Frage nach den Gründen für das Ausmaß der Abweichungen führt zurück zu den gesetzten Annahmen. Diese sind für die Nachfrageseite, die im wesentlichen durch Bevölkerungs-, Einkommens- und Preisentwicklungen bestimmt wird, verhältnismäßig leicht zu überprüfen (Übersichten 4 und 5). Die Vielzahl der für die Produktionsschätzungen gesetzten Annahmen sind dagegen schwieriger zusammenzustellen, sofern sie überhaupt im einzelnen nachvollziehbar sind. Diese sollen daher hier nicht im einzelnen überprüft werden.

Bei der Bevölkerungsentwicklung (Übersicht 4) ist deutlich zu erkennen, daß die Vorausschätzungen solange befriedigten, wie die Entwicklungsrichtung gleichbleibend war. Der Umschwung von der Bevölkerungszunahme zum Bevölkerungsrückgang, der im Jahre 1974 erfolgte, ist nicht vorausgesehen worden. Auf die Entwicklung des Gesamtverbrauchs an Nahrungsmitteln ist der sich gegenüber den Vorausschätzungen auf mehr als

---

3) Auch bei der entsprechenden Überprüfung der für das Jahr 1975 global ermittelten Schätzung des Produktionsvolumens in der Langfristprognose des Bundesernährungsministeriums (1; S. 133) beträgt die Differenz zwischen Prognose und Beobachtung nur etwa -4,5 %, so daß auch hier zumindest die Mengenprognose verhältnismäßig zutreffend war.

Übersicht 3: Prognose des Produktionsvolumens

Prognose und Zieljahr	Prognose- ergebnis		Beob. Wert	Beob. Wert
	Mrd. DM			= 100
	in konstanten Preisen von 1958/59			
Plate - Woermann				
1965	25,5	26,2	97,3	
1970	27,7	30,8	89,9	
1975	29,2	32,3	90,4	
	in konstanten Preisen von 1962/63			
Plate - Neidlinger				
1975	32,4	34,3	94,7	
	in konstanten Preisen von 1967/68-1968/69			
IflM				
1977/78	38,2	36,5	104,7	
Quelle: Siehe Übersicht 1.				

Übersicht 4: Überprüfung der Bevölkerungsannahmen

Jahr	Beob. Wert	Prognoseannahmen				
		OECD	Ifo- Institut	Plate - Woermann	Plate - Neidlinger	IflM
		Bevölkerung in Mill.				
1965	58,6			58,3		
1970	60,6		61,7	60,5		
1975	61,8	62,52	63,7	62,3	62,8	
1977	61,4					64,0
Quelle: Siehe Übersicht 1.						

2 Mill. Einwohnern belaufende Rückgang von beträchtlicher Auswirkung.

Die Einkommensentwicklung (Übersicht 5) ist dagegen bei fast allen Annahmen unterschätzt worden. Bei Kenntnis der Einkommenselastizität der Nahrungsnachfrage läßt sich dieser Einfluß in seiner Bedeutung für die einzelnen Prognosen quantitativ nachprüfen. Da das tatsächliche Einkommenswachstum größer als angenommen, das Bevölkerungswachstum dagegen kleiner als angenommen war, haben sich die Fehler aus beiden Einflußfaktoren nicht kumuliert, sondern kompensiert.

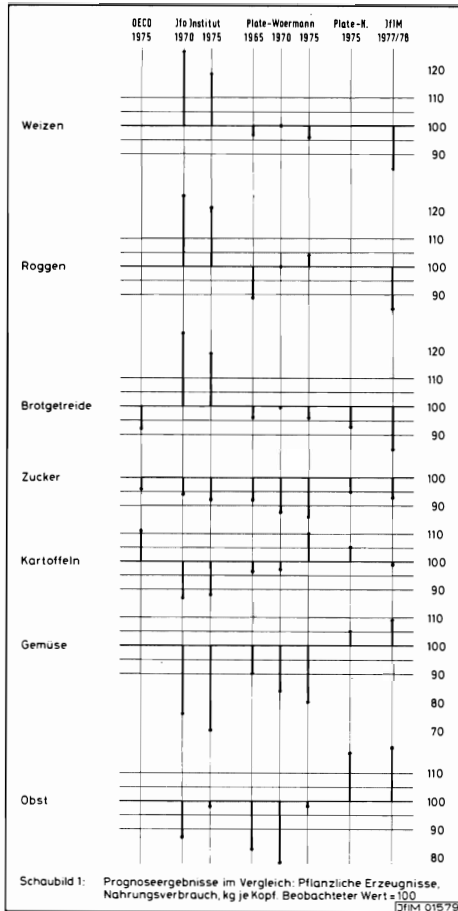
Die Betrachtung der Prognoseergebnisse auf Produktebene wird aus Gründen der besseren Vergleichbarkeit und wegen der unbefriedigenden Ergebnisse bei den Preisvorausschätzungen ganz auf die Betrachtung der Mengenprognose beschränkt. Als Fehlermaß wird wiederum nur die relative Abweichung zwischen Beobachtung und Prognoseergebnis verwendet. Die Ergebnisse werden in graphischer Form vorgestellt (Schaubilder 1 - 3), wodurch eine leichte Überschaubarkeit der Ergebnisse zwischen den einzelnen Prognosen und zwischen den verschiedenen Produkten ermöglicht werden soll. Bei Verwendung geeigneter Gewichtungsfaktoren wäre auch die Anwendung eines der zusammenfassenden Fehlermaße möglich. Es wird davon abgesehen, solche Berechnungen anzustellen, da nicht zu erwarten ist, daß damit eine wesentlich andere Gesamtbeurteilung als in der bereits vorgestellten Volumenrechnung erzielt werden könnte.

Im Ergebnis ist bei allen Prognosen festzustellen (Schaubilder 1 - 3), daß das Ausmaß der Fehlschätzungen bei den einzelnen Produkten weitaus höher ist, als nach dem zusammengefaßten Ergebnis (Übersicht 3) hätte vermutet werden können. Offensichtlich führte nur die Tatsache zu dem akzeptablen zusammengefaßten Ergebnis, daß Überschätzungen ebenso häufig und in entsprechender Größenordnung auftraten wie Unterschätzungen. Wenn man, um zu einer Beurteilung zu kommen,



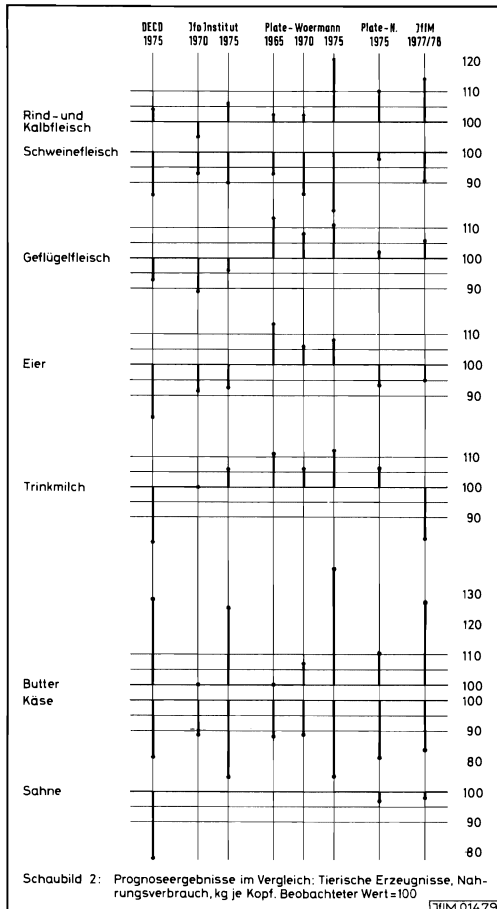
Übersicht 5: Überprüfung der Einkommensannahmen

Prognose	Periode	Beobachtete Werte		Prognoseannahmen		Beobachteter Wert = 100
		Zuwachsrate p.a. in %	Basisperiode = 100	Zuwachsrate p.a. in %	Basisperiode = 100	
OECD	1965-1975	3,56	142	3,3	138	97,2
Ifo-Institut	1966-1970	6,40	126	4,6	120	95,2
	1970-1975	2,04	140	5,1	154	110,0
Plate - Woermann	1958/59-1965	5,20	143	4,2	133	93,0
	1965-1970	5,10	182	3,6	171	94,0
	1970-1975	2,04	202	3,6	189	93,6
Plate - Neidlinger	1968/69-1975	3,95	131	3,4	126	96,2
IflM	1966/68-1977/78	4,28	152	4,0	148	97,4
<u>Quelle:</u> Siehe Übersicht 1.						



Abweichungen von  $\pm 5\%$  als geringfügig<sup>4)</sup>, Abweichungen zwischen  $5\%$  und  $10\%$  als noch akzeptabel und Abweichungen von über  $10\%$  als stark verbesserungsbedürftig bezeichnet, so zeigt sich, daß etwa ein Drittel der Einzelprognosen in diese letztere Kategorie fallen. Bei diesen hohen Fehlschätzungen müßte eine Überarbeitung vorzugsweise ansetzen.

4) Im Einzelfall sollte jedoch das Ausmaß der Variation in den Beobachtungsreihen mit berücksichtigt werden.



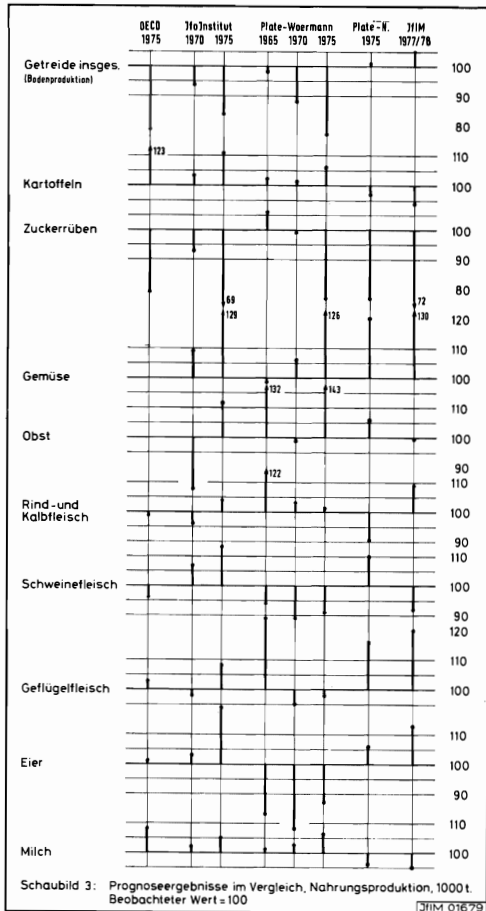
Bei der Prognose des Nahrungsverbrauchs (Schaubilder 1 und 2) treten bei der OECD-Prognose nur drei Überschätzungen auf. Der Gesamtnahrungsverbrauch dürfte damit zu niedrig geschätzt sein. Ähnliches gilt für die Ergebnisse der Ifo-Untersuchung.

Bei den drei anderen Prognosen ist insbesondere der Verbrauch von pflanzlichen Produkten zu niedrig geschätzt worden. Ausnahmen finden sich nur beim Kartoffelverbrauch sowie beim Verbrauch von Obst und Gemüse. Der Verbrauch tierischer Produkte ist dagegen insgesamt zu hoch vorausgeschätzt worden. Interes-

sant ist hier, daß in allen Prognosen der Rindfleischverbrauch, insbesondere für das Zieljahr 1975, zu hoch vorhergesagt wurde, während sich beim Schweinefleischverbrauch Abweichungen in etwa der gleichen Größenordnung, aber in entgegengesetzter Richtung finden. Die größte Fehlschätzung findet sich in der Prognose des Butterverbrauchs für das Jahr 1975 (bzw. 77/78). Es war bereits am Ende der Referenzperiode zu erkennen, daß der Butterverbrauch einen Höhepunkt überschritten hatte und stagnierte. Mit einem so starken Rückgang, wie er dann ab 1971/72 einsetzte, konnte jedoch kaum gerechnet werden. An diesem Beispiel zeigen sich deutlich die Grenzen der vorausschauenden Analyse.

Bei der Prognose der Nahrungsproduktion (Schaubild 3) ist das Ausmaß der aufgetretenen Fehlschätzungen ebenfalls groß. Auch die Unterschiede in den Ergebnissen zwischen den verschiedenen Prognosen sind beachtlich. Es ist auch nicht festzustellen, daß die Prognosen, die wie bei den Untersuchungen der OECD und von PLATE/WOERMANN auf einer weit zurückliegenden Referenzperiode beruhen, zu eindeutig größeren Fehlern geführt hätten.

Hervorzuheben ist, daß in den früheren Prognosen die Entwicklung der Getreideerzeugung deutlich unterschätzt worden ist. Dies ist an anderer Stelle (16) schon zum Anlaß für die Feststellung genommen worden, die hohen durch technische Fortschritte erzielbaren Erzeugungssteigerungen der pflanzlichen Produktion würden ständig zu niedrig vorhergesagt. Die Ergebnisse der neueren Prognosen zeigen jedoch, daß die Produktionssteigerungen der Getreideerzeugung in der Tendenz durchaus zutreffend erfaßt werden konnten. Bei einer Anzahl weiterer Prognosen wird deutlich, daß entweder die Beschlüsse der gemeinsamen Agrarpolitik in ihrer Auswirkung auf die zukünftige Erzeugung nicht vorhersehbar sind oder daß die auf dem Wettbewerb innerhalb der Europäischen Gemeinschaft beruhenden Veränderungen unterschätzt worden sind. Das erstere trifft zu für die starke Unterschätzung des Umfangs der Zuckerrübenherzeugung für das Prognosejahr 1975. Beim Gemüsebau wie auch



in der Geflügelfleisch- und Eierzeugung ist die Überschätzung der Erzeugung dagegen wohl durch eine nicht zureichende Bewertung der Wettbewerbsverhältnisse im Gemeinsamen Markt zurückzuführen. Bei der Schätzung der Milcherzeugung ist in den jüngeren Prognosen die Wirksamkeit von Anpassungsregelungen wie Abschlachtprämien u.a. wohl überschätzt worden.

### 5. Schlußbemerkungen

Angesichts der in einigen Bereichen aufgezeigten recht mangelhaften Treffsicherheit könnte nun die Auffassung vertreten

werden, daß diese Prognosetätigkeit den Ansprüchen nicht genügt. Im Rückgriff auf die weiter vorn gemachten Ausführungen zur Zielsetzung dieser Überprüfung wäre eine solche Schlußfolgerung jedoch nicht gerechtfertigt. Als wichtige Erkenntnis ergibt sich jedoch, daß Analyse und Prognose mit noch größerer Sorgfalt betrieben werden müssen; das gilt insbesondere hinsichtlich der Schätzungen auf Produktebene. Prognosen dieser Art werden ihren Wert behalten. Es wäre sogar anzustreben, sie in kürzeren Abständen regelmäßig zu überarbeiten. Ob die Prognosetechnik der hier vorgestellten Untersuchungen ersetzbar ist durch sogenannte "anspruchsvollere" Methoden, muß sich erst noch erweisen. Auch dazu soll diese Tagung ja einen Beitrag leisten. Es ist fraglich, ob sich, mit welchen Methoden auch immer, in Zukunft höhere Treffsicherheit wird erreichen lassen. Zwar mag man Anzeichen sehen für eine stärkere Verstetigung wirtschaftlicher Veränderungen bei insgesamt verlangsamtem Wirtschaftswachstum. Andererseits hat sich die allgemeine Unsicherheit verstärkt. Auch aus dem erreichten hohen Erzeugungsstand der Landwirtschaft ergibt sich allein schon die Möglichkeit, daß Niveauschwankungen stärkeren Ausmaßes als früher auftreten können. Nach wie vor wird somit eine umfassende und überzeugend begründete Analyse eine nicht zu ersetzende Voraussetzung für alle in die Zukunft gerichteten Aussagen bleiben.

#### Literatur

1. Bericht der Bundesregierung über die Lage der Landwirtschaft. (Grüner Bericht 1970). Bonn 1970, S. 130-142.
2. Europäische Wirtschaftsgemeinschaft (Hrsg.): Entwicklungstendenzen der Erzeugung und des Verbrauchs von Nahrungsmitteln in der EWG (1956-1965). (EWG-Studien, Reihe Landwirtschaft, Nr. 2) Brüssel 1960.
3. Europäische Wirtschaftsgemeinschaft (Hrsg.): Der gemeinsame Markt für landwirtschaftliche Erzeugnisse; Vorausschau 1970. (EWG-Studien, Reihe Landwirtschaft, Nr. 10) Brüssel 1963.

4. Gemeinsames Gutachten von Mitgliedern des Wissenschaftlichen Beirats beim BML und von wirtschaftswissenschaftlichen Beratern der Kommission der EWG: Wirkungen einer Senkung der Agrarpreise im Rahmen einer gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft (EWG) auf die Einkommensverhältnisse in der Landwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland. Brüssel 1962. - Wiederabdruck in: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.), Der Wiss. Beirat beim BELF, Sammelband der Gutachten von 1949-1974. Hiltrup b. Münster (Westf.) 1975, S. 246-299.
5. HANAU, A., KROHN, H.B.: Die langfristigen Absatzaussichten der deutschen Landwirtschaft bis 1965. "Agrarwirtschaft", Jg. 5 (1956), S. 257-265 u. 302-316.
6. Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung: Long Term Development of Demand and Supply for Agricultural Products in the Federal Republic of Germany. (Studien zur Agrarwirtschaft, H. 1) München 1967.
7. Kommission der EG (Hrsg.): Landwirtschaftliche Voraussetzungen. II Möglichkeiten der Anwendung bestimmter Modelle, Methoden und Techniken in der Gemeinschaft. (Hausmitteilungen über Landwirtschaft Nr. 63.) Brüssel 1970.
8. Kommission der EG (Hrsg.): Projektionen über Erzeugung und Verbrauch landwirtschaftlicher Erzeugnisse - 1977. IV Bundesrepublik Deutschland. (Hausmitteilungen über Landwirtschaft Nr. 120) Brüssel 1974.
9. Kommission der EG (Hrsg.): Projektionen über Erzeugung und Verbrauch landwirtschaftlicher Erzeugnisse - 1977. VI Ergebnisse für die Europäische Gemeinschaft. (Hausmitteilungen über Landwirtschaft Nr. 129). Brüssel 1974.
10. OECD: Projections agricoles pour 1975 et 1985. Paris 1968 (Zusammenfassender Bericht und 23 Länderberichte)
11. PLATE, R.: Das "Professorengutachten" von 1962 aus heutiger Sicht. "Agrarwirtschaft", Jg. 17 (1968), H. 7, S. 193-201.
12. PLATE, R., NEIDLINGER, G.: Agrarmärkte und Landwirtschaft im Strukturwandel der 70er Jahre. Hiltrup b. Münster (Westf.) 1971.
13. PLATE, R., WOERMANN, E.: Landwirtschaft im Strukturwandel der Volkswirtschaft. (Agrarwirtschaft, Sh. 14.) Hannover 1962.
14. SCHMIDT, H., RUF, R.: Die langfristige Entwicklung der landwirtschaftlichen Erzeugung in der Bundesrepublik Deutschland bis 1975. "Wirtschaftskonjunktur", Jg. 19 (1967), H. 1, S. 25-37.

15. SCHMITT, G.: Methoden und Möglichkeiten der langfristigen Vorausschätzung der Agrarproduktion. (EWG-Studien, Reihe Landwirtschaft, Nr. 3) Brüssel 1961. - Sowie Kommission der EG (Hrsg.): Landwirtschaftliche Vorausschätzungen. I Methoden, Techniken und Modelle. (Hausmitteilungen über Landwirtschaft Nr. 48.) Brüssel 1969.
16. THIEDE, G.: Europas grüne Zukunft. Düsseldorf und Wien 1975.
17. TIMMERMANN, W.: Das Professorengutachten von 1962 "Landwirtschaft im Strukturwandel der Volkswirtschaft". Projektionskontrolle und agrarpolitische Lehren. "Berichte über Landwirtschaft", N.F., Bd. 46 (1968, H. 4, S. 601 - 632.





ERFAHRUNGEN MIT DEM DYNAMISCHEN ANALYSE-  
UND PROGNOSESYSTEM (DAPS)

von

S i e g f r i e d B a u e r , Bonn

- 
1. Einordnung: Charakterisierung des Analyse- und Modellkonzeptes
  2. Methodischer Aufbau und empirische Spezifizierung
  3. Prognoseergebnisse: Überblick über bisherige Modellanwendungen
    - 3.1 Ex-post-Prognosen im Analysezeitraum (1955-1975)
      - 3.1.1 Gegebene Rahmenbedingungen: Modelltest
      - 3.1.2 Veränderte Rahmenbedingungen und agrarpolitische Maßnahmen: Wirkungsanalysen
    - 3.2 Quasi-ex-ante Prognosen (1976-1978): Prognosekontrolle
    - 3.3 Ex-ante Prognose (1978-1990): Politikbezogene Modellanwendung
  4. Zusammenfassende Schlußbemerkungen

- 
1. Einordnung: Charakterisierung des Analyse- und Modell-  
=====  
konzeptes  
=====

Politische Entscheidungen sind stets in die Zukunft gerichtet. Dementsprechend muß sich auch die praktische Politikberatung auf die künftig zu erwartenden Entwicklungen und die daraus resultierenden Zielrealisierungen beziehen.

Die Prognose der agrarsektoralen Entwicklung (Produktion, Faktoreinsatz, Einkommen) steht vor zwei grundlegenden methodischen Problemen:

- a) Vorausschätzung der Bestimmungsfaktoren
- b) Ermittlung von Einfluß und Zusammenwirken der Bestimmungsfaktoren auf die agrarsektorale Entwicklung.

Im Hinblick auf die nachfolgenden Ausführungen scheint die Unterscheidung von Analysekonzept und quantitativem Modell zweckmäßig<sup>1)</sup>.

Das quantitative Modell dient zur Beschreibung der unter b) genannten Beziehungen. Es beinhaltet Hypothesen über Zusammenhänge von ökonomischen Variablen in Form von verschiedenen Gleichungen bzw. Ungleichungen (Produktionsfunktionen, Verhaltensgleichungen, Definitionsgleichungen, institutionelle Gleichungen). Gegenüber partiellen Marktmodellen und aggregierten Makromodellen treten bei Sektormodellen, die sich zum Ziel setzen, produktspezifische Entwicklungen unter Berücksichtigung technologischer Veränderungen in einem konsistenten agrarsektoralen Rahmen abzubilden, erhebliche zusätzliche methodische Probleme auf (vgl. auch de HAEN, 6, S. 339).

Andererseits steigt der politische Aussagewert produktdifferenzierter Sektormodelle durch die explizite Berücksichtigung technologischer Beziehungen und dynamischer Verflechtungen gegenüber den oben genannten Modellen erheblich an. Das hier zu diskutierende dynamische Analyse- und Prognosesystem DAPS versucht deshalb, mit Hilfe verschiedener methodischer Modellansätze den agrarsektoralen Entwicklungsprozeß auf produkt-differenzierter Ebene in Abhängigkeit von den gegebenen Rahmenbedingungen und den politisch festgesetzten Maßnahmen zu beschreiben. Die quantitativen Beziehungen des Modells müssen im wesentlichen aus Erkenntnissen über die vergangene Entwicklung abgeleitet werden. Die Vergangenheitsanalyse stellt

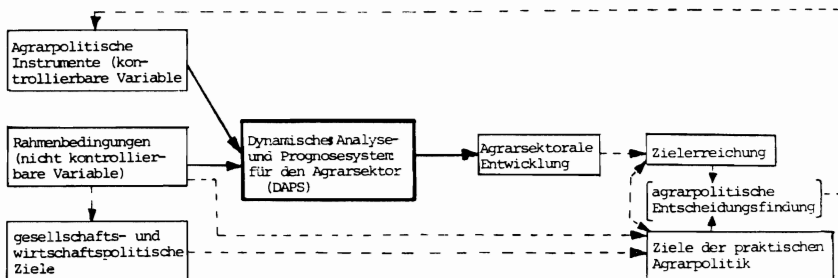
---

1) Das quantitative Modell ist dabei Bestandteil des umfassenderen Analysekonzepts.

deshalb die Basis für die Prognose künftiger Entwicklungen im allgemeinen und die Grundlage für die Spezifizierung und den Test quantitativer Modelle im besonderen dar. Die Prognosefähigkeit quantitativer Modelle wird dementsprechend entscheidend davon bestimmt, inwieweit es gelingt, aus dem vergangenen Entwicklungsprozeß stabile Beziehungen zu isolieren und in ein geschlossenes Modellkonzept zu integrieren.

Das Analysekonzept umfaßt neben dem quantitativen Modell auch die Vorgehensweise bei der Modellerstellung und -anwendung, die Vorausschätzung der exogenen Bestimmungsfaktoren sowie die Transformation von Modellergebnissen auf die Ebene der praktischen Politikberatung. Bei der Modellerstellung geht es um das Auffinden von Modellmechanismen, die den gegebenen Entwicklungsverlauf der Vergangenheit in Abhängigkeit von den gegebenen Bestimmungsfaktoren möglichst zutreffend beschreiben. Bei der Modellanwendung sind umgekehrt die exogenen Bestimmungsfaktoren vorzugeben bzw. vorauszuschätzen. Ebenso wie die Modellmechanismen ist auch die künftige Entwicklung der modellexogenen (nicht kontrollierbaren) Variablen im wesentlichen aus der vergangenen Entwicklung abzuleiten. Mit Hilfe des Modells werden dann die Wirkungen alternativer Sätze von exogenen Modellvariablen auf die agrarsektorale Entwicklung und die agrarpolitisch interessierenden Zielvariablen aufgezeigt.

Übersicht 1: Kennzeichnung des Analysekonzeptes von DAPS



In Übersicht 1 ist das hier verfolgte Analysekonzept zusammenfassend skizziert. Das formale Modellsystem bildet den Einfluß der agrarpolitischen Instrumente und der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen auf die agrarsektorale Entwicklung ab. Die restlichen, nicht formal abgebildeten Beziehungen (gestrichelte Linien) sind bei der Anwendung des Modells und der politikbezogenen Interpretation der Modellergebnisse in iterativer Weise zu berücksichtigen. Dadurch bleibt eine hohe Flexibilität bei der Modellanwendung aufrecht erhalten, wie folgende Beispiele verdeutlichen sollen:

(1) Bei der Prognose der künftigen Entwicklung wird in einem ersten Schritt von einer bestimmten Dosierung der agrarpolitischen Instrumente (z.B. Status-quo-Politik) ausgegangen. Aus den politisch festgesetzten Zielen und den Prognoseergebnissen leitet sich dann der Zielerreichungsgrad im Prognosezeitraum ab. Je nach Zielerreichung werden dann alternative Maßnahmen formuliert und in weiteren Schritten hinsichtlich ihrer Zielwirkungen untersucht. Die Anwendung des Modellsystems zur Prognose leitet also unmittelbar zur Politikanalyse über. Gegenüber optimierenden Planungsmodellen<sup>2)</sup> scheint die hier verfolgte iterative Vorgehensweise mehr der agrarpolitischen Planungspraxis (unterschiedliche Entscheidungsebenen: EG, Bund, Länder) zu entsprechen (vgl. dazu WILLER 15, S. 197 ff.).

(2) Realistische und konkrete Zielvorgaben können aber nicht unabhängig von der zu erwartenden Entwicklung und den prinzipiellen Entwicklungsmöglichkeiten gesehen werden. Wenn man mit Hilfe des Modellsystems die Konsequenzen alternativer Maßnahmenkombinationen systematisch untersucht, lassen sich unter den jeweils erwartbaren Rahmenbedingungen konkrete Vorstellungen über realisierbare Zielkombinationen gewinnen.

(3) Den generellen Unsicherheiten künftiger Entwicklungen läßt sich teilweise durch die Formulierung alternativer Annahmen über die Rahmenbedingungen zum jeweiligen Prognosezeitpunkt Rechnung tragen. Da sich aber im Zeitablauf die Informationen über künftige Entwicklungen verdichten, kann durch eine kontinuierliche Prognosestätigkeit der Unsicherheitsbereich weiter eingeengt werden. Dabei geht es im wesentlichen darum - ausgehend von der jeweiligen agrarsektoralen Ausgangslage und unter Berücksichtigung der sich abzeichnenden Entwicklungen der Rahmenbedingungen - die Ergebnisse früherer Vorausschätzungen zu aktualisieren und zu revidieren. Gleichzeitig ist davon auszugehen, daß durch wiederholte Vorausschätzungen Erfahrungen gewonnen werden, die zu einer laufenden Pflege und Verbesserung der verwendeten Prognoseinstrumente beitragen.

---

2) Bei diesen Modellen ergibt sich die optimale Kombination und Dosierung der Instrumente durch eine einmalige Lösung des Systems.

Gegenüber der partiellen Vorausschätzung sektoraler Größen<sup>3)</sup> besteht der spezifische Beitrag quantitativer Sektormodelle zur praktischen Politikberatung vor allem in der Möglichkeit

- die - aus der Vergangenheit abgeleiteten - Interdependenzen zwischen Produktion, Faktoreinsatz und Einkommen in die Prognose einzubeziehen,
- die Auswirkungen unterschiedlicher Rahmenbedingungen und agrarpolitischer Instrumente auf die agrarsektorale Entwicklung in konsistenter Weise und unter Berücksichtigung sektoraler Wechselwirkungen aufzuzeigen, sowie
- da erstellte Modellsystem in flexibler Weise für die laufende Analyse und Prognose zu nutzen.

Im folgenden soll zunächst der methodische Aufbau und die empirische Spezifizierung des hier zugrundeliegenden Modellsystems DAPS kurz gekennzeichnet werden. Anschließend wird über Erfahrungen der bisherigen Modellanwendungen berichtet. Dabei wird einmal auf ex-post-Prognosen und quasi-ex-ante-Prognosen und zum anderen auf einige Ergebnisse von ex-ante-Vorausschätzungen Bezug genommen.

## 2. Methodischer Aufbau und empirische Spezifizierung =====

Das dynamische Analyse- und Prognosesystem setzt sich zum Ziel, die Entwicklung von Produktion, Faktoreinsatz und Einkommen im Agrarsektor in Abhängigkeit von den gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen und agrarpolitischen Maßnahmen im Sinne der positiven Ökonomik zu erklären und vorauszuschätzen. In Verfolgung dieser Zielsetzung wurde ein produkt-differenzierter Modellansatz gewählt, der prinzipiell in der Lage ist, die wichtigsten ökonomischen Interdependenzen und dynamischen Verflechtungen im Agrarsektor zu erfassen. Ausgehend von den ökonomischen Eigenschaften der verschiedenen Modellansätze und den charakteristischen agrarsektoralen Zu-

---

3) Beispiele für solche Prognosen sind z.B.: PLATE und WOERMANN 12, PLATE und NEIDLINGER 11, WILLER und HAASE 16.

sammenhängen wurde eine Kombination von prozeßanalytischen und ökonomischen Modellansätzen gewählt: Das Prozeßanalysemodell dient zur Beschreibung der Produktions- und Faktoreinsatzverflechtungen und zur Generierung von Schattenpreisen (ökonomische Bewertung der Ausgangsstrukturen). Die ökonomisch geschätzten Verhaltensfunktionen beschreiben das Produktions- und Faktoreinsatzniveau der folgenden Periode in Abhängigkeit von den generierten Schattenpreisen und sonstigen Erklärungsfaktoren (ökonomische Entscheidungen). Der dynamische Ablauf des Modells ergibt sich durch eine rekursive Verkopplung des Prozeßanalysemodells mit dem ökonomischen Verhaltensmodell. Der Aufbau des Gesamtmodells und die Spezifizierung der einzelnen Modellkomponenten sind an anderen Stellen im einzelnen dargestellt<sup>4)</sup>, so daß im folgenden lediglich die für die Ergebnisinterpretation relevanten Modelldifferenzierungen kurz erläutert werden.

- Produktionsentstehung: Das Produktionsmodell unterscheidet 37 Produktionsaktivitäten. Die Bruttoproduktionsmenge ergibt sich aus den (in der derzeitigen Modellversion DAPS1 exogen vorgegebenen) Outputkoeffizienten und den modellmäßig ermittelten Produktionsumfängen. Zur Verdichtung der Ergebnisdarstellung werden verschiedene Volumen- und Wertaggregate gebildet.

- Vorleistungseinsatz: Der gesamte Vorleistungseinsatz wird in ertragssteigernde Vorleistungen und Arbeitshilfsmittel unterteilt<sup>5)</sup>. Das Niveau der ertragssteigernden Vorleistungen (Düngemittel, Futter u. dgl.) ergibt sich aus dem Niveau der Produktionsprozesse und den entsprechenden Inputkoeffizienten. Die Aufwendungen für Arbeitshilfsmittel (Energie, Unterhaltung, Reparaturen) hängen hingegen vom Mechanisierungsniveau ab. Entsprechend dem Bruttokonzept auf der Outputseite wird auch beim Vorleistungseinsatz von Bruttogrößen ausgegangen.

- Faktoreinsatz: Zur Beschreibung der agrarsektoralen Faktoreinsatzverhältnisse werden entsprechend dem zugrundeliegenden Mechanisierungskonzept (BAUER, 2) für jeden Produktionsbereich mehrere Mechanisierungsprozesse formuliert, die das in jeder Periode verfügbare Technologiepotential wiedergeben sollen.

---

4) Der Gesamtaufbau, die einzelnen Modellkomponenten, die empirische Spezifizierung und der Test des Modells sind dargestellt in: BAUER 1 und 3.

5) Die zugrundeliegenden produktionstheoretischen Annahmen und die Eigenschaften des Technologiekonzeptes werden im einzelnen behandelt in: BAUER 2.

Das realisierbare Niveau der Mechanisierungsprozesse wird durch den verfügbaren Maschinen- und Gebäudebestand begrenzt. Kapazitätserweiterungen können durch technologieniveauspezifische Investitionen vorgenommen werden. Ausgehend von den differenzierten Koeffizienten des Faktoreinsatzmodells lassen sich der Arbeits- und Kapitaleinsatz und der Aufwand an Arbeitsmitteln nach 10 Mechanisierungsbereichen und jeweils 6 bzw. 7 Mechanisierungsstufen darstellen. Für die Bestandsfaktoren Arbeit und Kapital ermittelt das Modell zusätzlich den jeweiligen Auslastungsgrad.

Zur modellmäßigen Beschreibung der sektoralen Faktormobilität werden verschiedene Mobilitätskomponenten unterschieden. Der Arbeitseinsatz wird nach männlichen Familienarbeitskräften, weiblichen Familienarbeitskräften und nach Fremdarbeitskräften sowie nach dem Mobilitätskomponenten: Zugang, Berufswechsel und autonomes Ausscheiden von Arbeitskräften gegliedert. Die sektoralen Investitionen ergeben sich aus den Finanzierungskomponenten Eigenkapitalbildung und Fremdkapitalaufnahme.

- Einkommensentstehung: Das landwirtschaftliche Sektoreinkommen läßt sich einmal aus den monetären Input- und Outputgrößen und zum anderen aus den prozeßspezifischen Einkommensbeiträgen und den Produktionsumfängen ermitteln (Prinzip der doppelten Verbuchung)<sup>6)</sup>,

- Funktionale Einkommensverteilung: Einen ersten Blick in die funktionale Verteilung des entstandenen Einkommens geben die Schattenpreise des Prozeßanalysemodells. Das gesamte Einkommen eines Faktors bzw. die relativen Einkommensanteile werden unter Berücksichtigung der sektoralen Faktoreinsatzmengen für den Gesamtsektor, für einzelne Produktionsbereiche bzw. Produktionsprozesse (Kostenrechnung) ermittelt.

- Einkommensverwendung: Ziel der Einkommensverwendungsrechnung ist es, das "verfügbare Einkommen" der Landwirte zu ermitteln, um auf dieser Basis die Eigenkapitalbildung der Landwirte und die Arbeitskräftemobilität erklären zu können. Das "verfügbare Einkommen" errechnet sich aus dem Sektoreinkommen unter Berücksichtigung von indirekten Steuern und Subventionen, Fremdkapitalzinsen und Tilgungsausgaben, Fremdlohnaufwendungen, Ausgaben für die soziale Sicherung, persönliche Steuern und Zinseinkommen.

Bei der empirischen Spezifizierung des Modells werden folgende aufeinander aufbauende Stufen unterschieden (BAUER, 3):

1) Konsistente Beschreibung der physischen und monetären Ausgangsstrukturen des Modellsystems im Analysezeitraum: Quantifizierung der Produktions- und Mechanisierungskoeffizienten, Ermittlung der dynamischen Produktions- und Kapazi-

---

6) Vgl. dazu auch die Ausführungen zur Einkommensentstehungsrechnung im Modellsystem DIES (BAUER und ROTHE, 5).



tätsverflechtungen, Erstellung der Einkommensentstehungs- und  
verwendungsrechnung,

2) Generierung von Schattenpreisen für die beobachteten Pro-  
duktions- und Faktoreinsatzstrukturen im Analysezeitraum:  
Lösung des Prozeßanalysemodells, Überprüfung der ökonomischen  
Plausibilität der ermittelten Schattenpreise,

3) Ökonometrische Schätzung der Parameter der Verhaltensfunk-  
tionen: Spezifizierung von Verhaltenshypothesen, Quantifi-  
zierung der Modellparameter, statistische Tests, ökonomische  
Interpretation und Plausibilitätsüberprüfung,

4) Verkopplung der einzelnen Modellkomponenten und Test des  
Gesamtsystems.

3.        Prognoseergebnisse: Überblick über bisherige Modell-  
          anwendungen  
          =====

Das dynamische Analyse- und Prognosesystem wurde bisher in  
verschiedener Hinsicht getestet und für verschiedene politik-  
bezogene Analysen eingesetzt. Bei der derzeitigen Modellver-  
sion ist das Niveau der Agrarpreise exogen vorzugeben<sup>7)</sup>. Um  
dennoch die Versorgungslage auf den einzelnen Märkten beur-  
teilen zu können, werden die modellmäßig ermittelten Produk-  
tions- und Angebotsmengen mit Nachfrageentwicklungen ver-  
glichen, die außerhalb des quantitativen Modells ermittelt  
werden.

3.1        Ex-post-Prognosen im Analysezeitraum (1955-1975)

3.1.1     Gegebene Rahmenbedingungen: Modelltest

Die ex-post-Prognose bei gegebenen Rahmenbedingungen und  
agrarpolitischen Instrumenten stellt einen ersten Test dar,  
der zeigen soll, ob das System in der Lage ist, die beob-  
achtbare Entwicklung der Vergangenheit wiederzugeben. Beim  
Test komplexer Modellsysteme interessiert vor allem das Zu-  
sammenwirken der einzelnen Modellkomponenten sowie die Frage,  
ob das Gesamtsystem gegenüber den einzelnen Submodellen zu  
einer Reduzierung oder Verstärkung der Prognosefehler führt.

---

7) Das konzipierte Markt- und Preisbildungsmodell ist derzeit  
in empirischer Bearbeitung.

Die Modellergebnisse, die sich beim Ablauf des dynamischen Analyse- und Prognosesystems im Zeitraum 1955 bis 1975 ergaben, sind in zweifacher Hinsicht getestet worden: Einmal wurden verschiedene Testkoeffizienten für den Durchschnitt des Analysezeitraums berechnet (Korrelationskoeffizienten, Teilkoeffizienten auf der Basis absoluter Werte und relativer Veränderungen, Durchschnitt der relativen und absoluten Abweichungen zwischen den tatsächlichen Werten und den Modellergebnissen); zum anderen wurde der tatsächliche und der modellmäßige Entwicklungsverlauf der wichtigsten Modellvariablen in grafischer Form verglichen (siehe dazu im einzelnen BAUER, 1, S. 331-387).

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die ex-post-Entwicklung durch das Modell in befriedigender Weise abgebildet wird. Für eine Reihe von Entscheidungsvariablen führt das Modellsystem gegenüber den einzelnen Verhaltensfunktionen zu einer besseren Realitätsabbildung. Wie aus den grafischen Darstellungen hervorgeht, werden auch die mittelfristigen Schwankungen und Umkehrpunkte in den meisten Fällen zutreffend abgebildet. Im allgemeinen steigt die Prognosegüte mit zunehmender Aggregation der Modellergebnisse. Aufgrund der hierarchischen Ergebnisaufbereitung lassen sich die Testergebnisse sowohl mit partiellen Marktanalysen als auch mit aggregierten Sektormodellen vergleichen.

### 3.1.2 Veränderte Rahmenbedingungen und agrarpolitische Maßnahmen: Wirkungsanalysen

Die ex-post-Prognose der agrarsektoralen Entwicklung unter veränderten Rahmenbedingungen und agrarpolitischen Maßnahmen dient zunächst einmal dem Test der dynamischen Reaktionseigenschaften des Modellsystems. Sie kann aber auch im Sinne einer politikbezogenen Wirkungsanalyse dazu dienen, den Einfluß der genannten Faktoren auf den agrarsektoralen Entwicklungsprozeß herauszuarbeiten. Gegenüber den Wirkungsanalysen unter künftigen Bedingungen, die unter Politikgesichtspunkten naturgemäß zunächst einmal mehr interessieren, sind bei den

ex-post-Analysen sowohl die exogenen als auch die endogenen Modellvariablen bekannt. Dies hat den Vorteil, daß sich der Einfluß der politikrelevanten Bestimmungsfaktoren nach dem Prinzip der partiellen Variation relativ einfach isolieren läßt. Der tatsächliche Entwicklungsprozeß erscheint dabei im Spektrum möglicher Entwicklungsverläufe bei alternativen Bedingungen. Im Sinne der Diagnose kommt diesen Analysen die Aufgabe zu, die Ursachen von agrarpolitischen Fehlentwicklungen herauszufinden und die Wirksamkeit der eingesetzten Instrumente zu quantifizieren. Die Ergebnisse derartiger ex-post-Prognosen sind daher für die agrarpolitische Entscheidungsfindung von unmittelbarer Bedeutung. Sie sind aber auch als wichtige Ausgangsinformationen für die Vorausschätzung der künftigen Entwicklung anzusehen.

Von den bisher durchgeführten ex-post-Prognosen werden in diesem Beitrag folgende Alternativen zusammenfassend dargestellt<sup>8)</sup>:

1. Alternative Agrarpreispolitik<sup>9)</sup>

- A I: 10 %ige Senkung aller Agrarpreise
- A II: 10 %ige Anhebung aller Agrarpreise
- A III: 10 %ige Senkung der Getreidepreise
- A IV: 10 %ige Senkung der Milchpreise

2. Alternative Besteuerung der landwirtschaftlichen Einkommen<sup>10)</sup>

- A V: Besteuerung nach dem allgemeinen Einkommenssteuertarif (Version A 2: Grundtabelle)
- A VI: Besteuerung nach dem allgemeinen Einkommenssteuertarif (Version A 4: Splittingtabelle)

---

8) Die speziellen Annahmen und die detaillierten Ergebnisse (kurzfristige und längerfristige Auswirkungen, zeitliche Anpassungsverläufe) sind in den jeweils aufgeführten Veröffentlichungen angegeben.

9) Vgl. dazu BAUER 1. Bei den einzelnen Preisalternativen wird jeweils von einer gleichen Veränderung der Marktpreise und Marktordnungspreise ausgegangen.

10) Vgl. dazu HENRICHSMEYER und BAUER 7.

### 3. Alternative gesamtwirtschaftliche Bedingungen <sup>11)</sup>

- A VII: Erhöhte Arbeitslosigkeit: Arbeitslosenquote 5%,  
Relation offene Stellen zu Arbeitslose 0.2
- A VIII: Vermindertes gesamtwirtschaftliches Wachstum:  
Tatsächliche Wachstumsrate im Referenzzeitraum  
minus 3 Prozentpunkte pro Jahr
- A IX: Erhöhte allgemeine Preissteigerung: Tatsächliche  
Inflationsrate im Referenzzeitraum plus 2 Prozent-  
punkte pro Jahr
- A X: Bedingungen von A VII und A VIII
- A XI: Bedingungen von A VII, A VIII und A IX

In Übersicht 2 sind einige aggregierte Ergebnisse der aufgeführten Alternativen zusammengestellt. Die angegebenen Prozentwerte beziehen sich auf den Durchschnitt der jährlichen Abweichungen der einzelnen Alternativen gegenüber der Referenzentwicklung im 15jährigen Analysezeitraum (1960 bis 1975).<sup>12)</sup> Die Ergebnisse der einzelnen Alternativen sollen die jeweils veränderten agrarpolitischen Problemlagen kennzeichnen.

Übersicht 2: Auswirkungen unterschiedlicher agrarpolitischer Instrumente und gesamtwirtschaftlicher Entwicklungen (Durchschnittliche prozentuale Abweichungen von der tatsächlichen Entwicklung im Analysezeitraum)

Alternativen <sup>2)</sup> Aggregierte Ergebnisvariablen											
	A I	A II	A III	A IV	A V	A VI	A VII	A VIII	A IX	A X	A XI
Bruttoproduktion <sup>1)</sup>	-16.2	16.8	-1.2	-4.3	-5.8	-4.8	1.4	1.7	-5.2	2.9	-0.8
pflanzl. Produktion <sup>1)</sup>	-10.2	8.2	-8.3	5.7	0.5	-0.3	2.0	0.6	-3.3	1.6	4.7
tier. Produktion <sup>1)</sup>	-20.1	23.2	4.0	-10.8	-11.3	-9.1	0.9	2.4	-6.8	3.6	-4.1
Arbeitseinsatz	-4.8	4.2	1.2	-5.2	-4.8	-3.4	10.9	4.9	-5.1	15.9	12.7
Bruttoinvestitionen <sup>1)</sup>	-26.2	33.3	2.3	-13.1	-18.3	-14.1	-6.5	-3.7	-17.5	-4.7	-20.0
Landw. Nutzfläche	-2.5	1.2	-0.3	-3.2	-1.8	-0.8	0.4	1.4	-2.9	0.8	-0.1
Vorleistungen	-11.0	12.0	-0.1	-6.7	-8.5	-6.9	0.3	1.6	1.9	2.1	4.7
Bruttoinlandsprodukt <sup>1)</sup>	-20.2	19.8	-2.0	-5.2	-3.5	-2.6	2.4	1.9	-12.0	3.7	-6.2
Einkommen in d. Landw. <sup>1)</sup>	-23.1	22.1	-2.8	-7.4	-2.8	-1.3	-2.2	4.6	-16.5	3.1	-11.4
Verfügbares Einkommen <sup>1)</sup>	-29.8	28.3	-3.4	-8.9	-20.2	-16.1	-1.6	7.2	-21.0	5.9	-13.0
Verfügbares Einkommen je Familienarbeitskraft	-25.6	23.8	-4.7	-3.8	-16.2	-12.8	-8.0	1.9	-17.2	-5.6	-19.6

1) In jeweiligen Preisen der Alternativen  
2) Siehe Text

11) Vgl. dazu BAUER und GANS 4, BAUER 1.

12) Den Alternativen A V und A VI (veränderte Steuerpolitik) liegt ein 20jähriger Analysezeitraum (1956 - 1975) zugrunde.

Die Ergebnisse der Alternativen AI und A II verdeutlichen, daß die großen Linien der Anpassung bei Agrarpreissenkungen und Agrarpreisanhebungen weitgehend symmetrisch verlaufen. Die Unterschiede im Niveau und in den zeitlichen Verteilungen der Anpassung ergeben sich vor allem dadurch, daß bei Preis-senkungen Kapazitäten ungenutzt bleiben können, während die Produktionsexpansion bei Preisanhebungen verstärkte Investitionen erfordert und zusätzlich durch die verfügbare Fläche begrenzt werden kann. Unter den Rahmenbedingungen des Analysezeitraumes ergibt sich eine (mittelfristige) Preiselastizität des gesamten Agrargüterangebots von 0.6 bis 0.7. Die Angebotselastizitäten der einzelnen Produkte in Bezug auf Preisniveauänderungen differieren allerdings in starkem Maße (z.B. Getreide -1.0, Sonderkulturen 1.2, Milch 0.9, Schweine 0.8). Große Unterschiede ergeben sich auch in Abhängigkeit von der Fristigkeit der Betrachtung. Während die kurzfristigen Reaktionen in allen Bereichen relativ gering sind, ergeben sich nach 15 Jahren folgende aggregierte Elastizitäten: Bruttoproduktion 1.4, pflanzliche Produktion 0.1, tierische Produktion 2.2. Wie die dargelegten Ergebnisse verdeutlichen, werden die Produktionsreaktionen im wesentlichen von den Anpassungen beim Faktoreinsatz und diese wiederum von den preisbedingten Einkommenswirkungen ausgelöst.

Eine 10 %ige Senkung der Getreidepreise (A III) wirkt sich nur geringfügig auf den Umfang der Getreideproduktion und entsprechend nur relativ wenig auf die sektoralen Aggregate aus. Der Grund liegt im wesentlichen in der Verringerung der Futtermittelkosten (sinkende Futtergetreidepreise). Unter der Annahme konstanter Preise für tierische Produkte ergibt sich eine leichte Ausdehnung der Tierproduktion. Zu wesentlich stärkeren Auswirkungen führt eine 10 %ige Milchpreissenkung (A IV). Erwartungsgemäß erfolgt eine relativ starke Reduzierung der Milchkuhhaltung (-20 %). Trotz einer höheren Ausmästung der verfügbaren Kälber ergibt sich ein Abfall der Rindfleischproduktion um etwa 16 %. Der Einkommensrückgang hält sich jedoch aufgrund der veränderten Produktionsstruktur und der Anpassung beim Faktoreinsatz in Grenzen, wobei die speziellen Mobilitätsbedingungen des Analysezeitraums zu beachten sind.

Die Ergebnisse der Alternativen A V und A VI sollen die Auswirkungen einer allgemeinen Besteuerung der landwirtschaftlichen Einkommen verdeutlichen. Dabei wird von vereinfachten Annahmen bezüglich der Ermittlung des zu versteuernden Einkommens und bezüglich des Familienstandes (Grundtabelle bzw. Splittingtabelle) ausgegangen. Die in Übersicht 2 dargestellten Auswirkungen sind das Ergebnis der unmittelbaren Einkommenswirkungen der Besteuerung, der verringerten Eigenkapitalbildung und der entsprechend erhöhten Fremdkapitalaufnahme (steigende Fremdkapitalbelastungen) sowie der durch die veränderte Faktorentlohnung hervorgerufenen Anpassung im Produktions- und Faktoreinsatzbereich. Ergänzende Modellrechnungen zeigen, daß ein voller Ausgleich des Einkommensabfalls eine zusätzliche Agrarpreisanhebung von 5-8 % oder entsprechend dimensionierte alternative Maßnahmen erfordern würde.

Die Alternativen VII bis XI verdeutlichen den Einfluß unterschiedlicher gesamtwirtschaftlicher Entwicklungen auf den Agrarsektor, wobei von unveränderten Agrarpreisen ausgegangen wird. Wenn man anstelle der tatsächlichen Arbeitslosenquote von 1,2 % im Durchschnitt des Analysezeitraums von einer Arbeitslosenquote von 5 % ausgeht (A VII), so ergibt sich gegenüber der Referenzentwicklung ein um etwa 11 % höherer Arbeitseinsatz in der Landwirtschaft. Trotz der niedrigen Investitionen (weniger Rationalisierungsinvestitionen) erfolgt eine Produktionsausdehnung. Diese reicht aber nicht aus, um dem erhöhten Arbeitskräftebestand das gleiche Einkommen wie im Referenzzeitraum zu gewähren.

Ein vermindertes gesamtwirtschaftliches Wachstum der außerlandwirtschaftlichen Einkommen (A VIII) führt - wenn man die Wirkungen auf die Nachfrage und die Agrarpreise außer acht läßt - zu ähnlichen Reaktionen auf der Produktions- und Faktoreinsatzseite wie Alternative A VII. Aufgrund der niedrigeren Ausgaben für Fremdarbeitskräfte ergibt sich hier jedoch ein leichter Anstieg des verfügbaren Einkommens je Familienarbeitskraft. Die Einkommensposition der Landwirte verbessert sich jedoch in stärkerem Maße, da das außerlandwirtschaftliche Vergleichseinkommen annahmegemäß niedriger liegt.

Ein stärkerer Anstieg des allgemeinen Preisniveaus, insbesondere der Betriebsmittel- und Investitionsgüterpreise sowie der nominalen außerlandwirtschaftlichen Löhne, bedeutet eine Verschlechterung der agrarsektoralen Preisverhältnisse. Wie die Ergebnisse der Alternative A IX verdeutlichen, verbleibt trotz der verschiedenen Anpassungsprozesse ein erheblicher Einkommensdruck.

Alternative A X verdeutlicht die gleichzeitigen Wirkungen einer verschlechterten Arbeitsmarktlage und eines verminderten gesamtwirtschaftlichen Wachstums. Die angenommenen Bedingungen entsprechen in etwa den gesamtwirtschaftlichen Entwicklungen der letzten Jahre. Wie die Ergebnisse zeigen, kann durch eine unveränderte Agrarpolitik die Einkommensposition der Landwirte aufrecht erhalten bzw. leicht verbessert werden. Die einhergehenden Produktionssteigerungen, insbesondere in der Tierproduktion, führen aber bei einer abgeschwächten Nachfrage zu verstärkten Überschubproblemen.

Wenn man jedoch neben den Annahmen der Alternative A X von einer Realpreissenkung um 2 Prozentpunkte pro Jahr ausgeht (A XI), dann ergeben sich im tierischen Bereich wesentlich geringere Produktionssteigerungen. Die dadurch freiwerdenden Futterflächen werden zur Produktion von Verkaufsfrüchten eingesetzt. Aufgrund der direkten Preiseffekte und der geringeren Arbeitsmobilität geraten die landwirtschaftlichen Pro-Kopf-Einkommen aber erheblich unter Druck. Die Alternativen verdeutlichen somit den beherrschenden Konflikt zwischen dem Einkommensziel und dem Marktgleichgewicht in der gegenwärtigen Agrarpolitik. Wie die Ergebnisse zum Ausdruck bringen, gewinnt dieser Konflikt mit zunehmender Verringerung der landwirtschaftlichen Arbeitsmobilität an Schärfe.

### 3.2 Quasi-ex-ante-Prognosen (1976-1978): Prognosekontrolle

Die im letzten Abschnitt aufgezeigten ex-post-Analysen wurden für den gleichen Zeitraum durchgeführt, der auch der Modellspezifizierung zugrundelag. Die Prognoseeigenschaften eines Modells lassen sich aber darüber hinaus durch eine nachträgliche Prognose der jüngsten vorliegenden Entwicklung testen. In unserem Fall bietet sich eine Quasi-ex-ante-Prognose für die Jahre 1976/77 bis 1978/79 an. Dabei wird von der tatsächlichen Ausgangssituation des Jahres 1975/76 und den verfügbaren statistischen Informationen über die Rahmenbedingungen in den Jahren 1976/77 bis 1978/79 ausgegangen<sup>13)</sup>.

Übersicht 3: Prozentuale Abweichungen der Quasi-ex-ante Prognose: ausgewählte Modellvariablen

Sektorale Aggregate	76/77	77/78	78/79	$\bar{\phi}$ 76/78 <sup>1)</sup>
Arbeitskräfte	-0.1	0.2	0.6	0.3
- männl. Familienarbeitskräfte	0.2	0.3	0.9	0.5
- weibl. Familienarbeitskräfte	-0.1	0.5	0.9	0.5
- Fremdarbeitskräfte	-1.3	-1.9	-3.1	2.1
Investitionen	5.2	-13.7	-4.2	7.7
- Eigenfinanzierung	11.1	18.1	14.6	11.3
Produktionsvolumen <sup>1)</sup>	0.3	0.2	0.2	0.2
- Getreide	-1.8	0.3	1.0	1.1
- Blattfrüchte	-3.7	3.5	1.5	2.9
- Sonderkulturen	0.5	0.6	2.7	1.3
- Bodenproduktion	-1.7	1.0	1.6	1.5
- Milch	1.4	-0.5	-0.2	0.7
- Rindfleisch	2.1	-2.6	1.7	2.1
- Schweine	2.1	2.0	-2.3	2.2
- Geflügel	-1.5	0.7	-1.0	1.1
- Tierproduktion	1.6	-0.3	-0.8	0.9
Produktionswert	0.5	0.6	0.7	0.6
Vorleistungen	0.6	0.5	-0.6	0.6
Sektoreinkommen	0.4	0.7	2.3	1.1
"Einkommen der Landwirte"	0.6	1.7	4.2	2.2
"Verfügbares Einkommen je Familienarbeitskraft"	0.5	2.0	4.3	2.3

1) In konstanten Preisen von 1963/64  
2) Durchschnittlicher absoluter Fehler in Prozent

13) Für das Jahr 1978/79 wird von den statistisch-verfügbaren Daten über die Produktionsstruktur, die Ertragskoeffizienten und die Preise ausgegangen. Alle übrigen Modellvariablen werden davon abgeleitet bzw. partiell vorausgeschätzt.

In Übersicht 3 sind die prozentualen Abweichungen zwischen den Prognosewerten und den Ausgangswerten für ausgewählte Modellvariablen angegeben. Die Ausgangswerte entsprechen der Lösung des Konsistenzmodells bei exogen gegebenen Produktions- und Faktoreinsatzstrukturen. Bei der Quasi-ex-ante-Prognose werden diese Strukturen durch die Verhaltensfunktionen des Modells bestimmt. Dabei wird aber von den tatsächlichen Erträgen und Preisen ausgegangen. Bei "echten" ex-ante-Prognosen ist mit größeren Abweichungen zu rechnen, da hier neben den gesamtwirtschaftlichen Bedingungen auch diese Koeffizienten vorzuschätzen sind. Die Ergebnisse verdeutlichen die Reaktionsfähigkeit des Modells. Die leichte Überschätzung der Produktionsmenge und die Abweichungen in der Produktionsstruktur führen zu einer überhöhten Einkommensentwicklung. Die Folge davon ist eine geringere Abwanderung der Familienarbeitskräfte und eine erhöhte Eigenkapitalbildung. Insgesamt ergibt sich eine leichte Überschätzung der ökonomischen Anpassung an die gegebenen Bedingungen.

### 3.3 Ex-ante-Prognosen (1978-1990): Politikbezogene Modellanwendung

Der eigentliche Anwendungsbereich quantitativer Sektormodelle richtet sich auf die Vorausschätzung der künftigen agrarsektoralen Entwicklung, auf die Analyse des agrarpolitischen Spannungsfeldes unter den veränderten künftigen Bedingungen und auf die Herausarbeitung von Maßnahmen, die geeignet sind, den künftigen Entwicklungsprozeß so zu steuern, daß agrarpolitische Konflikte minimiert und die politisch gesetzten Ziele weitestgehend erreicht werden. Einleitend wurde bereits auf die generellen Probleme bei ex-ante-Prognosen hingewiesen, sowie die Bedeutung von ex-post-Analyse für die Vorausschätzung der modellexogenen Variablen und die Erarbeitung von Modellmechanismen hingewiesen.

Im folgenden sollen am Beispiel erster Vorausschätzungen auf der Basis des dynamischen Analyse- und Prognosesystems einige spezielle Probleme aufgezeigt und die Möglichkeiten der Nut-



zung des Modellsystems für politikbezogene ex-ante-Prognosen diskutiert werden. Die hier darzustellenden Prognosen beziehen sich auf den Zeitraum von 1978/79 bis 1990/91. Die Ausgangsperiode 1977/78 enthält die aktuellen statistischen Informationen über den Stand der agrarsektoralen Entwicklung. Bei der Vorausschätzung der exogenen Rahmenbedingungen wird von längerfristig erwartbaren Tendenzen ausgegangen, wobei größere weltwirtschaftliche und gesamtwirtschaftliche Störungen ausgeschlossen werden. Im einzelnen werden folgende Annahmen unterstellt:

1) Bevölkerungsentwicklung und Erwerbstätige: In den letzten 5 Jahren ist eine Abnahme der Wohnbevölkerung um etwa 0,3 % zu beobachten. Wenn man im Vorausschätzungszeitraum eine Verminderungsrate von 0,5 % unterstellt, so ergibt sich für 1990 eine Wohnbevölkerung von etwa 58 Mio. Unter der Annahme einer konstanten Erwerbsquote ergeben sich für 1990 23.6 Mio. Erwerbstätige (1977: 26 Mio.).

2) Allgemeine Wirtschaftsentwicklung: Im Durchschnitt des Vorausschätzungszeitraumes wird eine Wachstumsrate des realen Sozialprodukts von 3 % p.a. und eine allgemeine Preissteigerungsrate von 4 % p.a. angenommen. Unter der Annahme einer konstanten Einkommensverteilung ergibt sich somit eine Steigerung der nominalen Löhne um 7 %. Diese Steigerungsrate gilt annahmegemäß für die Opportunitätskosten der landwirtschaftlichen Familienarbeitskräfte sowie für den Lohnsatz der Fremdarbeitskräfte. Auf dem Arbeitsmarkt wird von einer weiterhin angespannten Lage (Arbeitslosenquote: 3.8 %, Relation offene Stellen zu Arbeitslose: 0.27) ausgegangen.

3) Autonome Arbeitsmobilität: Aus der derzeitigen Altersverteilung der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte werden für das Jahr 1978/79 folgende autonome Mobilitätsraten (altersbedingtes Ausscheiden) abgeleitet:

- männliche Arbeitskräfte 10.2 Tsd.
- weibliche Arbeitskräfte 5.3 Tsd.

Für den Vorausschätzungszeitraum wird angenommen, daß die autonome Abwanderung um 2 % pro Jahr zurückgeht.

4) Erträge und ertragssteigernde Produktionsmittel - (biologisch-technische Fortschritte): Die prozeßspezifischen Output- und Inputkoeffizienten werden auf der Grundlage linearer Trendfunktionen (Basiszeitraum 1955-1978) fortgeschrieben. Damit werden abnehmende relative Ertragssteigerungen im Zeitablauf unterstellt. Die prozeßspezifischen Vorleistungsproduktivitäten verändern sich entsprechend der vergangenen Entwicklung.

5) Mechanisierung: Das verfügbare Mechanisierungspotential wird von 6 auf 7 Mechanisierungsstufen im Vorausschätzungs-

zeitraum erweitert (mechanisch-technischer Fortschritt). Die sektoralen Mechanisierungskoeffizienten der einzelnen Verfahren ändern sich entsprechend dem angenommenen Wandel der Betriebsgrößenstruktur (scale-Effekt), wobei folgende Veränderungsdaten der Betriebe in den Größenklassen unterstellt werden (abgeschwächter Strukturwandel)<sup>14)</sup>:

unter 10 ha	- 4	%
10 bis 20 ha	- 3	%
20 bis 50 ha	0,8	%
über 50 ha	2	%
insgesamt	- 2,6	%

6) Vorleistungs- und Investitionsgüterpreise: Diese Preise ändern sich im allgemeinen entsprechend der angenommenen gesamtwirtschaftlichen Inflationsrate. Die Vorausschätzung der Futtermittelpreise erfolgt allerdings unter Berücksichtigung der Getreidepreisentwicklung. Für die Vorleistungspositionen Energie, Pflanzenschutz und Düngemittel werden höhere Preissteigerungen (5.5 %, 5.0 %, 5.2 %) angenommen. Im Durchschnitt ergibt sich für Investitionen und Vorleistungen eine Preissteigerung von etwa 4 %.

7) Nachfrage nach landwirtschaftlichen Produkten: Die Vorausschätzung der Nachfrage erfolgt unter Einbeziehung vorliegender Nachfrageanalysen (MÖNNING 10, KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN 8, MEININGER und MOHR 9). Um aber zu Nachfragewerten für den gesamten Vorausschätzungszeitraum und zu einer vergleichbaren Produktgliederung zu gelangen, werden komplette Nachfrageschätzungen auf der Basis aktualisierter Marktbilanzen erstellt. Für den Nahrungs- einschl. Industrieverbrauch ergeben sich dabei folgende Veränderungen der Pro-Kopf-Nachfrage<sup>15)</sup> (Durchschnitt 1977/78 bis 1990):

Getreide (einschl. Mais)	- 0.3	%
Kartoffel	- 0.6	%
Zucker	0.6	%
Gemüse	1.0	%
Obst	0.8	%
Wein	1.4	%
Milch (aller Art)	- 0.4	%
Rindfleisch	0.8	%
Schweinefleisch	1.4	%
Geflügelfleisch	1.5	%
Eier	0.3	%

8) Agrarpolitische Maßnahmen: In einer Grundversion G1 wird zunächst von einer tendenziellen Fortsetzung der bisherigen Agrarpolitik ausgegangen. Dies bedeutet im einzelnen:

14) Vgl. dazu auch die Annahmen von WILLER und HAASE, 16, S. 19.

15) Um zu inländischen Gesamtverbrauch zu gelangen, ist auch der innerlandwirtschaftliche Verbrauch zu berücksichtigen.

- Preispolitik und Agrarpreise: Rückgang des realen Agrarpreisniveaus um 1 Prozentpunkt pro Jahr, Veränderung der Agrarpreisrelationen wie in der Vergangenheit, gleiche Veränderungsraten von Agrarpreisen und Marktordnungspreisen,
- Steuerpolitik: Durchschnittlicher Einkommenssteuersatz 4 % (entspricht 1977/78), Wachstumsrate der indirekten Steuern (Grundsteuer, KFZ-Steuer) 0,5 %. Die Mehrwertsteuer für landwirtschaftliche Produkte und Produktionsmittel ist bei den entsprechenden Bruttopreisen berücksichtigt,
- Sozialpolitik: Jährliche Steigerungsrate der Beiträge pro Familienarbeitskraft zur Krankenversicherung 3 %, zur landwirtschaftlichen Altershilfe 5 %, zur Unfallversicherung 3 %,
- Indirekte Subventionen: Kraftstoffbeihilfe und Investitionsförderung wie in der Vergangenheit (angenommener effektiver Fremdkapitalzinssatz 6 %),
- Keine direkten Subventionen (Einkommensübertragungen),
- Kontingentierung von Zuckerrüben: Grundquote in Höhe von 1.9 Mio t Weißzucker (konstant im Vorausschätzungszeitraum).

Eines der Hauptprobleme der gegenwärtigen Agrarpolitik

bildet die Lage auf dem Milchmarkt. In der Grundversion wird

- entsprechend der Grundannahme "Entwicklung der realen Erzeugerpreise wie in der Vergangenheit" - von einer 3.5 %igen Steigerung des Milchpreises ausgegangen. Unter den oben skizzierten Rahmenbedingungen wird als Konsequenz dieser "status-quo" Politik eine Verschärfung der Überschussituation auf dem Milchmarkt zu erwarten sein. Deshalb werden Alternativrechnungen mit geringeren Milchpreissteigerungen durchgeführt. Die Ergebnisse der verschiedenen Varianten werden im folgenden zusammenfassend diskutiert.

(1) Versorgungslage auf wichtigen Agrarmärkten: Wie die Ergebnisse von Übersicht 4 verdeutlichen, ist unter den angenommenen Bedingungen auf den meisten landwirtschaftlichen Produktmärkten, vor allem auf den derzeitigen "Überschussmärkten" im nächsten Jahrzehnt mit verstärkten Problemen zu rechnen.

Eine Fortsetzung der derzeitigen Milchpreispolitik (G1) führt zu einer Ausdehnung der Milchkuhbestände um etwa 1.2 % p.a. (Milchkuhbestand 1990 6.3 Mio.). Unter Berücksichtigung der angenommenen Steigerung der Milchleistung und der rückläufigen Verbrauchsmengen ist damit zu rechnen, daß bereits Mitte

Übersicht 4: Selbstversorgungsgrad auf wichtigen Agrarmärkten: Ausgangslage und Vorausschätzungsergebnisse bei verschiedenen Annahmen

Produktbe- reiche	Ausgangslage Ø 1977/78	Vorausschätzung					
		G1 <sup>2)</sup>		G2 <sup>3)</sup>		G3 <sup>4)</sup>	
		1985	1990	1985	1990	1985	1990
Getreide	85	93	99	98	109	105	122
Kartoffel	91	91	75	94	80	99	88
Zuckerrüben	127	118	132	119	134	119	136
Gemüse	35	27	33	27	33	28	34
Obst	53	41	35	42	36	43	37
Wein	60	79	92	81	95	82	98
Milch	118	155	172	140	143	124	102
Rindfleisch	96	118	127	112	113	105	88
Schweinefleisch	88	92	100	94	102	96	106
Geflügelfleisch	57	73	86	74	88	74	89
Eier	82	88	106	89	108	90	109

1) Anteil der inländischen Erzeugung (Bruttoerzeugung minus Schwund und Saatgut) am inländischen Gesamtverbrauch (einschl. innerlandwirtschaftlicher Verbrauch) in %  
2) Milchpreissteigerung 3,5 % p.a. (nominal)  
3) Milchpreissteigerung 2 % p.a. (nominal)  
4) Milchpreissteigerung 0 % p.a. (nominal)

der 80er Jahre lediglich zwei Drittel der Erzeugung zu den angenommenen Preisen auf dem Inlandsmarkt abzusetzen sind. Der Angebotsüberhang steigt gegen Ende der 80er Jahre weiter an. Entsprechend dem steigenden Kälberanfall und der nur wenig zunehmenden Nachfrage ergibt sich auch auf dem Rindfleischmarkt ein Selbstversorgungsgrad von über 100 %. Auf dem Zuckermarkt wird bei unveränderten Kontingentierungsmengen und weiterhin steigenden Preisen die derzeitige Überschussituation bestehen bleiben. Auch auf dem Veredlungssektor ergibt sich unter den angenommenen Bedingungen eine zunehmende inländische Versorgung.

Ausgehend von den gekennzeichneten Marktentwicklungen einer "status-quo Politik" lassen sich nun in verschiedener Hinsicht Konsequenzen hinsichtlich der Ausgestaltung agrarpolitischer Maßnahmen ableiten (vgl. dazu die einleitenden Ausführungen). Soweit die Agrarpreisentwicklung in stärkerem Maße durch Marktkräfte bestimmt wird (wie z.B. auf dem Veredlungssektor oder bei den Sonderkulturen), ist auch die Konsistenz der angenommenen Preise mit der modellmäßig ermittelten Versorgungslage zu überprüfen, wobei u.U. die ange-

nommenen Preise in einem neuen Modellauf zu revidieren sind (iterative Modellanwendung). In diesem Beitrag soll das eingangs erläuterte Analyseprinzip am Beispiel der Milchpreispolitik angewendet werden.

Wenn man bei sonst gleichen Annahmen den realen Milchpreis jährlich um 2 % senkt (Alternative G2), so bleiben in der ersten Hälfte des Vorausschätzungszeitraums die Milchkuhbestände in etwa konstant. Gegen Ende der 80er Jahre ist ein leichter Rückgang zu erwarten. Wie die Ergebnisse in Übersicht 3 verdeutlichen, wäre aber im gesamten Zeitraum dennoch mit einem erheblichen Angebotsüberhang zu rechnen. Gegenüber der Alternative G1 ergibt sich aber auch eine Reduzierung der Rindfleischproduktion (komplementäre Beziehung). In allen anderen Bereichen, insbesondere im Getreidebau ist mit einem zusätzlichen Produktionsanstieg zu rechnen (substitutive Beziehungen).

Angesichts der noch bestehenden Milchüberschüsse wird in Alternative G3 von nominal konstanten Milchpreisen (4 %ige Realpreissenkung) ausgegangen. Aufgrund der verzögerten Anpassungen und der hohen Wettbewerbsstellung in der Ausgangssituation würde sich hier bis 1980 ein leichter Produktionsanstieg, in den 80er Jahren aber ein relativ kontinuierlicher Rückgang ergeben (Milchkuhbestand 1990: 3.8 Mio.). Dennoch wird aufgrund der Leistungssteigerungen und des Nachfrage-rückgangs bis Mitte der 80er Jahre in etwa die derzeitige Marktsituation bestehen bleiben. Gegen Ende der 80er Jahre ergeben sich verstärkte Produktionsanpassungen<sup>16)</sup>, so daß die inländische Erzeugung dem inländischen Verbrauch weitgehend entspricht. Gegenüber den anderen Alternativen würde sich

---

16) Wenn man die Produktionsreaktionen der einzelnen Alternativen zu den relativen Preisunterschieden in Beziehung setzt, so ergeben sich für das Jahr 1990 Preis- und Angebotselastizitäten in der Höhe von 0.9 bis 1.3 (je nach Bezugsbasis). Diese sind unter den angenommenen Rahmenbedingungen des Modells als Indikatoren für Langfristreaktionen bei unterschiedlichen Preisentwicklungen zu interpretieren.

hier auch eine geringere Steigerung der Rindfleischproduktion ergeben. Die Einschränkung der Rindviehhaltung führt zu einer Freisetzung von Futterflächen, so daß die Produktion von Verkaufsfrüchten (insbesondere Getreide) ausgedehnt wird. Gegenüber Alternative G1 ergibt sich eine starke Reduzierung der Ackerfutterfläche und auch ein Rückgang in der Grünlandnutzung, wobei der größte Teil der freiwerdenden Fläche zur Produktion von Verkaufsfrüchten eingesetzt wird. Vor dem Hintergrund dieser veränderten Struktur der Flächennutzung lassen sich auch die veränderte Versorgungslage auf den Märkten für pflanzliche Produkte besser beurteilen.

Übersicht 5: Entwicklung agrarsektoraler Aggregate<sup>1)</sup>: Ausgangslage und Vorausschätzung bei verschiedenen Annahmen

Modellvariable	Ausgangsperiode Ø 1976/78	Vorausschätzungsperiode					
		Alternative G1		Alternative G2		Alternative G3	
		1990	W <sup>2)</sup>	1990	W <sup>2)</sup>	1990	W <sup>2)</sup>
Arbeitseinsatz (1000 AK)	1069	739	- 2.7	672	- 3.5	633	- 4.0
Investitionen (Mrd. DM)	8.67	19.83 <sup>3)</sup>	6.5	15.36 <sup>3)</sup>	4.4	13.19 <sup>3)</sup>	3.2
davon: Eigenfinanzierung (Mrd. DM)	3.71	6.98 <sup>3)</sup>	4.9	5.40 <sup>3)</sup>	2.9	3.89 <sup>3)</sup>	0.3
Bruttoproduktion (Mrd. DM)	62.28	115.27	4.8	105.52	4.1	96.88	3.4
- Pflanzl. Prod. (Mrd. DM)	23.90	35.26	3.0	37.44	3.5	40.82	4.2
- Tier. Prod. <sup>4)</sup> (Mrd. DM)	38.38	80.01	5.8	67.76	4.5	56.05	2.6
Vorleistungen (Mrd. DM)	34.89	69.38	5.4	65.48	4.9	63.06	4.6
Sektoreinkommen (Mrd. DM)	27.39	45.21	3.9	39.72	2.9	33.15	1.5
"Einkommen der Landwirte" (Mrd. DM)	22.58	36.52	3.7	31.02	2.4	25.40	0.9
"Verfügbares Einkommen" (Mrd. DM)	16.72	24.77	3.1	20.74	1.7	16.68	0
"Verfügbares Einkommen" je Familienarbeitskraft	17.11	36.90	6.2	33.93	5.4	29.79	4.3

1) Alle monetären Größen sind in jeweiligen Preisen angegeben  
2) Durchschnittliche jährliche Wachstumsrate von Ø 1976/78 bis 1990/91  
3) Durchschnitt der Jahre 1988/89, 1989/90 und 1990/1  
4) Ohne Berücksichtigung von Tierbestandsveränderungen

(2) Entwicklung sektoraler Aggregate: Übersicht 5 gibt die unter den angenommenen Bedingungen zu erwartenden Entwicklungstendenzen auf sektoraler Ebene wieder. Diese Ergebnisse sollen einmal zum Verständnis der oben dargelegten Marktentwicklungen beitragen und zum anderen die einhergehenden agrarsektoralen Strukturveränderungen und Einkommensentwicklungen kennzeich-

nen. Es zeigt sich, daß eine Fortführung der "status-quo-Politik" unter den gewählten Rahmenbedingungen (insbesondere Wachstum und Arbeitslosigkeit) zu einer Abwanderungsrate landwirtschaftlicher Arbeitskräfte führt, die zwar leicht über der der letzten Jahre, aber deutlich unter der langfristigen Rate des ex-post-Zeitraums liegt. Die steigende Produktionsmenge (1.8 p.a.) und der rückläufige Arbeitseinsatz erfordern einen mit der vergangenen Entwicklung vergleichbaren Anstieg der realen Bruttoinvestitionen (2.5 % p.a.). Die angenommene Agrar-Betriebsmittelpreisschere (1 % p.a.) wird durch eine Zunahme der Vorleistungsproduktivität (0.4 % p.a.) teilweise aufgefangen. Während das Sektoreinkommen in etwa real konstant bleibt, geht das "Einkommen der Landwirte"<sup>17)</sup> aufgrund der überproportional steigenden Lohn- und Zinszahlungen real zurück. Der Abstand zwischen dem "verfügbaren Pro-Kopf-Einkommen" und dem außerlandwirtschaftlichen Einkommen vergrößert sich aber gegen Ende des Vorausschätzungszeitraums um etwa 10 % (steigende Tilgungsausgaben). Eine stärkere Besteuerung der landwirtschaftlichen Einkommen und/oder eine stärkere Anhebung der Sozialversicherungsbeiträge würde eine weitere Ausdehnung dieses Abstandes bedeuten.

Wie die Ergebnisse von Übersicht 5 verdeutlichen, würde eine Milchpreispolitik, die sich am langfristigen inländischen Marktgleichgewicht orientiert (G3), den sektoralen Anpassungsprozeß maßgeblich beeinflussen. Gegenüber der status-quo-Politik wären gegen Ende der 80er Jahre der Arbeitseinsatz um etwa 15 %, die jährlichen Investitionen um etwa 30 % niedriger. Die veränderte Einkommenslage der Landwirtschaft ergibt sich aus dem direkten Preiseffekt und aus Effekten, die aus Anpassungen im Produktions- und Faktoreinsatzbereich resultieren. Wenn man - um beide Effekte zu isolieren - von den Produktions- und Faktoreinsatzstrukturen der Alternative G1 ausgehen würde, dann ergäbe sich im Jahre 1990 aufgrund des direkten Preiseffektes ein "verfügbares Einkommen" in Höhe von 12.5 Mrd. DM. Das entsprechende Pro-Kopf-Einkommen würde

---

17) Entspricht in etwa dem betrieblichen Reineinkommen. Vgl. dazu im einzelnen: BAUER 1, S. 194 ff.

im Vorausschätzungszeitraum real um 4 % pro Jahr zurückgehen. Durch die Anpassungen der Produktionsstruktur und des Faktoreinsatzes, wie sie im Modell abgebildet werden, kann hingegen eine leichte Steigerung des realen Pro-Kopf-Einkommens erzielt werden. Unter der Annahme, daß keine alternativen Maßnahmen (wie z.B. Einkommensübertragungen) eingesetzt werden, würde eine preispolitische Steuerung des Milchangebots aber dennoch eine erhebliche Verschlechterung der landwirtschaftlichen Einkommenslage bedeuten.

Die am Beispiel der Milchmarktpolitik aufgezeigten Auswirkungen bringen die Bedeutung zum Ausdruck, die der Berücksichtigung gesamtsektoraler Zusammenhänge für die Beurteilung von Politikmaßnahmen auf Einzelmärkten zukommt. Gegenüber partiellen Marktanalysen, die von ökonomisch geschätzten Angebotsfunktionen ausgehen, werden hier in expliziter Form die wichtigsten sektoralen Zusammenhänge zwischen Produktion, Faktoreinsatz und Einkommen abgebildet. Dadurch lassen sich einmal die Konsequenzen für wichtige agrarpolitische Zielvariablen aufzeigen (Beispiel: Auswirkungen einer marktorientierten Milchpreispolitik auf den Getreidemarkt, die Arbeitsmobilität und die Einkommenslage). Zum anderen ist die Berücksichtigung der gesamtsektoralen Zusammenhänge (Einkommen  $\longrightarrow$  Arbeitsmobilität und Investitionen  $\longrightarrow$  Produktionsanpassungen) und der sektoralen Rahmenbedingungen (gesamtwirtschaftliches Wachstum, Arbeitsmarktbedingungen, allgemeine Preissteigerung) eine wichtige Voraussetzung für eine konsistente Prognose von Einzelmarktentwicklungen und für die Analyse der Wirkungen unterschiedlicher markt- und preispolitischer Maßnahmen.

Die Angebotsreaktionen, die sich durch die Berücksichtigung sektoraler Zusammenhänge im Modellsystem DAPS ergeben, weichen dementsprechend auch in stärkerem Maße von den Ergebnissen partieller Marktanalysen ab. Gegenüber der Preis-Angebots-Elastizität von 0.9 bis 1.3, wie sie sich durch den Ablauf des dynamischen Analyse- und Prognosemodells ergibt, führen neuere empirische Marktanalysen zu Elastizitäten in der Größenordnung von 0.1 bis 0.2 (z.B. RÜTHER 1978, S. 214 und 308, RYLL 1975, S. 637 ff). Ein Übergang von der Milchpreispolitik G1 zu G3 (3.5 %ige Milchpreissenkung) würde bei Annahme der partiell geschätzten Koeffizienten zu einer Angebotseinschränkung von 4-8 % im Jahre 1990 führen. Wenn man nun - um die



Plausibilität dieser Elastizitätskoeffizienten zu beurteilen - nach den Auswirkungen auf sektorale Aggregate fragt, so zeigt sich folgendes: Aufgrund der geringen Reaktionen der Milchkuhhaltung könnten weder stärkere Anpassungen in anderen Produktionsbereichen noch stärkere Faktoradjustierungen vorstatten gehen. Dies würde aber bedeuten, daß der oben aufgezeigte direkte Preiseffekt beinahe voll zur Wirkung käme und entsprechend das verfügbare Pro-Kopf-Einkommen im Jahre 1990 um mindestens 50 % niedriger läge als in Alternative G1. Dieses Ergebnis (starker Einkommensrückgang, marginale Faktoradjustierung) ist aber mit den vorliegenden empirischen Untersuchungen zum Mobilitäts- und Investitionsverhalten nicht vereinbar<sup>18)</sup>. Umgekehrt ergäbe sich, wenn man von den genannten Elastizitätskoeffizienten und den entsprechenden partiellen Marktmodellen ausgeht, daß ein Abbau des derzeitigen Angebotsüberhangs (18 %) mit preispolitischen Mitteln nicht zu realisieren wäre (erforderliche Preissenkung 60 bis 100 %).

#### 4. Zusammenfassende Schlußbemerkungen

=====

In diesem Beitrag wird über mittel- und längerfristige Prognosen auf der Basis des dynamischen Analyse- und Prognose-systems (DAPS) berichtet. Entsprechend den grundsätzlichen Bemerkungen zum Analysekonzept wird davon ausgegangen, daß der Beitrag agrarsektoraler Prognosen zur agrarpolitischen Entscheidungsfindung im wesentlichen darin besteht, die aus der Vergangenheit abzuleitenden Kenntnisse über sektorale Zusammenhänge zum Aufzeigen der Konsequenzen denkbarer künftiger Rahmenkonstellationen und agrarpolitischer Maßnahmen zu nutzen. Als Hauptkriterium für die Beurteilung sektoraler Prognosen ist dementsprechend ihr möglicher Beitrag zur Effizienzsteigerung des agrarpolitischen Mitteleinsatzes anzusehen. Alleine schon wegen der Schwierigkeit den künftigen agrarpolitischen Mitteleinsatz vorauszuschätzen, sind agrarsektorale Prognosen stets als bedingte Prognosen aufzufassen. Die Treffsicherheit agrarsektoraler ex-ante-Prognosen läßt sich daher nur dann nachträglich überprüfen,

---

18) Da die Reaktionseigenschaften des realen Systems nicht unmittelbar beobachtet werden können, bilden derartige Konsistenzüberlegungen m.E. die einzige Basis für die Beurteilung der Reaktionseigenschaften eines Modellsystems. Wenn man aber a priori die Ergebnisse von partiellen Marktanalysen als die "wahren" ansieht, wie dies verschiedentlich geschieht, erhält man keine solide Basis für eine vergleichende Beurteilung von Modellen.

wenn die gesetzten exogenen Annahmen eintreffen. Die benutzten Prognoseinstrumente können daher im wesentlichen nur anhand von ex-post- und quasi-ex-ante-Prognosen objektiv überprüft werden. Neben der formalen Prognosegüte kommt es aber entscheidend darauf an, ob die benutzten Prognosemodelle von ihrer Konzeption her in der Lage sind künftige Problemlagen zu erkennen und entsprechende Lösungsalternativen anzubieten.

Ausgehend von diesen Überlegungen wurde in diesem Referat nicht der Versuch unternommen, die wahrscheinlich eintretende Entwicklung des Agrarsektors vorauszuschätzen. Vielmehr wurden zunächst die Konsequenzen einer "unveränderten Agrarpolitik und Agrarpreisentwicklung (real)" in den 80er Jahren untersucht. Am Beispiel der Milchpreispolitik wurde dann exemplarisch vorgeführt, wie mit Hilfe des Modellsystems die Zielwirkungen alternativer agrarpolitischer Maßnahmen aufgezeigt werden können. Um aber den wahrscheinlichen agrarsektoralen Entwicklungsverlauf zu prognostizieren, müßten zusätzlich die wahrscheinlichen Verhaltensweisen der politischen Entscheidungsträger berücksichtigt werden.

Aus den bisherigen Erfahrungen mit dem dynamischen Analyse- und Prognosesystem folgt: Die Anwendungsmöglichkeiten des Modellsystems in der praktischen Politikanalyse und -beratung gehen über den potentiellen Analyse- und Prognosebereich von aggregierten Sektormodellen und partiellen Marktmodellen hinaus. Wie die exemplarischen Prognoseergebnisse in diesem Beitrag verdeutlichen, bietet bereits die gegenwärtige Modellversion ein breites Feld von Anwendungsmöglichkeiten. Die Hauptvorteile des Modellsystems resultieren aus der geschlossenen und produkt-differenzierten Betrachtung und der expliziten Berücksichtigung der Interdependenzen zwischen Produktion, Faktoreinsatz und Einkommen. Einmal tragen die sektoralen Zusammenhänge wesentlich zur Erklärung des Entwicklungsablaufs bei, zum anderen bilden sie aber auch die Basis für umfassende Wirkungsanalysen. Die Hauptprobleme bestehen in der Vorausschätzung der exogenen Rahmenbedingungen und der prozeßspezifischen Input- und Outputkoeffizienten. In der

gegenwärtigen Modellversion sind auch die Agrarpreise exogen vorzugeben (angebotsorientierte Prognosen). Im Falle staatlich weitgehend festgelegter Agrarpreise läßt sich die Versorgungslage auf den einzelnen Märkten mit Hilfe exogen vorausgeschätzter Nachfragemengen ermitteln. Soweit aber in stärkerem Maße Marktmechanismen wirksam sind, kann man durch eine iterative Modellanwendung mit veränderten Agrarpreisen einen modellmäßigen Marktausgleich erzielen. Durch die vorgesehenen Erweiterungen des Modellsystems (BAUER 1, S. 429 ff) sollen zusätzliche Anpassungen und Rückkoppelungen im Produktions- und Marktbereich berücksichtigt werden.

Um agrarpolitische Entscheidungen in stärkerem Maße auf Erkenntnissen über quantitative Zusammenhänge im Agrarsektor aufzubauen, bedarf es einer kontinuierlichen Analyse und Prognose der agrarsektoralen Entwicklung, einer laufenden Aktualisierung der Datenbasis und der Modellparameter und auch im Bereich längerfristiger Prognosen einer stärkeren Zusammenarbeit mit den politischen Entscheidungsträgern. Die Erstellung, Pflege, Anwendung und Weiterentwicklung des Modellsystems erfordern aber einen vergleichsweise hohen Aufwand und eine kontinuierliche und intensive Beschäftigung mit dem ökonomischen und programmiertechnischen System. Es ist daher auch zu fragen, ob unter den gegenwärtigen Effizienzkriterien wissenschaftlicher Forschung (vgl. dazu auch WÖHLKEN 17, S. 198) die potentiellen Fortschritte in der quantitativen Sektoranalyse und -prognose ausgeschöpft werden.

#### Literatur

1. BAUER, S.: Quantitative Sektoranalyse als Entscheidungshilfe für die Agrarpolitik. Ein dynamisches Analyse- und Prognosesystem für die Landwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland, "Volkswirtschaftliche Schriften", Heft 280, Berlin 1979
2. BAUER, S.: Methodische Grundelemente der quantitativen Sektormodelle des DEG-Schwerpunktprogramms, in: Bauersachs, F., Henrichsmeyer, W. (Hrsg.): Beiträge zur quantitativen Sektor- und Regionalanalyse im Agrarbereich, Bd. I Sektorale und interregionale Analyse mit prozeßanalytischen Modellsystemen (Agrarwirtschaft, Sonderheft 80), Hannover, S. 21-54, 1979

3. BAUER, S.: Ein dynamisches Modell für den Agrarsektor (DAPS): Grundlagen und Modellaufbau, in: Bauersachs, F., Henrichsmeyer, W. (Hrsg.), Beiträge ... a.a.O, S. 93 - 112, 1979
4. BAUER, S., GANS, O.: Agrarpolitik bei unterschiedlichen gesamtwirtschaftlichen Bedingungen, in: Schmitt, G., Steinhauser, H. (Hrsg.), Planung, Durchführung und Kontrolle von Landwirtschaft und Agrarpolitik, München - Bern - Wien, S. 225-250, 1978
5. BAUER, S., ROTHE, M.: Analyse und Prognose der kurzfristigen Einkommensentwicklung in der Landwirtschaft (DIES), Referat zur 20. Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus in Bonn, 1979
6. HAEN, H. de: Quantitative Modelle des Agrarsektors und agrarpolitische Entscheidungsfindung: Eine internationale Übersicht, in: Bauersachs, F., Henrichsmeyer, W. (Hrsg.), Beiträge ... a.a.O, S. 317-350, 1979
7. HENRICHSMEYER, W., BAUER, S.: Einkommensbesteuerung in der Landwirtschaft: Analyse der Allokations- und Einkommenswirkungen, in: Berichte über Landwirtschaft, Bd. 57, S. 55-79, 1979
8. KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN: Landwirtschaftliche Vorausschätzungen 1985, Brüssel, 1977
9. MEININGER, B., MOHR, E.: Entwicklung des EG-Agrarmarktes. Projektion bis 1985 und Analyse alternativer Maßnahmen für den Problemmarkt Milch, IFO-Studien zur Agrarwirtschaft, Nr. 17, München, 1979
10. MÖNNING, B.: Nachfrage nach Nahrungsmitteln in der EG (6), (Diss.), Gießen, 1977
11. PLATE, R., NEIDLINGER, G.: Agrarmärkte und Landwirtschaft im Strukturwandel der 70er Jahre. Analyse und Projektion für die Bundesrepublik Deutschland, Hiltrup 1971
12. PLATE, R., WOERMANN, E.: Landwirtschaft im Strukturwandel der Volkswirtschaft. Analyse der Nachkriegsentwicklung in der Bundesrepublik Deutschland und Versuch einer Prognose unter Berücksichtigung der Auswirkungen des Gemeinsamen Marktes (Agrarwirtschaft, Sonderheft 14), Hannover, 1962
13. RYLL, E.: Analyse und Prognose der Kuhbestandsentwicklung in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland bis 1980, in: Berichte über Landwirtschaft, Bd. 52, S. 620-648, 1975
14. RÜTHER, W.: Bestimmungsfaktoren der Angebotsentwicklung auf den Rindermärkten der Bundesrepublik Deutschland und Frankreichs, (Diss.), Göttingen, 1978
15. WILLER, H.: Agrarpolitische Planung und politisch administrative Praxis, in: Berichte über Landwirtschaft, Band 55, S. 177 - 213, 1977

16. WILLER, H., HAASE, F.: Der landwirtschaftliche Anpassungsprozeß unter veränderten Rahmenbedingungen (Landwirtschaft - Angewandte Wissenschaft, Heft 209) Hilstrup, 1978
17. WÖHLKEN, E.: Analyse und Prognose des Agrarsektors als Grundlage der Politikberatung. Thesen aus der Sicht der Landwirtschaftlichen Marktforschung, in: Agrarwirtschaft, Jg. 27, S. 196-199.

KONZEPTION UND VORLÄUFIGE ERGEBNISSE EINES  
AGRARSEKTORMODELLS

von

K l a u s F r o h b e r g, Göttingen

- 
1. Einführung
  2. Einige methodische Aspekte zur Modellkonzeption
  - 2.1 Voraussetzungen zur Erfassung produktspezifischer Auswirkungen von agrarpolitischen Maßnahmen auf das Angebot
  - 2.2 Modellansätze für Mehr-Produktsysteme
  3. Die Konzeption eines nationalen Angebotsmodells für den Agrarsektor
  4. Schätzansatz und Kriterien für die Validation des Allokationsmodells
  5. Vorläufige Schätzergebnisse
  6. Zusammenfassende Schlußbemerkungen
- 

1. Einführung

Die vorliegende Arbeit beschreibt die Konzeption und diskutiert vorläufige Ergebnisse eines Agrarsektormodells, das für die Mitgliedsländer der EG erstellt wird<sup>1)</sup>. Da ein Diskussionsbeitrag mit ähnlicher Zielsetzung schon anlässlich der Zweiten Europäischen Konferenz der Agrarökonomien in Dijon, Frankreich, geleistet wurde, kann sich diese Arbeit stark an den erwähnten Beitrag anlehnen (FROHBERG et. al., 4). Es wird hier jedoch der Versuch unternommen, den Allokationsteil des Agrarsektormodells eingehender zu diskutieren.

---

1) Das Modell wird am Institut für Agrarökonomie der Universität Göttingen und in Kooperation mit dem Food and Agricultural Program des International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) erstellt.

Aufgabenstellung der Studie ist es, die produktspezifischen Auswirkungen agrarpolitischer Maßnahmen auf Angebot und Nachfrage in der EG für einen mittelfristigen Zeitraum (15 Jahre) zu analysieren und prognostizieren. Damit einhergehend sollen die Einflüsse dieser Maßnahmen auf den EG-Außenhandel mit Agrarprodukten erklärt werden.

Die in diesem Beitrag vorgestellten Ergebnisse für die Bundesrepublik Deutschland haben vorläufigen Charakter. In der Zwischenzeit wurde das Modell mit einer etwas veränderten Struktur nochmals geschätzt (FROHBERG, 5). Dabei konnten sowohl die Schätzergebnisse als auch die Prognoseeigenschaften gegenüber den hier vorgestellten Ergebnissen verbessert werden.

Ergebnisse dieses Submodells wiederum gehen in die Simulation der nächsten Periode ein.

Vorläufige Ergebnisse des Nachfragemodells liegen für 4 Länder vor. Sie sind in MURTY (8) diskutiert. An der Konzeption des Politikmodells wird noch gearbeitet. Im folgenden dieser Ausführungen soll nur das Angebotsmodell diskutiert werden.

## 2. Einige methodische Aspekte zur Modellkonzeption

### 2.1 Voraussetzungen zur Erfassung produktspezifischer Auswirkungen von agrarpolitischen Maßnahmen auf das Angebot

Um der eingangs beschriebenen Aufgabenstellung gerecht zu werden, müssen die nationalen Angebotsmodelle für den Agrarsektor einige Voraussetzungen erfüllen. Die wichtigsten davon sind:

- Die Modellkonzeption muß eine realistische Erfassung der Substitutionsbeziehungen zwischen den Einsatzfaktoren und der Transformationsmöglichkeiten zwischen den Produkten ermöglichen. Dabei sollte auch berücksichtigt werden, daß diese Interdependenzen auf Sektorebene in der Regel kontinuierlich sind.
- Die Instrumente, die zur Durchsetzung der zu analysierenden agrarpolitischen Maßnahmen eingesetzt werden, müssen möglichst differenziert (z.B. produktspezifisch) in das Modell aufgenommen werden.

- Das Modell soll Konsistenz zwischen den eingesetzten Faktoren (Arbeit, Boden, Kapital) und den damit erzielbaren Produktmengen gewährleisten.

Im nächsten Abschnitt wird ein kurzer Überblick über die verschiedenen Modellansätze gegeben, die für diese Studie entsprechende Aufgabenstellung zur Anwendung gelangen.

## 2.2 Modellansätze für Mehr-Produktsysteme

In diesem Abschnitt soll kurz auf die verschiedenen Modellansätze für Mehr-Produktsysteme eingegangen werden. Der begrenzt zur Verfügung stehende Raum erlaubt jedoch keine eingehende Diskussion dieser Ansätze. Deshalb können auch nur Ihre wichtigsten Eigenschaften hervorgehoben werden.

### a) Mathematische Programmierungsmodelle mit linearer Produktionsstruktur

Mit mathematischen Programmierungsmodellen, die eine lineare Produktionsstruktur aufweisen, lassen sich die Interdependenzen des Produktionssystems explizit berücksichtigen. Für eine realitätsnahe Abbildung ist jedoch in der Regel eine größere Zahl von technischen Koeffizienten notwendig als Beobachtungen aus Zeitreihen für Produktion, Preise und Einsatzfaktoren zur Verfügung stehen. Deshalb können die Parameter dieser Modelle keinen statistischen Tests unterzogen werden. Eine Verringerung der Zahl der Parameter und damit einhergehend der Zahl der Aktivitäten ist oft nicht möglich, weil sonst die Reaktionen auf Preisänderungen durch zu geringe Substitutionsmöglichkeiten begrenzt sind.

### b) Direkte Angebotsfunktionen

Direkte Angebotsfunktionen werden entweder als Einzelgleichungen oder als simultane Systeme geschätzt. Im allgemeinen sind sie nicht explizit aus dem zugrundeliegenden Produktionssystem abgeleitet und bilden deshalb auch nicht dessen Interdependenzen ab. Ebenso ist es schwierig, a priori Informationen über technische Beziehungen zu berücksichtigen.



Für die Parameterschätzung steht eine große Auswahl an Schätzmodellen zur Verfügung. Der Schätzaufwand hält sich in der Regel in Grenzen. Die Parameter können statistischen Tests unterzogen werden. Die Angebotsreaktion auf Änderung von Preisen oder anderer exogener Bestimmungsgrößen ist kontinuierlich. Eine Konsistenz zwischen der Verfügbarkeit der Produktionsfaktoren und den damit erzielbaren Angebotsmengen läßt sich nur schwer herstellen.

Angebotsfunktionen lassen sich als reduzierte Form eines Systems von technischen Beziehungen und Verhaltensfunktionen auffassen. Dieser Tatsache wird Rechnung getragen, wenn man explizit die Angebotsfunktion aus einem solchen System ableitet.

### c) Abgeleitete Angebotsfunktionen

Wenn das Produktionssystem eines Unternehmens, daß sich vollkommener Konkurrenz ausgesetzt sieht, gewisse Bedingungen erfüllt<sup>2)</sup>, läßt es sich in eine Transformationsfunktion überleiten und umgekehrt. Mit Hilfe dieser Transformationsfunktion und der Annahme über Verhaltensnormen (z.B. Gewinnmaximierung) lassen sich Angebotsfunktionen ableiten. Der Vorteil dieses Ansatzes liegt darin, daß man Transformationsfunktionen gefunden hat, die lokale Approximation für beliebige solcher Transformationsfunktionen sind und die zu in ihrer Struktur einfachen Angebotsfunktionen überleiten. Letzteres wiederum führt dazu, daß die Parameter dieser Angebotsfunktionen zu ihrer ökonomischen Bestimmung keinen hohen Schätzaufwand benötigen.

Mit diesem Ansatz lassen sich also explizit Annahmen über die Verhaltensnormen und die Produktionsstruktur in die Angebotsfunktion einführen. Jedoch hat sich empirisch gezeigt, daß die für die Transformationsfunktionen verwendeten Funktionstypen zu wenig flexibel sind, um die Realität gut abzubilden<sup>3)</sup>. Ein Grund dafür mag sein, daß man sich verstärkt um solche Funktionstypen bemühte, die zu

2) siehe dazu z.B. DIEWERT (3).

3) Für Nachfragemodelle wird dieser Dualansatz erfolgreich angewendet.

in den Parametern linearen Angebotsfunktionen führen<sup>4)</sup>.

- d) Die kombinierte Verwendung von mathematischen Programmierungsmodellen mit linearer Produktionsstruktur und direkten Angebotsfunktionen

In jüngster Zeit werden zunehmend mathematische Programmierungsmodelle mit linearer Produktionsstruktur und direkte Angebotsfunktionen gemeinsam verwendet<sup>5)</sup>. Damit sollen die Vorteile des linearen Modells (explizite Berücksichtigung der Interdependenzen des Produktionssystems mit denen der direkten Angebotsfunktionen (kontinuierlich Reaktion auf Preisänderungen, statistisches Testen der Parameter) verbunden werden. Einhergehend damit ist sicherlich ein Mehraufwand an Arbeit und Rechenzeit.

- e) Mathematische Programmierungsmodelle mit nichtlinearer Produktionsstruktur

Aufgrund ihrer Nichtlinearität haben diese Modelle den Vorteil mit einer weit geringeren Anzahl von Parametern als die linearen Ansätze auszukommen. Trotz der Berücksichtigung der Interdependenzen des Produktionssystems überschreitet die Zahl der Parameter in der Regel nicht jene Grenze, an der keine statistischen Tests der ökonomisch geschätzten Parameter mehr möglich sind. Aufgrund der großen Auswahl funktionaler Beziehungen sind diese Ansätze sehr flexibel und gestatten selbst a priori Information über Parameter in das Modell einzubeziehen.

Dieser zweifelsohne große Vorteil wird jedoch mit dem Nachteil erkauft, daß der Aufwand an Rechenzeit für das Parameterschätzen erheblich sein kann.

Die hier zu diskutierenden nationalen Angebotsmodelle gehören zu dieser Gruppe.

### 3. Die Konzeption eines nationalen Angebotsmodells für den Agrarsektor

Es wird von der Annahme ausgegangen, daß die Produktions-

---

4) Eine gute Übersicht über den mittels Dualtheorie abgeleiteten Ansatz findet man bei FUSS und MCFADDEN (6).

5) Als ein Beispiel sei die Arbeit von BAUER (1) genannt.

systeme aller EG-Mitgliedsländer die gleiche Grundstruktur aufweisen. Diese Annahme gestattet die Verwendung des gleichen Modellansatzes für alle Länder. Erste Ergebnisse für die Bundesrepublik und die Niederlande deuten darauf hin, daß diese Annahme zumindest für jene Länder nicht unrealistisch ist.

Dem Angebotsmodell liegt die Hypothese zugrunde, daß die Landwirte einem zweistufigen Entscheidungsprozeß folgen. Die erste Entscheidungsstufe dient zur Ermittlung der Einsatzmengen der für den Produktionsprozeß wichtigsten Faktoren Arbeit, Boden, Kapital und Düngemittel. In der darauffolgenden zweiten Stufe nehmen die Landwirte die Allokation dieser jetzt vorherbestimmten Produktionsfaktoren mit der Zielsetzung vor, die Differenz aus erwartetem Rohertrag und variablen Kosten zu maximieren<sup>6)</sup>. Damit entscheiden sie gleichzeitig über die Angebotsmengen der einzelnen Produkte und den Einsatz der in ihrer Gesamtmenge vorher nicht festgelegten restlichen Produktionsmittel. Der Zeithorizont für diese Entscheidungen beträgt jeweils ein Jahr.

Die Form der dem ersten Entscheidungsprozeß zugrundeliegenden Einsatzfunktionen für Arbeit, Kapital und Düngemittel ist aus dem im folgenden zu beschreibenden Allokationsmodell abgeleitet. Dazu wurden vereinfachend alle pflanzlichen Produkte zu einem Aggregat und alle tierischen Produkte zu einem zweiten zusammengefaßt. Die Parameter der auf diese Weise erhaltenen Funktionen werden unter Verwendung einer nicht-linearen Schätzmethode ermittelt<sup>7)</sup>.

Für die Allokationskomponente wurde ein Programmierungsmodell gewählt, das sowohl in der Zielfunktion als auch teilweise in den Nebenbedingungen nichtlinear ist. Im Modell sind vier Gruppen variabler Einsatzfaktoren - Saatgut- und Pflanzenschutzaufwand, Reparaturen und sonstige nichtlandwirtschaftliche Vorleistungen, Energie und Futtermittel - berücksichtigt<sup>8)</sup>. Die Einsatzniveaus der ersten drei Gruppen

6) Gewinnmaximales Verhalten wird hier als eine Annäherung an tatsächliche Verhaltensnormen angesehen.

7) Zum Zeitpunkt des Abfassens dieses Beitrages waren die Arbeiten an diesem Modellteil noch nicht abgeschlossen.

8) Düngemittel, die im allgemeinen als variable Inputs angesehen werden, werden in diesem Modellteil innerhalb eines Jahres als fixer Faktor behandelt.

sind linear abhängig von den vorherbestimmten Faktoren, wobei Energie und Reparaturen und sonstige nichtlandwirtschaftliche Vorleistungen an den Kapitalstock und Saatgut- und Pflanzenschutz Aufwand an die Fläche gebunden sind. Der Futtermiteinsatz wird modellintern gewinnmaximierend bestimmt.

Die mathematische Formulierung des Allokationsmodells ist im folgenden für ein beliebiges Jahr t dargestellt:

$$(1) \max_{X_{ikt}, L_{it}, F_{it}, K_{it}, V_i, k} Z_t = \sum_{i=1}^{n_1} p_{it}^* Y_{it}^* A_{it} + \sum_{i=n_1+1}^{n_2} \sum_{j=1}^2 p_{ijt}^* Y_{ijt}^* A_{ijt} - \sum_{i=1}^{n_2} C_{it}^*$$

wobei

$$(2) Y_{it}^* = Y_{it} = a_{1i} (1 - A_{it}/TA_t) + (a_{2i} + a_{4i} t) \ln(F_{it} + 1) \quad i = 1, \dots, m-1$$

$$(3) Y_{it}^* = Y_{st} = a_{1i} + (a_{2i} + a_{4i} t) \ln(F_{it} + 1) \quad \begin{matrix} i = m; \\ s = 1 \end{matrix}$$

$$(4) Y_{st} = \bar{Y}_{st} \quad s = 2, 3, 4$$

$$(5) Y_{it}^* = \bar{Y}_{it} \quad i = m+1, \dots, n_1$$

$$(6) Y_{ijt}^* = \bar{Y}_{ijt} \quad \begin{matrix} i = n_1+1, \dots, n_2; \\ j = 1, 2 \end{matrix}$$

$$(7) A_{it} = a_{5i} TX_t^{a_{6i}} TL_t^{1-a_{6i}} \left(\frac{K_{it}}{TK_t}\right)^{\beta_{it}} \left(\frac{L_{it}}{TL_t}\right)^{\gamma_{it}} Y_{it} V_i$$

$$\text{mit } \beta_{it} = a_{9i} f(t)$$

$$\gamma_{it} = a_{9i} - \beta_{it}$$

$$TX_t = TK_t \quad \text{für } i = 1, \dots, m$$

$$TX_t = TB_t \quad \text{für } i = m+1, \dots, n_2$$

$$(8) C_{it} = (C_{1it} r_{1t} + C_{2it} r_{2t}) K_{it} + C_{3it} r_{3t} A_{it} \quad i = 1, \dots, m$$

$$(9) C_{it} = C_{2t} r_{2t} K_{it} + \sum_{k=1}^{\ell-1} X_{ikt} r_{kt}^* A_{it} + a_{1i} (A_{it} - A_{it-1})^2 \quad i = m+1, \dots, n_2$$

unter den Nebenbedingungen

$$(10) \sum_{i=1}^m A_{it} - TA_t \leq 0$$

$$(11) \sum_{i=1}^m K_{it} - TK_t \leq 0$$

$$(12) \sum_{i=m+1}^{n_2} K_{it} - TB_t \leq 0$$

$$(13) \sum_{i=1}^m F_{it} A_{it} - TF_t \leq 0$$

$$(14) Y_{it} A_{it} - \bar{Y}_{it} \bar{A}_{it} \leq 0 \quad i = 6$$

$$(15) A_{it} \leq (1+c_{4i}) A_{it-1} \quad i = n_1+1, \dots, n_2$$

$$(16) \sum_{i=n_1+1}^{n_2} X_{ikt} A_{it} - \sum_{s=1}^4 Y_{st} A_{st} \leq 0$$

$$(17) \sum_{k=1}^l X_{ik} b_{kj}^* = d_{ij}^* \quad i = m+1, \dots, n_2; \\ j^* = 1, 2$$

$$(18) X_{ik} \leq d_{ij}^* \quad i = m+1, \dots, n_2; \\ j^* = 2+k; \forall k$$

$$(19) X_{ik} \geq d_{ij}^* \quad i = m+1, \dots, n_2; \\ j^* = 2+l+k; \forall k$$

$$(20) F_{it} \geq 0, K_{it} \geq 0, L_{it} \geq 0, X_{ikt} \geq 0 \quad \forall i, k$$

Definition der Symbole:

(i) Indizes

i: Produktindex<sup>9)</sup> mit i=1 Weizen (t/ha), i=2 Futtergetreide (1970-US \$/ha), i=3 Reis (t geschälter Reis/ha), i=4 Ölfrüchte (t Ölequivalent/ha), i=5 eiweißhaltige Futtermittel (t Proteinequivalent/ha), i=6 Zuckerrüben (t/ha), i=7 Obst und Wein (1970-US \$/ha), i=8 Gemüse und Kartoffeln (1970-US \$/ha), i=9 pflanzliche Produkte zur industriellen Verwertung (1970-US \$/ha), i=10=m Rauhfutter (KStE/ha), i=11 Schweinefleisch (Mill. 1970-US \$) i=12=n<sub>1</sub> Geflügel und Eier (Mill. 1970-US \$), i=13 Rinder (Mill. GVE), i=14=n<sub>2</sub> Schafe und Ziegen (Mill. GVE).

t: Zeitindex

9) Die Produktaggregation folgt der bei IIASA verwendeten Gruppierung. Die Werte in Klammern geben die Dimension der Ertragsvariablen  $Y_i$  für  $i=1, \dots, m$  und der Tiereinheiten  $A_i$  für  $i=m+1, \dots, n_2$  an.

- j: Index für diejenigen Tierkategorien, die mehrere Produkte erzeugen; wenn  $i=13$ , dann  $j=1$  Rind- und Kalbfleisch,  $j=2$  Milch; wenn  $i=14$ , dann  $j=1$  Schaffleisch,  $j=2$  Wolle.
- $j^*$ : Index für physiologische Werte der Tierernährung; für  $j^*=1$  KStE falls  $i=13$  oder  $i=14$  und GN falls  $i=11$  oder  $i=12$ ; für  $j^*=2$  verdauliches Protein für Wiederkäuer falls  $i=13$  oder  $i=14$  und verdauliches Protein für Schweine und Geflügel falls  $i=11$  oder  $i=12$ ;  $j^*=2+k, \dots, 2+l+k$  ein mit dem Futtermittelindex  $k$  korrespondierender Index.
- k: Index der Futtermittel mit  $k=1$  Weizen,  $k=2$  Futtergetreide,  $k=3$  Eiweißfuttermittel,  $k=4$  Kartoffeln und Tapioka,  $k=5$  Milch,  $k=6$  Nebenprodukte der Zuckerindustrie,  $k=7=l$  Rauhfutter.
- s: Index der verschiedenen Rauhfutterarten,  $s=1$  für  $i=10$  Rauhfutter des Feldfutterbaus, der Wiesen und Weiden,  $s=2$  für  $i=2$  Stroh,  $s=3$  für  $i=6$  Zuckerrübenblatt,  $s=4$  für  $i=8$  Nebenprodukte des Gemüsebaus.

(ii) Variablen und Parameter

- $P_{it}^*$  erwarteter Erzeugerpreis für Produkt  $i$  im Jahr  $t$ ; für  $i=1, \dots, m-1, m+1, \dots, n_1$
- $P_{ijt}^*$  erwarteter Erzeugerpreis für Produkt  $j$  der Tiergattung  $i$  im Jahr  $t$ ;  $i=n_1+1, \dots, n_2$ ;  $j=1, 2$
- $Y_{it}^*$  erwarteter Ertrag pro Einheit (Hektar oder Volumen) des Produkts  $i$  im Jahr  $t$ ;  $i=1, \dots, n_1$
- $Y_{it}$  unter normalen Witterungsbedingungen zu erwartender Ertrag pro Hektar des Produkts  $i$  im Jahr  $t$ ;  $i=1, \dots, m$
- $Y_{ijt}^*$  erwarteter Ertrag des Produkts  $j$  pro Einheit der Tierkategorie  $i$  im Jahr  $t$ ;  $i=n_1+1, \dots, n_2$
- $Y_{st}$  Rauhfutterertrag pro Hektar des Produkts  $s$  im Jahr  $t$ ;  $s=1, \dots, 4$
- $\bar{Y}_{it}$  exogen bestimmter Ertrag pro Einheit der Tierkategorie im Jahr  $t$ ;  $i=m+1, \dots, n_1$
- $\bar{Y}_{ijt}$  exogen bestimmter Ertrag des Produkts  $j$  pro Einheit der Tierkategorie  $i$  im Jahr  $t$ ;  $i=n_1+1, \dots, n_2$ ;  $j=1, 2$
- $\bar{Y}_{st}$  exogen bestimmter Rauhfutterertrag pro Hektar des Produkts  $s$  im Jahr  $t$ ;  $s=2, 3, 4$

$A_{it}$	Zahl der Einheiten des Produkts $i$ im Jahr $t$ (Hektar in Mill. für $j=1, \dots, m$ ; Volumen in Mill. für $i=m+1, \dots, n_1$ ; Großvieheinheiten in Mill. für $i=n_1+1, \dots, n_2$ )
$C_{it}$	gesamte variable Kosten des Produkts $i$ im Jahr $t$ ; $i=1, \dots, n_2$
$X_{ikt}$	Einheiten des Futtermittels $k$ benötigt pro Einheit der Tierkategorie $i$ im Jahr $t$ ; $i=m+1, \dots, n_2$ ; $k=1, \dots, \ell$
$r_{kt}^*$	Preis des Futtermittels $k$ im Jahr $t$ ; $k=1, \dots, \ell-1$
$F_{it}$	kg Reinstickstoff pro Hektar des Produkts $i$ im Jahr $t$
$TF_t$	Gesamtmenge an Reinstickstoff, die im Jahr $t$ verbraucht werden kann.
$K_{it}$	für $i=1, \dots, m$ : Kapitalstock in Mill. 1970-US \$ an Maschinen und Geräten, eingesetzt, um die Fläche des Produkts $i$ im Jahr $t$ zu bearbeiten; für $i=m+1, \dots, n$ : Kapitalstock in Mill. 1970-US \$ an Gebäuden, eingesetzt in der Tierproduktion der Kategorie im Jahr $t$
$TK_t$	Gesamtkapitalstock (Mill. 1970-US \$) an Maschinen und Geräten, der im Jahr $t$ zur Verfügung steht
$TB_t$	Gesamtkapitalstock (Mill. 1970-US \$) an Wirtschaftsgebäuden, der im Jahr $t$ zur Verfügung steht.
$TA_t$	gesamte landwirtschaftliche Fläche in Mill. ha (einschl. mehrmaliger Nutzung), die im Jahr $t$ zur Verfügung steht
$L_{it}$	Arbeitskräfte in 1000 VAK, eingesetzt zur Produktion des Produkts im Jahr $t$ ; $i=1, \dots, n_2$
$TL_t$	gesamter landwirtschaftlicher Arbeitskräftebesatz in 1000 VAK im Jahr $t$
$c_{1t}$	Volumen (in 1970-US \$) an Energieverbrauch pro Volumen Kapitalstock (Maschinen, Geräte und Gebäude) im Jahr $t$
$c_{2t}$	Volumen (in 1970-US \$) an Reparaturen und sonstige nichtlandwirtschaftliche Vorleistungen pro Volumen Kapitalstock
$c_{3it}$	Volumen (in 1970-US \$) an Saatgut und Pflanzenschutzmitteln, aufgewendet pro Hektar des Produkts $i$ im Jahr $t$ ; $i=1, \dots, m$
$c_{4i}$	maximale Wachstumsrate der Herdengrößen der Tierkategorie $i$ im Jahr $t$ ; $i=n_1+1, \dots, n_2$
$r_{1t}$	Preisindex von Energie im Jahr $t$
$r_{2t}$	Preisindex von Reparaturen und sonstigen nichtlandwirtschaftlichen Vorleistungen im Jahr $t$

- $r_{3t}$  Preisindex von Saatgut und Pflanzenschutzmitteln  
 $b_{kj}^*$  Gehalt an Nährstoff  $j^*$  pro Einheit des Futtermittels  
 $k; j^*=1,1; \forall k$   
 $d_{ij}^*$  Bedarf an Nährstoff  $j^*$  pro Einheit der Tierkategorie  $i$ ;  
 $j^*=1,2; i=m+1, \dots, n_2$   
 $\bar{d}_{ij}^*$  minimale und maximale Futtermittelmengen pro Tierein-  
 heit;  $j^*=3, \dots, 2+2l; i=m+1, \dots, n_2$   
 $\bar{Y}_{6t} \bar{A}_{6t}$  Die Zuckerrübenquote im Jahr  $t$   
 $t$  Zeitvariable;  $t$ =Jahr minus 1960

Gleichung (1) beschreibt zusammen mit den folgenden Gleichungen (2) bis (9) die Zielfunktion der Landwirte. Die ersten beiden Ausdrücke der rechten Seite von (1) sind der erwartete Rohertrag, während der letzte die Summe aller variablen Kosten darstellt.

Mit Ausnahme aller Rauhfuttererzeugnisse ist der unter normalen Witterungsbedingungen zu erzielende Hektarertrag der pflanzlichen Produkte in Gleichung (2) beschrieben. Aus dieser geht hervor, daß der Ertrag die Summe zweier Bestimmungsgrößen ist: dem Handelsdüngereinsatz (Reinstickstoff) und dem Flächenanteil des jeweiligen Produktes. Letzterer wurde in die Ertragsfunktion einbezogen, um den Einfluß der bei steigendem Flächenanteil zunehmenden Gefahr der Ausbreitung pflanzlicher Krankheiten und tierischer Schädlinge und der Inanspruchnahme weniger geeignetem Ackerlandes zu erfassen. Für den gesamten Futterbau ist unterstellt, daß der Flächenanteil keinen Einfluß auf den Ertrag hat (Gleichung (3)).

Biologisch technischer Fortschritt der Pflanzenproduktion wird mit einer Trendvariablen gemessen. Dabei ist unterstellt, daß das Grenzprodukt des Stickstoffs von der Einsatzmenge an Stickstoff abhängig ist und sich bei konstanter Einsatzmenge im Zeitablauf erhöht. Die relative Zunahme des Grenzprodukts verringert sich dabei jedoch über die Zeit.

Der Hektarertrag an Zuckerrübenblatt, Stroh und Gemüseabfällen wird exogen bestimmt (Gleichung (4)). Als Produktionsleistung wird hier jedoch nur der zur Verfütterung eingesetzte Anteil dieser Produkte angesehen. Auch die Erträge pro Tiereinheit werden exogen bestimmt (Gleichung (5) und (6)). Diese



sollen jährlich als eine Funktion von Preisen und biologisch technischem Fortschritt determiniert werden.

Gleichung (7) läßt sich als eine Mechanisierungsfunktion für das  $i$ -te Produkt interpretieren. Sie gibt an, wieviel Fläche (Tiere) mit einem Bündel an Einsatzfaktoren bestehend aus Arbeit und Kapital bestellt (gehalten) werden kann (können). Innerhalb dieses Bündels bestehen Substitutionsmöglichkeiten zwischen diesen beiden Faktoren mit einer Substitutionselastizität von eins. Für  $a_{9i} < 1$  impliziert die Mechanisierungsfunktion des  $i$ -ten Produkts abnehmende Skalenerträge. Dagegen ist die Technologie in bezug auf Arbeit und Kapital für den gesamten Agrarsektor als Aggregat linear homogen<sup>10)</sup>.

Mechanisch technischer Fortschritt ist in den Mechanisierungsfunktionen auf zwei Arten berücksichtigt. Die Veränderung der Gesamtmenge von Arbeit (TL) und/oder Kapital (TK bzw. TB) bedingt eine Parallelverschiebung der Isoeinsatzkurve dieser zwei produktspezifischen Faktoren. Zum anderen sind die Koeffizienten  $\beta_{it}$  und  $\gamma_{it}$  zeitabhängig (aber nicht ihre Summe). Damit kann getestet werden, ob der technische Fortschritt für das jeweilige Produkt arbeits- oder kapitalsparend ist. Sofern  $\beta_{it}$  über die Zeit steigt, impliziert dies unter sonst gleichen Bedingungen arbeitssparenden technischen Fortschritt (entsprechend der Hicks'schen Definition).

Aus Gleichung (8) ist die Zusammensetzung der gesamten variablen Kosten für jedes pflanzliche Produkt ersichtlich. Wie bereits erwähnt, errechnen diese sich aus den drei Komponenten Energie, Reparaturen und sonstige nichtlandwirtschaftliche Vorleistungen und Saatgut und Pflanzenschutz. Letztere sind für den Futterbau wegen ihres geringen Einflusses als vernachlässigbar angesehen worden ( $c_{3i} = 0$  für  $i=m$  in Gleichung (8)).

Die variablen Kosten der Tierproduktion werden Gleichung (9)

10) Es ist zu beachten, daß dieser Aussage die ceteris-paribus-Bedingung zugrunde liegt. Mit anderen Worten, eine infinitesimal kleine Erhöhung von Arbeit und Kapital um den gleichen Faktor führt bei keinem der Produkte zu einer Veränderung ihrer relativen Einsatzmengen.

entsprechend ermittelt. Sie setzen sich aus den Futterkosten und dem Energieverbrauch zusammen. Außerdem ist eine Kostengröße hinzugenommen worden, die den entgangenen Nutzen approximieren soll, der sich dadurch ergibt, daß aufgrund der kurzfristigen Betrachtungsweise Entscheidungen getroffen werden, die den langfristigen Tendenzen nicht entsprechen. Dieser Kostengröße entsprechend werden die kurzfristigen Schwankungen in Grenzen gehalten. Da keine Information über ihre Höhe pro Tiereinheit zur Verfügung steht, wird sie ökonomisch ermittelt.

Die Nebenbedingungen des Allokationsmodells sind in (10) bis (20) zusammengefaßt. Die Ungleichungen (10) bis (13) besagen, daß die eingesetzte Menge des jeweiligen vorherbestimmten Faktors seine Verfügbarkeit nicht überschreiten darf. Ungleichung (14) berücksichtigt die Zuckerrübenablieferungsquote für die gesamte Landwirtschaft. Die Nebenbedingungen (15) bis (19) beziehen sich auf die Tierproduktion. (15) begrenzt das Wachstum der Herdengrößen auf die biologisch bedingte, maximale Vermehrungsrate. (16) gewährleistet, daß mindestens die Menge Rohfutter erzeugt wird, die zur Verfütterung gelangt. Eine physiologisch richtige Tierernährung soll mit (17) erreicht werden. Maximale und minimale Begrenzungen für den Verzehr einzelner Futtermittel pro Tiereinheit sind in (18) und (19) angegeben. In den Ungleichungen (20) sind die Nichtnegativitätsbedingungen der Lösungsvariablen zusammengefaßt.

Nach dieser kurzen Beschreibung des Allokationsmodells soll noch einmal zusammenfassend auf seine Eigenschaften eingegangen werden. Wie bereits oben erwähnt, läßt es sich als ein nichtlineares Programmierungsmodell auffassen. Diese Nichtlinearität ist eine Folge der in dem Modell beschriebenen Produktionsstruktur. Ein Vorteil gegenüber herkömmlichen Programmierungsmodellen - ob linear oder nichtlinear in der Zielfunktion - dürfte darin zu sehen sein, daß der hier vorgestellte Ansatz mit einer geringen Anzahl von Parametern auskommt und man trotzdem keine extremen Lösungen (z.B. nur wenige Produkte werden erzeugt) erhält, vorausgesetzt, die Preis- und Kostenrelationen sind "normal". Aus der geringen Anzahl der Parameter ergibt sich ein weiterer Vorteil: die Para-

meter lassen sich ökonomisch schätzen. Dadurch läßt sich dieses Modell in die Gruppe der deskriptiven Modelle einordnen. Diese Einstufung ist unabhängig von der gemachten Annahme über das Verhalten der Landwirte<sup>11)</sup>. Eine Verhaltensannahme wurde aus zwei Gründen explizit in das Modell aufgenommen. Zum einen läßt sich dadurch die interne Struktur des zugrundeliegenden Produktionssystems genauer erfassen<sup>12)</sup>. Dies wiederum soll die Prognoseeigenschaft des Modells verbessern. Andererseits können dadurch Politikalternativen getestet werden, die mittels nicht auf Programmierungsmodellen beruhenden Angebotsfunktionen wohl nur erschwert oder überhaupt nicht einer Überprüfung unterzogen werden können (z.B. die Kontingentierung der Zuckerrübenanlieferung).

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß dieses Modell sich aus von statistischen Ämtern veröffentlichten Daten erstellen läßt. Diese Tatsache hat zum einen den Vorteil, daß man - wie bereits erwähnt - die Parameter ökonomisch schätzen kann<sup>13)</sup>. Auch läßt sich dieses Modell dadurch leichter den neuesten Daten anpassen, falls es mit einem weiter in der Vergangenheit liegenden Datensatz geschätzt wurde. Ein "Veraltern" des Modells sollte aus diesem Grund nicht möglich sein.

#### 4. Schätzansatz und Kriterien für die Validation des Allokationsmodells

Im Allokationsmodell befinden sich zwei Gruppen von Variablen, die Erwartungsgrößen darstellen. Dies sind die erwartete

---

11) Das Prinzip der Optimierung - wie hier angenommen - ist Ausdruck der Annahme rationalen Verhaltens der Landwirte. Dieses führt jedoch weder zu einem aus gesamtwirtschaftlicher Sicht optimalen Ergebnis noch ergibt sich daraus eine maximal mögliche Produktion, da nicht die "beste" Technologie dem Modell zugrunde liegt. Siehe dazu auch DAY (2).

12) Ansonsten hätten beispielsweise keine produktspezifischen Einsatzmengen von Arbeit, Kapital und Düngemittel explizit in das Modell aufgenommen und damit die Interdependenzen des Systems wohl weniger genau abgebildet werden können. Wie aus den Erläuterungen des Abschnitts 2.2 hervorgeht, ist die explizite Annahme einer Verhaltensnorm eine notwendige (aber nicht hinreichende) Voraussetzung für die Abbildung von Interdependenzen in einem System.

13) Die in der Modellbeschreibung mit einem "a" bezeichneten Parameter werden ökonomisch geschätzt.

ten Preise und die erwarteten Erträge der Pflanzenproduktion. Für erstere wurden verschiedene Erwartungsmodelle mit Hilfe der Zeitreihenanalyse gerechnet<sup>14)</sup>. Einem weiteren Preiserwartungsmodell liegt die Annahme zugrunde, daß die Landwirte den Erwartungspreis als einfachen Durchschnitt aus den beobachteten Preisen der letzten zwei Jahre errechnen. Die Parameter des Allokationsmodells werden unter Verwendung dieser alternativen Preiserwartungsmodelle geschätzt.

Hinsichtlich der erwarteten Erträge wird angenommen, daß die Landwirte da für den Ertrag zugrunde legen, der unter normalen Wetterbedingungen zu erreichen ist. Dieser läßt sich jedoch nicht beobachten. Es wird deshalb davon ausgegangen, daß sich die Wettereinflüsse über einen 3-jährigen Zeitraum aufheben. Demzufolge kann unter normalen Wetterbedingungen erzielbare Ertrag als gleitender Dreijahresdurchschnitt mit dem Zentrum in der Mitte der Periode errechnet werden. Hinsichtlich der tatsächlich realisierten Erträge wird angenommen, daß diese den erwarteten Erträge entsprechen.

Die Schätzung der Parameter setzt Informationen über die produktspezifischen Einsatzmengen der fixen Produktionsfaktoren voraus. Diese sind jedoch nur für die Fläche verfügbar. Für die Faktoren Arbeit, Kapital und Düngemittel müssen sie deshalb simultan mit der Parameterschätzung ermittelt werden. Entsprechend der Diskussion in Abschnitt 4 sind diese Werte das Ergebnis der optimalen Allokation der fixen Einsatzfaktoren.

Da das Allokationsmodell eine eindeutige Lösung hat, kann man die produktspezifischen Anbauflächen, den Umfang der Tierhaltung und die Erträge bei einem gegebenen Parametersatz als eine Funktion der fixen Faktoren ansehen. Das Schätzen der Parameter wird erleichtert, wenn gilt - wie hier angenommen ist - , daß die Landwirte einem deterministischen Optimierungsprozeß folgen und deshalb keine Zufallsabweichungen von der optimalen Allokation auftreten. Unter diesen Bedingungen lassen sich die Parameter mit herkömmlichen Methoden schätzen.

---

14) Das Preiserwartungsmodell wird für die originären Produkte gerechnet. Danach werden diese Erwartungspreise zu einem der Produktliste entsprechenden Aggregat zusammengefaßt.

Die Vorgehensweise bei der Parameterschätzung kann hier nur mit wenigen Worten dargestellt werden. Der interessierte Leser ist auf die detaillierte Beschreibung in dem eingangs erwähnten Beitrag verwiesen (Frohberg et. al., 4). Als nicht-lineare Schätzmethode wurde die gewichtete Kleinst-Quadrat-Schätzung verwendet<sup>15)16)</sup>. Die iterativen Schritte bei der Parameterschätzung sind wie folgt gestaltet:

- (i) Setze (der optimalen Lösung des Schätzproblems möglichst nahe kommende) Anfangswerte  $a^0$ .
- (ii) Löse für den gegebenen Parametersatz das Allokationsmodell, das im vorangegangenen Abschnitt beschrieben wurde.
- (iii) Adjustiere die Parameterwerte so, daß die Werte der geschätzten endogenen Variablen den beobachteten Werten näher kommen.
- (iv) Setze die Iteration fort bis der Schätzalgorithmus konvergiert.

Mehrere Modellspezifikationen sind geschätzt worden. Um zwischen diesen auszuwählen, wurde eine subjektive Bewertung der folgenden Auswahlkriterien vorgenommen:

- Anpassung der geschätzten an die beobachteten Werte
- t-Wert der geschätzten Parameter
- ex post Prognoseeigenschaften
- Allokation der vorherbestimmten Einsatzfaktoren
- Preiselastizitäten der Schätzfunktion
- Schattenpreise der fixen Einsatzfaktoren

Die Anpassung der geschätzten an die beobachteten Werte wurde mittels des Zielfunktionswertes des Distanzschätzers gemessen. Die t-Werte wurden in der konventionellen Art errechnet<sup>17)</sup>. Eine ex post Prognose wurde für die Jahre 1974 bis 1976 durchgeführt. Als Preiselastizitäten wurden bisher nur die kurzfristigen Austauschbeziehungen ermittelt, die man bei Konstanz der vorherbestimmten Einsatzfaktoren errechnen kann.

15) Dies ist ein konsistenter Schätzer, siehe dazu JORGENSON und LAFFONT (7).

16) Das Schätzprogramm wurde von Günther Fischer, IIASA, Laxenburg, geschrieben.

17) Ein t-Test kann nicht durchgeführt werden, da diese Werte nicht der t-Verteilung folgen.

Um eine Bewertung der sich aufgrund der Schätzwerte ergebenden Allokation der fixen Einsatzfaktoren vornehmen zu können, sind Vergleichswerte nötig. Da die Statistiken diese nicht enthalten, wurden aus dem vorhandenen Datenmaterial und unter Einbeziehung einzelbetrieblicher Information näherungsweise Schätzwerte abgeleitet.

## 5. Vorläufige Schätzergebnisse

Für das Schätzen der Parameter und die ex post Prognose wurde die Futterverteilung als gegeben angenommen. Die Werte dafür konnten den Futtermittelstatistiken entnommen werden.

Zwei vorläufige Schätzergebnisse für die Bundesrepublik Deutschland sollen hier diskutiert werden<sup>18)</sup>. Der Unterschied zwischen diesen zwei Modellen besteht in der Zahl und Art der Variablen deren Abweichung minimiert werden. Für das Schätzmodell 1 sind dies die Fläche, die Tierhaltung und die Erträge der Bodenproduktion. Für das Schätzmodell 2 sind zusätzlich die a priori annäherungsweise geschätzten produktspezifischen Einsatzniveaus von Arbeit und Kapital,  $L_{it}$  und  $K_{it}$ , in die Minimierungsfunktion aufgenommen worden. Damit soll die Sensitivität der Modellergebnisse bezüglich dieser a priori Allokation festgestellt werden.

Dreizehn Beobachtungen liegen jeder Variablen für die Schätzung zugrunde. Aufgrund der begrenzt zur Verfügung stehenden Seitenzahl können nur die Parameterwerte mit ihren t-Werten als Schätzergebnisse vorgestellt werden.

Die Parameterwerte für die Ertragsfunktionen sind in Tabelle 1 wiedergegeben<sup>19)</sup>. Dazu ist zu bemerken, daß die Erträge in unterschiedlichen Dimensionen gemessen sind (siehe die

---

18) Bei den Schätzmodellen liegen Preiserwartungen zugrunde, die als einfacher Durchschnitt aus den observierten Preisen der letzten zwei Jahre errechnet wurden.

19) Die Ertragsfunktionen der Produkte 4 und 9 sind mittels Einzelgleichungsschätzung und nicht simultan mit allen anderen Gleichungen ermittelt worden. Da ein Vergleich der t-Werte der Parameter dieser Funktion mit denen der übrigen Funktionen nicht möglich ist, wurden sie nicht mit in die Tabelle aufgenommen.

Produktliste) und ein Vergleich der Koeffizienten zwischen den Produkten deshalb nur schwer möglich ist. Betrachtet man jedoch den Parameter  $a_{4i}$  im Verhältnis zum Parameter  $a_{2i}$ , so läßt sich ein Überblick über die Höhe des biologisch-technischen Fortschritts für das jeweilige Produkt gewinnen. In dem Betrachtungszeitraum liegt dieser zwischen 1,5 und 3,0 v.H. je Jahr für alle Produkte.

Die Tabellen 2.1 und 2.2 enthalten die Parameter der Mechanisierungsfunktionen und die den entgangenen Nutzen der Tierhaltung approximierende Kostengröße ( $a_{1i}$ , für  $i=11, \dots, 14$ ). Das Fehlen eines t-Wertes deutet an, daß der jeweilige Parameter seine untere oder obere Begrenzung angenommen hat<sup>20)</sup>. Die beiden rechten Spalten der Tabelle geben die  $\beta_i$  Werte für jedes Produkt und für die Jahre 1961 und 1973 an. Ein Vergleich der beiden Schätzmodelle zeigt, daß sich bei Schätzmodell 1 für die meisten Produkte ein höherer arbeitssparender technischer Fortschritt ergibt als bei Schätzmodell 2. Dieses läßt sich auch an den höheren  $a_{8i}$ -Werten erkennen. Diesbezüglich sei erwähnt, daß ein größerer Wert für den  $a_{8i}$ -Parameter ein stärkeres Auftreten dieses technischen Fortschritts in den ersten Jahren des Beobachtungszeitraumes bedeutet.

Bewertet man beide Schätzmodelle aufgrund ihrer hier vorgestellten Ergebnisse, so ist Schätzmodell 1 der Vorzug vor Schätzmodell 2 zu geben. Diese Einstufung erfolgt nicht nur aufgrund der Schätzergebnisse, sondern auch aus methodischer Sicht. Ein Schätzmodell, das nicht explizit die produktspezifischen Einsatzfaktoren in die Minimierungsfunktion einbezieht, ist aus methodischen Gründen zu bevorzugen.

## 6. Zusammenfassende Schlußbemerkungen

In diesem Beitrag wird die Konzeption eines für jedes Mitgliedsland der EG zu erstellenden nationalen Agrarsektormodells diskutiert. Dieses Modell soll zur Analyse und Prognose der Auswirkungen agrarpolitischer Maßnahmen auf das Angebot

---

20) Für jeden Parameter wurden auf Plausibilitätserwägungen beruhende untere und obere Schranken gesetzt.

verwendet werden. Der Aufgabenstellung der Studie entsprechend wurde ein mathematisches Programmierungsmodell mit nichtlinearer Produktionsstruktur gewählt. Vierzehn Produkte bzw. Produktaggregate werden in diesem Modell berücksichtigt. Die weitaus größte Anzahl der Modellparameter ist ökonomisch geschätzt. Der Rest basiert auf einzelbetrieblicher Information oder wurde auf der Grundlage sektoraler Daten errechnet. Der Zielfunktion des Modells liegt die Annahme zugrunde, daß die Landwirte sich gewinnmaximierend verhalten. Erste Ergebnisse liegen für die Bundesrepublik Deutschland vor. Zwar haben diese noch vorläufigen Charakter, doch läßt sich aus den Schätzresultaten folgern, daß der Modellansatz erfolgversprechend ist.



## Literatur

- 1 BAUER, S., 1979, Quantitative Entscheidungshilfe für die Agrarpolitik. Ein dynamisches Analyse- und Prognosesystem für die Landwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland, Volkswirtschaftliche Schriften, Heft 280, Berlin.
- 2 DAY, R.H., 1963, Dynamic Coupling, Optimizing and Regional Interdependence, unveröffentlichtes Manuskript, Social Systems Research Institute, University of Wisconsin.
- 3 DIEWERT, W.E., 1973, Functional Forms for Profit and Transformation Functions, Journal of Economic Theory, Vol. 6, S. 284-316.
- 4 FROHBERG, K., H. de HAEN, M. KEYZER und S. TANGERMANN, 1978, Towards an Agricultural Model of the European Community: Model Structure and Preliminary Results, vorge-tragen anlässlich der Zweiten Europäischen Konferenz der Agrarökonomen in Dijon, Frankreich, International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Österreich.
- 5 FROHBERG, K., 1980, A Model for the Agricultural Sector of the Federal Republic of Germany, Working Paper, im Druck, International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Österreich.
- 6 FUSS, M. und D. MCFADDEN, ed., 1978, Production Economics: A Dual Approach to Theory and Applications. Vol. 1, North-Holland, Amsterdam.
- 7 JORGENSON, D.W. und J.-H. LAFFONT, 1974, Efficient Estimation of Nonlinear Simultaneous Equations with Additive Error Terms, Annals of Economic and Social Measurement, Vol. 3, Nr. 4, S. 615-640.
- 8 MURTY, K.N., 1979, Consumer Demand for Agricultural Products in four EC Member Countries, unveröffentlichtes Manuskript, Institut für Agrarökonomie der Universität Göttingen.

Tabelle 1: Parameterwerte der Ertragsfunktionen  
(t-Werte in Klammern)

$$Y_{it} = a_{1i} \left(1 - \frac{A_{it}}{TA_t}\right) + (a_{2i} + a_{4i} t) \ln(F_i + 1)$$

	Schätzmodell 1			Schätzmodell 2		
	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>4</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>4</sub>
i=1	2.613 (11.7)	0.132 (3.92)	0.0255 (8.17)	2.501 (6.91)	0.188 (3.43)	0.0225 (4.67)
2	181.884 (14.9)	6.342 (3.96)	1.1573 (7.76)	171.30 (8.67)	8.619 (3.24)	1.0836 (4.84)
4	0.309 (3.85)	0.104 (5.31)	0.0005 (0.51)	0.225 (1.87)	0.109 (4.20)	0.0016 (1.46)
5	0.463	0.0001	0.0071	0.463	0.0001	0.0071
6	0.223 (0.08)	7.775 (10.7)	0.1091 (2.55)	0.432 (0.08)	7.816 (6.13)	0.1102 (1.59)
7	3526.9 (4.17)	23.091 (4.82)	0.4752 (1.72)	3578.4 (18.8)	29.683 (4.05)	0.0072 (1.49)
8	1197.8 (11.2)	105.372 (4.94)	1.8022 (1.62)	1136.9 (6.67)	132.290 (5.21)	0.0221 (0.13)
9	3721.1	54.480	1.2016	3721.12	54.480	1.2016
10	9.114 (0.05)	602.03 (10.9)	5.2143 (1.74)	43.69 (0.11)	588.65 (5.15)	9.6912 (1.80)

Tabelle 2.1: Parameterwerte der Mechanisierungsfunktionen und die entgangenen Nutzen approximierende Kostengrößen  $a_{1i}$ - Schätzmodell 1 (t-Werte in Klammern!)

$$A_{it} = a_{5i} 10^{-3} (TX_t)^{a_{6i}} (TL_t)^{1-a_{6i}} \left(\frac{K_{it}}{TX_t}\right)^{\beta_{it}} \left(\frac{L_{it}}{TL_t}\right)^{\gamma_{it}}$$

wobei  $\beta_{it} = a_{9i} \{a_{7i} (1 - e^{-a_{8i}t})\}$ ,  $\gamma_{it} = a_{9i} - \beta_{it}$ ,  $TX_t = TK_t$  für  $i = 1, \dots, m$   
 $TX_t = TB_t$  für  $i = m + 1, \dots, n_2$

	$a_1$	$a_5$	$a_6$	$a_7$	$a_8$	$a_9$	$\beta_{t=1961}$	$\beta_{t=1973}$
$i = 1$		0.3290 (0.90)	0.8177 (5.68)	0.922 (2.56)	4.860 (0.26)	0.198 (0.61)	0.1815	0.1829
2		0.9218 (1.32)	0.8585 (6.34)	0.942 (5.92)	4.253 (1.24)	0.674 (1.87)	0.6261	0.6351
4		0.1337 (2.32)	1.0000	0.647 (2.96)	1.520 (1.16)	0.555 (7.79)	0.2807	0.3593
5		0.1468 (0.94)	0.0073 (0.05)	0.941 (4.84)	1.114 (1.74)	0.431 (2.62)	0.2856	0.3240
6		0.8372 (0.99)	0.4935 (2.86)	0.873 (8.26)	3.696 (1.82)	0.756 (2.15)	0.6430	0.6594
7		0.0390 (2.12)	0.7789 (7.21)	0.903 (3.02)	4.303 (0.39)	0.188 (1.04)	0.1674	0.1697
8		0.9143 (1.76)	0.0218 (0.14)	0.925 (4.14)	1.043 (1.20)	0.232 (1.46)	0.1393	0.2151
9		0.0049 (0.72)	1.0000	0.022 (0.25)	1.250 (0.14)	0.200 (1.03)	0.0031	0.0044
10		1.6835 (1.02)	0.1856 (0.76)	0.719 (3.21)	4.155 (0.62)	0.753 (0.24)	0.5328	0.5413
11	0.0056 (1.04)	87.6515 (0.37)	0.7401 (1.88)	0.173 (0.53)	4.238 (0.01)	0.735 (0.64)	0.1253	0.1271
12	0.0447 (1.04)	1222.1 (0.04)	0.1948 (0.03)	0.949 (0.35)	4.324 (0.01)	0.386 (0.10)	0.3614	0.3662
13	659.55 (0.08)	1.0388 (1.12)	0.5319 (1.53)	0.950	1.254 (0.93)	0.100	0.0681	0.0953
14	97.295 (0.06)	0.0749 (1.09)	0.3556 (0.834)	0.834 (0.17)	0.104 (0.08)	0.129 (0.83)	0.0107	0.0780

1 Wenn kein t-Wert angegeben ist, dann hat der entsprechende Parameter seine untere oder obere Beschränkung angenommen.

Tabelle 2.2: Parameterwerte der Meechanisierungsfunktionen und die den entgangenen Nutzen approximierende Kostengröße  $a_{1i}$  - Schätzmodell 2 (t-Werte in Klammern<sup>1</sup>)

$$A_{it} = a_{5i} 10^{-3} (TX_t)^{a_{6i}} (TL_t)^{1-a_{6i}} \left(\frac{K_{it}}{TX_t}\right)^{\beta_{it}} \left(\frac{L_{it}}{TL_t}\right)^{\gamma_{it}}$$

wobei  $\beta_{it} = a_{9i} \{a_{7i} (1 - e^{-a_{8i}t})\}$  ,  $\gamma_{it} = a_{9i} - \beta_{it}$  ,  $TX_t = TK_t$  für  $i=1, \dots, m$   
 $TX_t = TB_t$  für  $i=m+1, \dots, n_2$

	$a_1$	$a_5$	$a_6$	$a_7$	$a_8$	$a_9$	$\beta_{t=1961}$	$\beta_{t=1973}$
i=1		0.5133 (4.18)	0.7288 (6.46)	0.8376 (63.7)	3.234 (2.38)	0.352 (1.15)	0.2829	0.2945
2		1.0299 (3.47)	0.8136 (5.69)	0.8459 (68.0)	4.204 (1.43)	0.574 (13.2)	0.4784	0.4856
4		0.0342 (6.68)	1.0000	0.8293 (60.1)	4.600 (1.03)	0.338 (10.8)	0.2772	0.2799
5		0.0949 (5.45)	0.0419 (0.48)	0.8355 (63.05)	5.000	0.268 (13.76)	0.2222	0.2237
6		0.4685 (1.90)	0.6800 (5.86)	0.7522 (43.1)	5.000	0.717 (5.63)	0.5356	0.5392
7		0.0725 (5.62)	0.6450 (8.00)	0.6501 (30.1)	5.000	0.384 (1.19)	0.1276	0.2493
8		0.7275 (5.32)	0.1686 (1.83)	0.6383 (28.4)	4.099 (0.68)	0.258 (11.5)	0.1618	0.1644
9		0.0049 (13.3)	1.0000	0.0706 (11.2)	5.000	0.292 (11.8)	0.0205	0.0206
10		7.4875 (4.10)	0.3892 (3.19)	0.7474 (38.9)	5.000	0.900	0.6681	0.6726
11	0.0002 (2.27)	35.8890 (2.79)	0.8790 (5.64)	0.9500	2.993 (4.25)	0.461 (9.89)	0.4155	0.4375
12	0.0557 (6.99)	79.2712 (14.7)	1.0000	0.9450 (215)	2.181 (7.10)	0.900	0.7544	0.8505
13	1000.0	0.878 (5.09)	0.6213 (7.27)	0.9500	3.328 (4.98)	0.100	0.0916	0.0950
14	100.0	0.2366 (3.45)	0.5811 (5.40)	0.6566 (30.5)	1.244 (25.2)	0.405 (14.1)	0.1890	0.2658

<sup>1</sup> Wenn kein t-Wert angegeben ist, denn hat der Parameter seine untere oder obere Beschränkung angenommen.



ZUR FRAGE DER LEISTUNGSFÄHIGKEIT SEKTORALER  
ANALYSE- UND PROGNOSEMODELLE  
(Korreferat)

von

W i n f r i e d   v o n   U r f f   u n d  
H e i n z   A h r e n s ,   F r e i s i n g - W e i h e n s t e p h a n

---

In dem vorliegenden Korreferat wird versucht, die von BAUER und FROHBERG vorgestellten Modelle im Hinblick auf Zielsetzung, methodischen Aufbau, statistische Güte und Relevanz als agrarpolitische Entscheidungshilfe zu analysieren und miteinander zu vergleichen<sup>1)</sup>.

Die Zielsetzung beider Modelle besteht darin, den Entwicklungsverlauf des Agrarsektors anhand der wichtigsten Größen abzubilden und unter Vorgabe alternativer wirtschaftlicher Rahmenbedingungen und agrarpolitischer Maßnahmen bedingte Prognosen über zukünftige Entwicklungen durchzuführen, die als Entscheidungshilfe für die Agrarpolitik dienen sollen. Das Modell von BAUER erstreckt sich auf Produktion, Faktoreinsatz und Einkommen des Agrarsektors. Das von FROHBERG vorgestellte Modell beschränkt sich auf die Produktion, d.h. die Allokationsentscheidungen innerhalb des Agrarsektors, während die Analyse der Entscheidungen über die Gesamthöhe des Faktoreinsatzes in der Landwirtschaft in vorgeschalteten Teilmodellen erfolgen soll, die sich auf die Gesamtwirtschaft beziehen. Das Modell von BAUER erstreckt sich ausschließlich auf den Agrarsektor der Bundesrepublik Deutschland, während

---

1) Da der Beitrag von BAUER nur kurz auf die methodischen Grundlagen eingeht, wurde für die Stellungnahme zum methodischen Aufbau des von ihm verwendeten Modells im wesentlichen auf die entsprechende Buchveröffentlichung (BAUER, 1) zurückgegriffen.

das Modell von FROHBERG Teil eines EG-Modells werden soll, das seinerseits als Bestandteil eines Weltmodells konzipiert wird, in dessen Rahmen u.a. Umfang und Richtung des Welthandels mit Agrarprodukten im Hinblick auf eine Welternährungspolitik analysiert werden sollen.

Der methodische Aufbau beider Modelle weist sowohl Gemeinsamkeiten als auch wichtige Unterschiede auf. Bezüglich der allgemeinen Eigenschaften besitzen die Modelle eine weitgehende Ähnlichkeit. In beiden Fällen handelt es sich um positive, dynamische Modelle, in denen die Preise vorgegeben sind, wobei im Falle FROHBERGs auf der vorgeschalteten Stufe des EG-Modells eine modellinterne Preisbestimmung vorgesehen ist. In beiden Modellen wird zur Erklärung und Prognose der Allokationsentscheidungen von Optimierungsrechnungen Gebrauch gemacht.

Die Stellung dieser Optimierungsrechnungen innerhalb der Modelle weist jedoch fundamentale Unterschiede auf. Das Modell von FROHBERG ist ein rekursives nichtlineares Optimierungsmodell, in dessen Rahmen die Entscheidung über die betriebszweigspezifische Allokation der in ihrer Gesamtheit vorgegebenen Faktormengen getroffen wird. Dabei werden die Koeffizienten wichtiger Funktionen (der Ertragsfunktion und der Mechanisierungsfunktion) nicht a priori vorgegeben, sondern durch das Modell selbst geschätzt, wozu der beschriebene Algorithmus entwickelt wurde. Die Schätzung der Koeffizienten erfolgt simultan aus dem gesamten Modellzusammenhang, womit an diese Koeffizienten auch nur geringere Anforderungen gestellt werden können als bei der Schätzung aus Einzelgleichungen. Bei BAUER dient das lineare Optimierungs-Submodell, das aus dem die tatsächlichen Strukturen abbildenden dynamischen Konsistenzmodell gewonnen wird, lediglich dazu, Schattenpreise zu generieren, die dann im Rahmen der Verhaltens-Submodelle, deren Koeffizienten aus Einzelgleichungen geschätzt wurden, als bestimmende Variablen für die Produktions- und Faktoreinsatzentscheidungen verwendet werden. Da bei diesem Vorgehen nicht sichergestellt ist, daß die aus

den Verhaltensgleichungen gewonnenen Faktoreinsätze in ihrer Summe den Faktorverfügbarkeiten entsprechen, muß die Konsistenz durch nachträgliche Skalierung hergestellt werden, worin ein entscheidender Nachteil dieses Modells zu sehen ist.

In beiden Modellen wird die grundsätzliche Problematik gesamtsektoraler Optimierungsmodelle deutlich. Durch die Aggregation der Produktionsprozesse und Einsatzfaktoren zu Sektorgrößen ohne gleichzeitige Einbeziehung der - auf einzelbetrieblicher Ebene oft entscheidenden - Beschränkungen durch Fruchtfolgebedingungen, unterschiedliche Bodenqualitäten etc., und durch die Nichtberücksichtigung der Faktorbindung innerhalb der einzelnen Betriebe, wird ein Ausmaß an Flexibilität unterstellt, das in der Realität nicht anzutreffen ist. Damit besteht die Gefahr, daß die Reaktionsfähigkeit der Landwirtschaft auf veränderte Rahmenbedingungen oder agrarpolitische Instrumente überschätzt wird. Bei FROHBERG kommt hinzu, daß die verwendete neoklassische Mechanisierungsfunktion sprunghafte Substitutionen im Einsatz der Faktoren Arbeit und Kapital in beiden Richtungen zuläßt, wobei der Übergang zu einem höheren Mechanisierungsgrad nicht explizit an die Bedingung gebunden ist, daß zuvor Investitionen zur Einführung neuer technischer Verfahren stattfinden müssen und bei einem Rückgang des Mechanisierungsgrades unterstellt wird, die damit verbundenen Maschinen stünden noch zur Verfügung. Das Modell von BAUER ist demgegenüber sehr viel differenzierter, indem es den schrittweisen Aufbau des Maschinen- und Gebäudebestandes durch Investitionen bei gleichzeitigem Übergang zu höheren Technisierungsstufen modellintern behandelt.

Bezüglich der statistischen Güte bestehen zwischen beiden Modellen, wenn man die bisher vorgelegten Ergebnisse zugrunde legt (wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß die von FROHBERG vorgelegten Ergebnisse ausdrücklich als "vorläufig" bezeichnet werden), erhebliche Unterschiede. FROHBERG verwendet im Rahmen des Algorithmus, der die Optimierung mit der modellinternen Parameterschätzung verbindet, zwei Schätzmodelle, wobei im ersten Modell in der Kriteriumsfunktion,



durch die die Abweichungen der geschätzten von den beobachteten Werten minimiert werden sollen, lediglich die Variablen "Fläche" und "Ertrag" (für die Prozesse der Bodenproduktion) sowie die Variablen "Produktionsvolumen" bzw. "Tierbestand" (für die Prozesse der tierischen Produktion) berücksichtigt werden, während beim zweiten Schätzmodell auch die betriebszweigspezifischen Faktoreinsätze (Arbeit, Kapital) einbezogen sind. Beide Schätzmodelle führen vor allem bei den Anbauflächen und den Produktionsvolumen der Tierhaltung in einigen Fällen zu Trends und Umschlagspunkten, die in der Realität nicht gegeben sind. Äußerst gering ist die Abbildungsgüte bei Schätzmodell 1 in bezug auf die betriebszweigspezifischen Faktoreinsätze<sup>2)</sup>. Durch Schätzmodell 2, das die Abweichungen zwischen beobachteten und modellintern geschätzten betriebszweigspezifischen Faktoreinsätzen in die zu minimierende Kriteriumsfunktion einbezieht, konnten diese Mängel zwar weitgehend beseitigt werden, jedoch nur aufgrund einer extremen Veränderung der Mechanisierungsfunktion und unter Inkaufnahme einer erheblichen Verschlechterung der bereits in Schätzmodell 1 wenig befriedigenden Abbildungsgüte für die Flächen und Erträge sowie für die Produktionsvolumen der Tierhaltung.

Die Abweichungen zwischen Schätzwerten und beobachteten Werten halten sich bei BAUER in wesentlich engeren Grenzen. Ein Vergleich der Werte wichtiger statistischer Prüfgrößen wie der quadrierten Korrelationskoeffizienten, der durchschnittlichen relativen Abweichungen und der THEIL-Koeffizienten zeigt, daß das Modell von BAUER dem von FROHBERG in bezug auf seine Abbildungs- und Prognosegüte deutlich überlegen ist<sup>3)</sup>.

---

2) Dieser Teil der Schätzergebnisse wird in dem Beitrag von FROHBERG nicht wiedergegeben. Für eine Beurteilung der vollständigen Modellergebnisse wurde daher auf ein von FROHBERG, de HAEN, KEYZER u. TANGERMANN in Dijon vorgelegtes Referat (2) zurückgegriffen.

3) Diese Werte wurden von FROHBERG für das von ihm vorgestellte Modell nicht berechnet bzw. ausgewiesen. Für die Berechnungen, deren Ergebnisse hier nicht wiedergegeben werden können, wurde auf die in Fußnote 2) genannte Quelle zurückgegriffen.

Eine Diskussion des Modells von FROHBERG im Hinblick auf seine Eignung als agrarpolitische Entscheidungshilfe erscheint verfrüht, da es sich um ein auf innersektorale Allokationsentscheidungen beschränktes Teilmodell handelt, das nur zusammen mit den übrigen, noch nicht vorliegenden Teilmodellen zur Bestimmung von Faktoreinsatz, Einkommensentstehung und -verwendung sowie in der Verbindung mit den Modellen für andere Länder und Regionen als Entscheidungshilfe herangezogen werden kann.

Demgegenüber zeigen die von BAUER dargestellten Anwendungsbeispiele, daß dieses Modell - wenn auch mit gewissen Vorbehalten - durchaus geeignet ist, als agrarpolitische Entscheidungshilfe zu dienen. Natürlich unterliegt seine Verwendung für ex-ante-Prognosen der generellen Bedingung, daß zwischen dem Zeitraum, für den die Schätzung der Parameter erfolgte, und dem Prognosezeitraum kein Strukturbruch vorliegen darf. Ob diese Bedingung erfüllt ist, erscheint angesichts der seit 1973 veränderten gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen zweifelhaft. Zu einer gewissen Vorsicht mahnen darüber hinaus, wie bereits von MANEGOLD (4) ausgeführt wurde, die starken Reaktionen des Modells auf veränderte Annahmen bezüglich der Agrarpreispolitik und der gesamtwirtschaftlichen Rahmendaten.

Die starke Reagibilität des Modells äußert sich u.a. in sehr hohen impliziten Preis-Angebotselastizitäten, die weit über denen liegen, die aus Marktanalysen geschätzt wurden. Sie sind etwa im Falle einer Senkung des Milchpreises auf die Reaktionskette: Vermindertes Einkommen, erhöhte Abwanderung und verminderte Eigenkapitalbildung, verminderte Investitionen, Rückgang der Tierbestände, zurückzuführen. Wird diese Kette an irgendeiner Stelle unterbrochen, kommt es etwa aufgrund der Lage auf dem Arbeitsmarkt nicht zur Anpassungsreaktion eines verstärkten Ausscheidens landwirtschaftlicher Arbeitskräfte, so müßte sich dies in einer Verminderung der Elastizität niederschlagen.

Die hohen impliziten Angebotselastizitäten sind zum Teil auch

zurückzuführen auf die durch die sektorale Aggregation überschätzte Anpassungsflexibilität (siehe oben). So wird z.B. unterstellt, daß der Gesamtsektor bei einer Milchpreissenkung mit einer Einschränkung der Rindviehhaltung zu Gunsten einer Ausdehnung der pflanzlichen Produktion und der flächenunabhängigen Veredelungsproduktion reagieren kann, obwohl für eine große Zahl von Betrieben im Rahmen ihrer einzelbetrieblichen Beschränkungen eine solche Alternative nicht besteht und für sie eine unelastische, wenn nicht gar inverse Angebotsreaktion eher realistisch erscheint.

Nicht ganz unproblematisch ist auch die Tatsache, daß im Modell von BAUER wegen seines angebotsorientierten, auf die Landwirtschaft bezogen offenen Charakters die Kompatibilität der Modellergebnisse mit den gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen nicht durch das Modell selbst gewährleistet wird. Ob z.B. bei der unterstellten Milchpreissenkung die Landwirte aufgrund des außerlandwirtschaftlichen Arbeitsplatzangebotes in dem Maße mit einem verstärkten Berufswechsel reagieren können, wie sie dies angesichts der Milchpreissenkung wünschen, muß offen bleiben, solange das System nicht durch Einbeziehung der nichtlandwirtschaftlichen Sektoren und damit durch explizite Berücksichtigung der Faktortransfers geschlossen wird.

Aus dem Gesagten wird deutlich, daß selbst bei weit entwickelten Modellen mit guter bis sehr guter Abbildungsgüte vor einer unkritischen Übernahme ihrer Prognoseergebnisse bezüglich agrarpolitischer Entscheidungen gewarnt werden muß. Sie stellen beim gegenwärtigen Stand der Forschung ein wertvolles Instrument in der Hand des mit ihrer Erstellung und Handhabung vertrauten Bearbeiters dar, der sich der Beschränkungen, denen die Ergebnisse unterliegen, bewußt ist; jedoch wären politische Entscheidungsträger schlecht beraten, wenn sie der Versuchung erliegen sollten, die Ergebnisse solcher Modellrechnungen ohne Kenntnis ihres Zustandekommens und ohne sorgfältige Prüfung ihrer Implikationen als Patentrezepte für die Lösung agrarpolitischer Probleme anzusehen.

## Literatur

1. BAUER, S.: Quantitative Sektoranalyse als Entscheidungshilfe für die Agrarpolitik - Ein dynamisches Analyse- und Prognosesystem für die Landwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland (DAPS). Volkswirtschaftliche Schriften, Heft 280, Berlin 1979.
2. FROBERG, K., de HAEN, H., KEYZER, M., TANGERMANN, S.: Towards an Agricultural Model of the European Community: Model Structure and Preliminary Results, Vorgetragen anlässlich der Zweiten Europäischen Konferenz der Agrarökonomien in Dijon, Frankreich. International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria 1978
3. de HAEN, H., SCHRADER, J.-V., TANGERMANN, S.: Modelling the EC Agricultural Sector: Problem Assessment Policy Scenarios and Model Outline. International Institute for Applied Systems Analysis, Research Memorandum RM-78-23. Laxenburg, Austria 1978.
4. MANEGOLD, D.: Buchbesprechung: "S. BAUER: Quantitative Sektoranalyse als Entscheidungshilfe für die Agrarpolitik". Agrarwirtschaft, H. 8, 1979, S. 239 f.



SOZIALPSYCHOLOGISCHE PROGNOSEN ALS MITTEL FÜR  
EINZELBETRIEBLICHE ENTSCHEIDUNGEN UND BERATUNG

von

F r a n z K r o m k a und  
J o a c h i m Z i c h e, München-Weihenstephan

- 
1. Methodologisches: Sozialverhalten als Austausch
  2. Ausgewählte verhaltenstheoretische Beiträge für agrarsozialwissenschaftliche Prognosen
- 

1. Methodologisches: Sozialverhalten als Austausch

Sieht man sich das Wechselspiel zwischen ökonomischen und sozialen Kräften (im engeren Sinne) näher an, so zeigt sich der heuristische Nutzen begrifflicher Werkzeuge der klassischen ökonomischen Analyse für das Verständnis sozialer Erscheinungen - aber auch das umgekehrte Verhältnis. Maßgebend ist dabei, daß die Erforschung dieses Wechselspiels zu besseren Prognosen sozialer Prozesse führen dürfte, als es - wie das gegenwärtig weitgehend üblich ist - die "autonome" ökonomische und die "reine" sozialpsychologische Analyse getrennt voneinander bieten können (vgl. ALBERT, 1). Die nachfolgend vorgestellten verhaltenstheoretischen Beiträge ermöglichen in besonderem Maße, dieses Wechselspiel zu interpretieren und damit die soziale Wirklichkeit aufzuhellen. Dieses "Wechselspiel" ist die zu prognostizierende Wirklichkeit: Bauern werden nicht Transportwege blockieren und ihre Milch auf die Straße schütten, wenn sie bloß mit niedrigen Milchpreisen unzufrieden sind, sondern sie werden erst dann revoltieren, wenn sich ihre Unzufriedenheit über herrschende ökonomische Tauschverhältnisse, zu denen es keine erwägenswerten Alternativen gibt, mit nichterfüllten starken sozialen

Hoffnungen und Erwartungen (Orientierung etwa an günstiger Einkommenslage der Getreidebauern) verknüpft.

Die im Rahmen des verhaltenstheoretischen Paradigmas entwickelten Hypothesensysteme sind unseres Erachtens am ehesten geeignet, Bestandteil umfassender agrarsozialwissenschaftlicher Prognoseansätze zu werden; denn sie zeichnen sich im besonderen Maße durch logische Strenge und prüfbar empirischen Gehalt aus. Das verhaltenstheoretische Paradigma ist durch einen methodologischen Individualismus und durch die Annahme eigeninteressierten, die Knappheit der Mittel berücksichtigenden, theoriegeleiteten und daher fehlbaren Verhaltens sowie durch die Idee gekennzeichnet, soziale Beziehungen auch über den engeren Bereich kommerzieller Transaktionen hinaus als (weitgehend institutionell geregelte) Austauschbeziehungen zu begreifen (vgl. BOHNEN, 4). Es ist die Idee des wechselseitigen Austausches von prinzipiell knappen und deshalb "rationierten" Leistungen und Gegenleistungen, die sehr gegenständlicher (pekuniärer) oder bloß psychischer Natur sind und sofort gegeben, aber auch gestundet werden können, welche das Sozialverhalten der Landwirte in einer im weitesten Sinne arbeitsteiligen Gesellschaft zu erklären und zu prognostizieren vermag<sup>1)</sup>. Die den Tausch charakterisierende Chance der beiderseitigen Verwirklichung eines wie immer schwierig quantifizierbaren (subjektiven) Gewinns vermag bei den Tauschpartnern ein elementares Interesse an geordneten, dauerhaften und verlässlichen Austauschbeziehungen zu schaffen. Das komplementäre Verhältnis von Bedürfnissen und Befriedigungschancen bewirkt gewöhnlich, daß beide Seiten auf die Wünsche der anderen eingehen, um diese zu für sie selber wichtigen,

---

1) Selbstverständlich kann nicht jedes Verhalten als Austauschbeziehung interpretiert werden. Für Verhaltensweisen, die etwa durch biologisch-reflexhafte oder physische Einflüsse erzwungen oder nicht durch erwartete Gegenleistungen eines anderen oder der Umwelt motiviert werden, erhebt diese Theorie keinen Erklärungsanspruch. Zumindest in dieser Hinsicht ist die Verhaltenstheorie nicht tautologisch. Ihr Informationsgehalt ist angebar.

aber im allgemeinen nicht selbst produzierbaren Gegenleistungen zu veranlassen. Sozialer Tausch ist insofern auch kein Null-Summen-Spiel; denn er kommt nur zustande, wenn alle Beteiligten größtmöglichen Vorteil davon haben. Daß Menschen sich gegenseitig "anziehen", ist mithin darin begründet, daß sie unterschiedlichste Bedürfnisse haben, die sie nur mit Hilfe anderer Menschen, also nur innerhalb sozialer Beziehungen befriedigen können. Adam SMITH ging bereits davon aus, daß unter bestimmten institutionellen Bedingungen gerade die Rücksichtnahme auf das eigene Interesse den einzelnen zu Handlungen motiviert, die den Interessen anderer nicht nur nicht abträglich sind, sondern sie im Gegenteil sogar fördern. Die auf Gegenseitigkeit gegründete Bedürfnisbefriedigung bildet das "Bindemittel" jedes sozialen Gebildes (Kooperation am sozialen Markt). Der Ablauf wechselseitiger Gewährung oder Vorenthaltung von Leistungen ist dabei nichts anderes als ein Prozeß gegenseitiger Verhaltenssteuerung und -anpassung (Beeinflussung durch Sanktionen), der zu mehr oder weniger stabilen Verhaltenserwartungen führt. Selbstverständlich wissen wir heute, daß aus der Idee des Tausches nicht notwendigerweise ein generell konfliktfreier Interessenausgleich abgeleitet werden kann. Sozialer Konflikt würde nur dann keine Rolle spielen, wenn Individuen immer und überall befriedigende Austauschverhältnisse verwirklichen könnten. Diese Voraussetzung ist aber keineswegs immer gegeben; denn zum einen gibt es für viele Bereiche der sozialen Realität kein eindeutig festgelegtes "Währungssystem", weshalb Probleme der "gerechten" Bewertung und Verrechnung immer wieder aufs neue zu klären sind, und zum anderen ist es nicht immer möglich, "Schulden" einzuklagen (Sanktionsproblematik) oder zu begleichen, wodurch Machtverhältnisse begründet werden können. Sind Individuen mit Tauschbeziehungen unzufrieden, dann werden sie, sofern Alternativen vorhanden sind, aus diesen Beziehungen "abwandern"; fehlen allerdings Alternativen, dann wird durch "Widerspruch" versucht, eine Qualitätsverbesserung der geforderten Leistung zu erreichen (vgl. HIRSCHMAN, 8).

Zu fragen bleibt letztlich noch, ob es sinnvoll ist, auch



das Sozialverhalten der Landwirte als "Austausch" zu interpretieren und dadurch der Prognose zu erschließen. Wenn wir nicht dem (immer noch) verbreiteten Romantizismus von der durch eigentümliche Selbstlosigkeit gezeichneten konfliktfreien ländlichen Idylle anhängen, kann die Frage ohne Vorbehalte bejaht werden. Der Begriff des Austausches setzt nicht notwendig voraus, daß die entsprechende Beziehung von den Beteiligten ganz "bewußt" unter dem Aspekt "berechnender" Nützlichkeit erlebt wird. Wenn selbst eine so "altruistische" Beziehung wie die sogenannte bürgerliche Liebe als "Tauschhandel" gedeutet werden kann (vgl. BLAU, 3, S. 76-87), um wieviel eher muß dann etwa eine solche Interpretation für das bekanntermaßen (immer noch) materiell besonders abwägende und kalkulierende Zueinanderfinden der Heiratspartner im bäuerlichen Bereich zutreffen (vgl. etwa ILIEN u.a., 10, S. 78 ff.).

## 2. Ausgewählte verhaltenstheoretische Beiträge für agrarsozialwissenschaftliche Prognosen

### 2.1 HOMANSsche Verhaltenstheorie

Die HOMANSsche Theorie elementaren Sozialverhaltens vereinigt in sich die strengen Prinzipien der Verhaltenspsychologie und der fundamentalen Wirtschaftstheorie. HOMANS' Theorie basiert auf dem Gedanken, "daß alles menschliche Verhalten, wie raffiniert es auch sei, durch abgestufte Verstärkung ganz einfacher Handlungen aufgebaut wird" (HOMANS, 9, S. 16). Dieser Prozeß der Verhaltensformung kann evolutionstheoretisch gedeutet werden: "bewährtes" Verhalten, das erstmalig durchaus "zufällig" aufgetreten sein kann, sich aber im weiteren durch belohnenden Erfolg auszeichnet, wird beibehalten und "nichtbewährtes" Verhalten wird aufgegeben. Soziales Handeln als Austausch steht - genau wie im speziellen Fall der Ökonomie - unter dem elementaren Prinzip des Profits: Individuen suchen aus allen Interaktionen ein Höchstmaß an Befriedigung zu gewinnen. Um das Sozialverhalten der Landwirte prognostizieren zu können, ist es allerdings notwendig, die Verstärkerreize zu kennen, die in der bäuerlichen Gesellschaft Geltung haben. Damit ist insbesondere das Phänomen der kultu-

rellen Relativität von Werten und Belohnungen angesprochen, das sich als Problem der Aneignung unterschiedlicher sekundärer (konditionierter) Verstärker analysieren läßt (vgl. MALEWSKI, 13, S.45-71).

Die vergleichsweise präzise formulierten fünf Grundaussagen der HOMANSschen Verhaltenstheorie (vgl. hier und im folgenden 9, S. 26-70)<sup>2)</sup> stellen ein fruchtbares Explikationspotential für viele agrarsozialpsychologische Begriffe dar. Die in den folgenden Kapiteln behandelten Hypothesenkonzepte lassen sich weitgehend aus dieser Theorie ableiten; sie stehen zumindest nicht im Widerspruch zu ihr.

Die erste, als Reizhypothese oder These der Generalisierung bezeichnete Aussage HOMANS' informiert über die Abhängigkeit des Verhaltens von früheren Reizen:

- (1) Wenn in der Vergangenheit das Auftreten einer bestimmten Reizsituation die Gelegenheit war, bei der die Aktivität einer Person belohnt wurde, gilt: je ähnlicher die gegenwärtige Reizsituation der vergangenen ist, desto wahrscheinlicher wird die Person diese Aktivität oder eine ähnliche ausführen.

---

2) Die wesentlichen Variablen der Theorie sind: (1) Häufigkeit (Wahrscheinlichkeit) der Ausführung bestimmter Aktivitäten, (2) Grad der Ähnlichkeit gegenwärtiger Reizsituationen mit bestimmten Reizsituationen in der Vergangenheit, (3) Häufigkeit von empfangenen Belohnungen bzw. Bestrafungen (positive bzw. negative Verstärker) für bestimmte Aktivitäten in der Vergangenheit, (4) Belohnungs- bzw. Bestrafungswert bestimmter Aktivitäten und (5) Profit (Nettowert) einer bestimmten Aktivität definiert als Wert der Belohnung für diese Aktivität abzüglich dem Wert der Kosten für diese Aktivität; bei der Ausführung einer Aktivität entstehen Kosten deshalb, weil auf die durch alternative Aktivitäten möglichen Belohnungen verzichtet werden muß ("entgangener Nutzen"). In den Grundaussagen kommt die Variable (5) nicht explizit vor; auf sie geht HOMANS in seinen Erläuterungen zu den einzelnen Aussagen ein.

Diese Aussage gibt nicht Auskunft darüber, welche derzeitigen und früheren Reizkonstellationen etwa ein in die Gewerkschaft eintretender Nebenerwerbslandwirt als ähnlich wahrnimmt; dies ist jeweils empirisch zu klären. Der Nebenerwerbslandwirt kann beispielsweise die in seinen dörflichen Vereinen mit Belohnung verbundenen Reizsituationen (etwa "unkämpferische" Geselligkeit) auf die Gewerkschaft "übertragen", wobei die durch diese besondere Reizgeneralisierung verursachte Verhaltensgeneralisierung möglicherweise nicht "belohnt" wird; denn Gewerkschaften haben nun einmal nur wenig Ähnlichkeit mit Vereinen. Ausgeschlossen ist dabei nicht, daß der Landwirt neue belohnende Erfahrungen (Prozeß der Differenzierung) in der Gewerkschaft macht, die seine nicht erfüllten (generalisierten) Erwartungen ausgleichen. Der Generalisierungsthese kommt im allgemeinen hohe Prognosekraft zu: wenn Landwirte, die sich hinsichtlich bestimmter Merkmale ähnlich sind, im Laufe des Lebens ziemlich gleichartigen Erfahrungen ausgesetzt waren, dann werden sie sich in vergleichbaren Situationen weitgehend ähnlich verhalten.

Ob eine Tauschbeziehung begonnen und auch fortgesetzt wird, wird durch den Wert (siehe Aussage (3)!) und die Häufigkeit der erwarteten bzw. erhaltenen Belohnungen (Bestrafungen) bestimmt. Der zweite Satz, die Erfolgshypothese oder These der Verstärkung, behandelt den Einfluß der Belohnungshäufigkeit und des Zeitfaktors:

- (2) Je häufiger innerhalb einer gegebenen Zeitperiode die Aktivität einer Person belohnt wurde, desto wahrscheinlicher wird sie diese Aktivität ausführen.

Diese Aussage ist nur eingeschränkt richtig; denn es kann nicht jedes Belohnungs- bzw. Verstärkungsmuster mit ihr in Übereinstimmung gebracht werden. So kann ein Verhalten, das absolut seltener in variablen Raten belohnt wird, häufiger auftreten als ein Verhalten, das absolut häufiger kontinuierlich belohnt wurde. Die Kenntnis der verschiedenen Belohnungsmuster hilft uns etwa die Frage zu beantworten, warum gewisse scheinbar irrationale magische Saat- und Ernterituale

viele Jahrhunderte hindurch erhalten geblieben sind. Unabhängig von ihrer Billigung und Stützung durch das religiös-kirchliche System spielt nämlich die Tatsache eine gewichtige Rolle, daß diese Rituale durch gute Ernten von Zeit zu Zeit, d.h. unregelmäßig, "belohnt" wurden; sie waren dadurch gegenüber einer "Löschung" besonders resistent.

Da das Maß der Belohnung eine Variable ist, die als Belohnungswert bezeichnet wird, hat HOMANS in seiner dritten Aussage, der Werthypothese oder These der Motivation, auch den Wert der antizipierten Belohnung berücksichtigt:

- (3) Je wertvoller die Belohnung für eine Person ist, die sie bei der Ausführung einer Aktivität erhält, desto wahrscheinlicher wird sie die Aktivität ausführen.

Die Erfolgs- und die Werthypothese müssen in der Regel gemeinsam angewendet werden; denn nur wenn der Erfolg völlig sicher ist, bestimmt der Wert allein das Auftreten einer Aktivität. Individuen wählen in "rationaler" Weise die Handlung, für die das Produkt aus erwarteter Erfolgswahrscheinlichkeit und Wert des Ergebnisses bzw. Anreiz von Erfolg am höchsten ist (vgl. die im weiteren behandelte Theorie des Anspruchsniveaus).

Werte haben immer nur relativen Charakter. Landwirte vergleichen zwischen subjektiv bekannten, realisierbaren Aktivitäten und deren Belohnungen und wählen zwischen diesen. Entscheidet sich ein Landwirt für eine Aktivität, dann muß er auf die Belohnung einer alternativen Aktivität verzichten. Die ausgeschlagene Belohnung bezeichnet man als Kosten der Handlung. Die Wahrscheinlichkeit, daß ein Landwirt eine bestimmte Aktivität ausführt, hängt also vom Nettowert (= Belohnung minus Kosten) ab. Sinkt der Nettowert auf Null, dann bedeutet das allerdings nicht, daß die Ausführung dieser bestimmten Aktivität unwahrscheinlich wird, sondern nur, daß sich die Wahrscheinlichkeit des Auftretens dieser Aktivität der der alternativen Aktivität angleicht.

Der vierte Satz, die Entbehrungs-Sättigungs-Hypothese oder These des abnehmenden Grenznutzens, betrifft die Faktoren, von denen der Wert der Belohnungen abhängig ist:

- (4) Je häufiger eine Person in der jüngeren Vergangenheit eine bestimmte Belohnung erhalten hat, desto weniger wertvoll wird für sie jede zusätzliche Einheit dieser Belohnung.

Der Wert einer Belohnung kann mit dem Verhältnis von Angebot und Nachfrage auf dem sozialen Markt in Verbindung gebracht werden. Für Landwirte wird gegenwärtig etwa die soziale Anerkennung zunehmend wertvoller, da die Quellen dieser Anerkennung zusehends spärlicher fließen. Für die nichtbäuerliche Dorfbevölkerung scheint demgegenüber soziale Anerkennung einen ständig geringer werdenden Belohnungswert zu haben; sie fühlt sich hinsichtlich Anerkennung (zumindest im Vergleich mit den Bauern) nicht mehr benachteiligt.

Einen wichtigen Aspekt des sehr differenzierten Emotionalverhaltens von Menschen behandelt HOMANS' fünfte Aussage, die Frustrations-Aggressions-Hypothese oder These des Erwartungsniveaus:

- (5) Wenn die Aktivität einer Person nicht wie erwartet belohnt oder unerwartet bestraft wird, wird die Person ärgerlich werden, und dabei sind die Ergebnisse aggressiven Verhaltens belohnend.

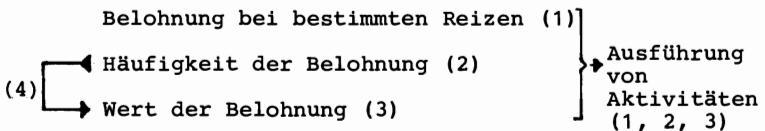
In Gesellschaften bestehen und entstehen immer wieder weitgehend stabile Erwartungen darüber, welche Verteilung von Belohnungen gerecht ist. Je größer die aufgewandten Kosten und Einsätze in einer Tauschbeziehung sind, desto gewichtiger sollte gemäß dem "Prinzip der distributiven Gerechtigkeit" die Belohnung sein. Das Erwartungsniveau gestaltet sich in der Regel durch frühere Erfahrungen und/oder durch Vergleich mit Personen, die dem Individuum im Hinblick auf belohnungsberechtigte Merkmale ähnlich sind. Wenn schließlich zwei Personen (gruppen) von einer dritten belohnt werden, dann wird

jede erwarten, daß jene dritte Partei bei der Verteilung der Belohnungen den "Grundsatz der ausgleichenden Gerechtigkeit" beachtet. Die derzeitige agrarische Subventions- und Förderpolitik als "dritte Partei" verletzt nach Meinung vieler Landwirte, die unter der sogenannten Förderschwelle liegen, dieses Prinzip. Diese Politik erzeugt bei ihnen ein mit Unzufriedenheit verbundenes Gefühl relativer Benachteiligung. Spontane oder ungelernte, aber auch gelernte (Erfolgshypothese!), also kontrollierte "gerechte Empörung", durch die auf kalkulierte Weise diese Politik beeinflußt und zum eigenen Vorteil verändert werden soll, ist weit verbreitet.

Die fünf HOMANSschen Aussagen stellen nun das absolute Minimum dar, um einfache Formen des Sozialverhaltens von Landwirten prognostizieren zu können. In jedem Fall ist der Umstand von Bedeutung, daß die Thesen, die lediglich approximativ wahr sind, nur in (gleichzeitiger) Verbindung miteinander Geltungskraft haben<sup>3)</sup>. Man verzichtet auf die Möglichkeit realer Prognosen, wenn man - um dieser Einschränkung zu entgehen - ohne Begründung einzelne Hypothesen ceteris paribus anwendet. Im "Zusammenspiel" implizieren beispielsweise die Aussagen (2), (4) und (3) folgendes prognostizierbare Resultat: wenn eine Verhaltensweise eines Landwirtes oft genug erfolgreich ist, dann schafft dies die Bedingung dafür, daß der Landwirt dieses bestimmte Verhalten in Zukunft nicht

---

3) Im Rahmen einer Analyse der logischen Beziehungen zwischen den fünf Aussagen kommt OPP (vgl. 14, S. 165-170) zum Schluß, daß sich diese auf drei voneinander unabhängige Axiome reduzieren lassen. Die Hypothesen (4) und (5) sind nach OPP als Axiome überflüssig, um Aktivitäten prognostizieren zu können:



weiter oder zumindest nur mehr eingeschränkt ausführen wird. Durchaus möglich ist es, in einem Simulationsprogramm für Computer die Implikationen von HOMANS' erklärenden Aussagen zu formulieren (vgl. etwa GULLAHORN u.a., 5).

## 2.2 Aussagen über Bezugsgruppen, Anspruchsniveau und Leistungsmotivation

Prognosen über Meinungen und/oder Einschätzung von Fähigkeiten sind nur dann erfolgversprechend, wenn deren soziale Bestimmtheit beachtet wird. Landwirte haben das elementare Bedürfnis, eigene Überzeugungen, Fähigkeiten und Leistungen an Hand bestimmter Maßstäbe zu vergleichen und zu bewerten (vgl. hier und im folgenden HAISCH, u.a., 6). Da Landwirte angemessen und erfolgreich handeln wollen, werden sie ein um so stärkeres Vergleichsbedürfnis zeigen, je unsicherer sie sich über die Richtigkeit ihres Verhaltens und ihrer Wahrnehmungen sind und je unbestimmter ihnen im sozialen Tauschverkehr der Wert ihrer "Leistungen" erscheint. Da sich häufig als Bewertungsstandard nicht die objektive, nicht-soziale Realität heranziehen läßt, werden Vergleiche mit anderen Personen angestellt, die man als komparative Bezugsgruppen bezeichnen kann. Oft werden aber auch soziale mit physikalischen Vergleichsprozessen kombiniert. Ein Landwirt vergleicht etwa seinen Getreideertrag nicht nur mit früheren, sondern er stellt - wenn möglich - auch einen sozialen Vergleich mit den Erträgen anderer Bauern an, die ihm in gewisser Hinsicht ähnlich sind. Nur wenn soziale und physikalische Vergleichsmaßstäbe fehlen oder sich fortwährend unbestimmt ändern, wird es zu instabilen Meinungen und Bewertungen von Fähigkeiten kommen. Komparative Bezugsgruppen korrelieren mit dem Anspruchsniveau (siehe weiter unten!) der vergleichenden Person: ist die Diskrepanz zwischen ihren Überzeugungen und Fähigkeiten und denen der Bezugsgruppe allerdings zu hoch, dann wird ihre Neigung zum Vergleich mit dieser Gruppe abnehmen. Vergleiche werden also immer nur mit relativ ähnlichen Landwirten angestellt. Besteht eine Differenz zu einer Gruppe, die als Vergleichs- und Bewertungsmaßstab dient, dann wird entweder die eigene Position in Richtung auf die Position

dieser Gruppe geändert, oder es werden die anderen beeinflusst, um deren Standard dem eigenen näher zu bringen, oder aber es wird, weil eine Reduktion der Diskrepanz unmöglich erscheint, der Vergleich überhaupt aufgegeben und eine neue Bezugsgruppe gewählt. Diskrepanzen in den Überzeugungen können hierbei leichter beseitigt werden als solche in den Leistungen und im Können. Differenzen zu Bezugsgruppen sind gewöhnlich mit Gefühlen der Enttäuschung verbunden; bestimmte Diskrepanzen können zum Empfinden relativer Benachteiligung führen (vgl. HOMANS' fünfte Aussage). Währt bereits längere Zeit ein unverändertes und relativ hohes Maß an Konsens zwischen Bezugsgruppe und Landwirt, dann stellt sich bei ihm ein stabiles Selbstwertgefühl ein. Eine relativ uniforme, gleichgewichtige Gruppe erscheint dem Landwirt als attraktiv und motiviert ihn zum sozialen Vergleich. Er neigt in diesem Fall besonders dazu, Landwirte mit abweichenden bedeutsamen Meinungen und (vor allem: besseren) Fähigkeiten aus dieser Gruppe auszuschließen ("Uniformitätsdruck"); denn diese Personen stellen die Geltung des sozialen "Währungssystems" (Gruppenstandards) und - damit verbunden - auch individuelles Selbstwertgefühl in Frage.

Während also komparative Bezugsgruppen Vergleichsnormen für die Selbsteinschätzung setzen und Prognosen über die Stabilität bzw. potentielle Änderung von Überzeugungen, Leistungsstandards und Verhaltensweisen ermöglichen, liefern normative Bezugsgruppen, die in der Realität mit den komparativen zusammenfallen können, die relevanten Einstellungs- und Verhaltensnormen. Diese Gruppen konstituieren den Bezugsrahmen, der das Wahrnehmungsfeld und alle bewerteten Aktivitäten eines Landwirtes mitbestimmt. Der Bezugsrahmen kann als ein System von sozialen Normen aufgefaßt werden, die dem Individuum als Verankerungspunkte für seine Verhaltensorientierung dienen. Die "Definition der Situation" (W.I. THOMAS) wird wesentlich durch diese bezugsgruppenspezifische Orientierung beeinflusst.

Während beispielsweise für einen Nebenerwerbslandwirt gewöhnlich die anderen Nebenerwerbslandwirte des Dorfes eine Ver-



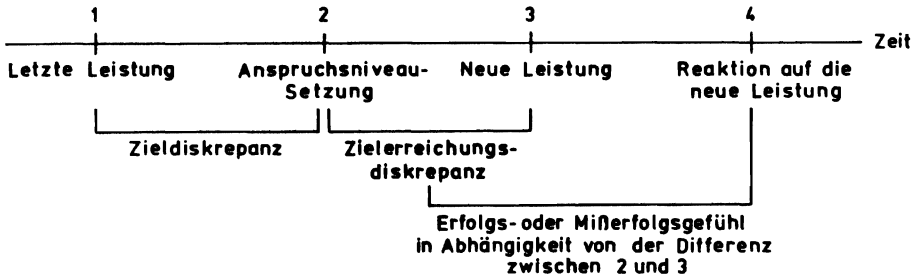
gleichsbasis bilden, wird sich darüber hinaus dieser Landwirt mehr oder weniger bewußt an den Gewohnheiten und Werten der "größeren Landwirte" orientieren, die als positive normative Bezugsgruppe einzustufen sind. Dabei ist es denkbar, daß der Landwirt im Nebenberuf, um einen kongruenten Status zu erreichen (vgl. Kapitel 2.3), bestimmte Verhaltensweisen der Arbeiter ablehnt und sich davon abzuheben trachtet (negative normative Bezugsgruppe).

Welche Leistung ein Landwirt erbringen möchte, ist in erheblichem Umfang von sozialen Vergleichsprozessen abhängig. Bei Prognosen individueller Anspruchsniveaus ("Leistungszielsetzungen") ist dies zu berücksichtigen. Das Anspruchsniveau als Standard zur Beurteilung angestrebter Leistungen wird durch den Schwierigkeitsgrad derjenigen Aufgaben definiert, die Ziele bestimmter Handlungen sind (vgl. WEINER, 16, S. 53 ff.).

Landwirte sind bestrebt, Probleme ("Ziele") in einer mehr oder weniger vorgegebenen Zeit zu lösen, also Leistungen zu erbringen. Ob ein Landwirt ein Handlungsergebnis als Erfolg oder Mißerfolg betrachtet, wird durch die positive oder negative Diskrepanz zwischen gesetztem Ziel und tatsächlich vollbrachter Leistung bestimmt. Übertrifft ein Landwirt ein Ziel, das zudem nicht unter dem Gruppenstandard liegt, dann wird er diesen Erfolg mit Befriedigung erleben. Wenn aber umgekehrt seine Leistung unter dem Anspruchsniveau liegt, dann wird er unzufrieden und beschämt sein und sein Ergebnis als Mißerfolg einstufen. In jedem Fall wird sich der Landwirt wieder ein neues Ziel setzen und die in Abb. 1 skizzierte Abfolge beginnt von neuem (vgl. WEINER, 15, S. 41).

Diese empirisch fundierte Ereignisabfolge führte frühzeitig zur Formulierung eines "Verschiebungsgesetzes des Anspruchsniveaus": Erfolg bewirkt je nach erlebter Stärke eine kontinuierliche Erhöhung des nachfolgenden Anspruchsniveaus, während Mißerfolg - gleichfalls abhängig von seiner Valenz - zu einem Senken des angestrebten Zieles führt. Die "Verschie-

Abbildung 1: Typische Ereignisabfolge in einer Anspruchsniveau-Situation



bung" wird aber auch noch von sozialen Vergleichsprozessen beeinflusst. Schneiden Landwirte im Vergleich mit einer Bezugsgruppe überdurchschnittlich gut ab, verringern sie ihr Anspruchsniveau; liegen sie unter dem Gruppendurchschnitt, erhöhen sie es. Nach schlechter und nicht verbesserbarer Leistung wird aber sehr oft das Bezugssystem gewechselt oder durch Bemäntelung (Rationalisierung) das Glied zwischen erzielter Leistung und eigenen Fähigkeiten zerschnitten, d.h. die Schuld des Versagens wird außerindividuellen Faktoren zugeschrieben.

Welcher Schwierigkeitsgrad bzw. welche Aufgabe zum Bearbeiten gewählt wird, hängt nicht nur ab von der - weitgehend durch den Bezugsgruppenstandard bestimmten - positiven Valenz zukünftigen Erfolgs ( $V_{a_e}$ ) und der negativen Wertigkeit künftigen Mißerfolgs ( $V_{a_m}$ ), sondern auch von der - vorwiegend durch die individuellen Leistungserfahrungen bestimmten - subjektiven Wahrscheinlichkeit zukünftigen Erfolgs ( $W_e$ ) und der subjektiven Wahrscheinlichkeit künftigen Mißerfolgs ( $W_m$ ). Valenzen und Wahrscheinlichkeiten sind dabei eine Funktion des subjektiv festgelegten Schwierigkeitsgrades von Aufgaben. Während einerseits zukünftiger Erfolg von leichten zu schweren Aufgaben hin zunehmend attraktiver und zukünftiger Mißerfolg von schweren zu leichten Aufgaben hin zunehmend be-

drohlicher wird, ist andererseits die subjektive Wahrscheinlichkeit, Erfolg zu haben, umso geringer, und die subjektive Wahrscheinlichkeit, Mißerfolg zu haben, umso größer, je schwieriger eine Aufgabe ist. Schwere Aufgaben, die also bei Erfolg hohe Attraktivität haben, müssen somit trotzdem nicht gewählt werden, weil es sehr wahrscheinlich ist, daß man an ihnen scheitern wird. Um die Wahl von Aufgaben zu prognostizieren, sind folglich die Valenzen von Aufgabenalternativen mit den entsprechenden Wahrscheinlichkeiten zu gewichten. Als Anspruchsniveau bzw. als Ziel, nach dem Landwirte streben, wird die Aufgabe gewählt, bei der die resultierende gewichtete Valenz von Erfolg und Mißerfolg ( $^{\circ}V_a$ ) den größten numerischen Wert erreicht:

$$^{\circ}V_a = (V_a^e \times W_e) + (V_a^m \times W_m).$$

Wenn auch diese erweiterte Theorie des Anspruchsniveaus keine allzu genauen Prognosen ermöglicht, weil u.a. sich die erforderlichen Zahlenwerte für die vier Faktoren nur unter großen Schwierigkeiten exakt ermitteln lassen, so ist sie dennoch brauchbarer Bestandteil einiger Theorien leistungsmotivierten Verhaltens. So knüpft ATKINSONS (vgl. 2, S. 391-432 und vgl. auch WEINER, 16) Theorie der Leistungsmotivation an die erweiterte Theorie des Anspruchsniveaus an. Diese Motivationstheorie ist von prognostischem Belang, weil sie explizit über zukünftiges wirtschaftliches Verhalten, das ja insbesondere von Leistungsmotiven bestimmt ist, informiert. Gerade in einer Zeit, in der die Einkommensentwicklung in der Landwirtschaft aufgrund "veränderter Rahmenbedingungen" massiv beeinträchtigt werden kann, gewinnt die Einflußgröße "leistungsorientiertes Betriebsleiterverhalten" an Bedeutung. Prognosen über Leistungsmotive von Landwirten sind aber auch deshalb notwendig, weil im Gefolge der marktwirtschaftlich orientierten Kritik am Investitionsförderungsprogramm für sogenannte entwicklungsfähige Betriebe wieder (stärker) beachtet wird, daß betrieblicher Erfolg wesentlich durch die variable (!) Qualität des Produktionsfaktors "Arbeit" bestimmt ist.

Leistungsorientiertes Verhalten ist nach ATKINSON nicht nur eine Funktion der Anreizwerte (Valenzen) von Erfolg und Mißerfolg und ihrer subjektiven Wahrscheinlichkeiten, sondern wird auch noch von dem individuell unterschiedlich ausgeprägten, empirisch meßbaren Erfolgs- und Mißerfolgsmotiv bestimmt. Leistungsorientiertes Verhalten resultiert aus einem Aufsuchen-Meiden-Konflikt. Das Erfolgsmotiv ( $M_e$ ) treibt den Landwirt zur Aufnahme leistungsbezogener Handlungen, während das Mißerfolgsmotiv ( $M_m$ ) zum Unterlassen solcher Handlungen drängt. Das Erfolgsmotiv - auch als "Hoffnung auf Erfolg" bezeichnet - ist als Disposition definiert, Erfolge zu suchen, um dadurch positive Affekte (Befriedigung und Stolz) zu maximieren. Das Mißerfolgsmotiv - auch "Furcht vor Mißerfolg" genannt - wird demgegenüber als Bereitschaft gedeutet, Mißerfolge zu vermeiden, um auf diese Weise negative Gefühle (Scham und Angst) zu minimieren. Je nachdem, welches Motiv vorherrscht, spricht man von erfolgs- oder mißerfolgsmotivierten Personen. Beide Motivdispositionen werden als vorwiegend im frühen Kindheitsalter erlernte ("Selbständigkeit" oder "Unmündigkeit"), relativ überdauernde und situationsgeneralisierte Eigenschaften aufgefaßt. Zeitliche Stabilität und situationale Generalität bedingen den prognostischen Gehalt dieser Variablen.

Erfolgs- und Mißerfolgsmotiv als stabile und persistente Personmerkmale bestimmen zusammen mit den erwähnten variablen Umwelt- bzw. Aufgabencharakteristika das Leistungsverhalten. Die resultierende Motivierung ( $Mg_r$ ), leistungsbezogene Aktivitäten in Angriff zu nehmen oder ihnen aus dem Weg zu gehen, ergibt sich nun durch Addition der (positiven) aufsuchenden ( $Mg_e$ ) und der (negativen) meidenden Motivierung ( $Mg_m$ ):

$$Mg_r = \overbrace{(M_e \times W_e \times Va_e)}^{Mg_e} + \overbrace{(M_m \times W_m \times Va_m)}^{Mg_m}.$$

Das ATKINSONsche Modell spezifiziert zwei voneinander unabhängige Verhaltensdeterminanten der Person ( $M_e$  und  $M_m$ ), aber

nur eine - im Prinzip unabhängig von anderen Faktoren variierende - Determinante der Umwelt; denn einerseits sind - Zusatzannahme der Theorie - die Werte von  $W_m$  völlig abhängig von  $W_e$ , da die Summe beider Werte 1 ist, und andererseits sind auch die Werte von  $Va_e$  und  $Va_m$  vollständig abhängig von  $W_e$ , da - weitere plausible Annahme -  $Va_e = 1 - W_e$  und  $Va_m = -W_e$ . Berücksichtigt man diese Zusatzannahmen, dann kann folgende Gleichung abgeleitet werden:

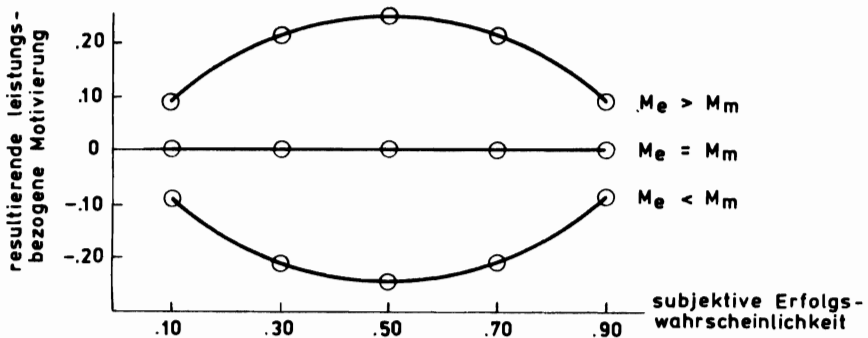
$$Mg_r = (M_e - M_m) \times (W_e \times (1 - W_e)).$$

Für die vier Umweltdeterminanten des Verhaltens besteht in der Tat nur ein Freiheitsgrad, während die Persondeterminanten gemäß Theorie zwei Freiheitsgrade aufweisen. Sieht sich der Landwirt nun mehreren Handlungsalternativen gegenüber, dann wird er jene wählen, für die  $Mg_r$ , falls Alternativen positiv sind, maximalen, falls alle negativ sind, minimalen Wert erreicht.

Werden in die ursprüngliche Gleichung numerische Werte für die sechs Determinanten des Leistungsverhaltens eingesetzt, können Prognosen abgeleitet werden, die nach der Logik des Alltags nicht unbedingt zu erwarten sind. Die resultierende Motivierung für Personen mit unterschiedlichen Motivkonstellationen ist in Abb. 2 idealtypisch als Funktion der subjektiven Wahrscheinlichkeit dargestellt.

Das ATKINSONSche Modell ermöglicht neben technologischer Anwendung (vgl. WEINER, 15, S. 115-126 und derselbe, 16, S. 119 ff.) die Prognose, daß erfolgsmotivierte, unternehmerische Landwirte Probleme mittleren Schwierigkeitsgrades zum Bearbeiten bevorzugen werden. Dabei sind die Chancen für "Gewinn" und "Verlust" weitgehend gleichmäßig verteilt, so daß ein gezielter Einsatz der eigenen Kräfte gute Aussicht auf Erfolg verheißt. Motivierungsfördernd wirken Erfolge bei anfänglich als relativ schwer erlebten Aufgaben und Mißerfolge bei relativ leichten Aufgaben; denn in beiden Fällen bewegt sich  $W_e$  auf die Mitte des Wahrscheinlichkeitskontinuums (.50) hin (vgl. Abb. 2), dem Punkt maximaler Motivierung. Erfolgsmoti-

Abbildung 2: Stärke der Motivierung als Funktion der Erfolgswahrscheinlichkeit und des Leistungsmotivs



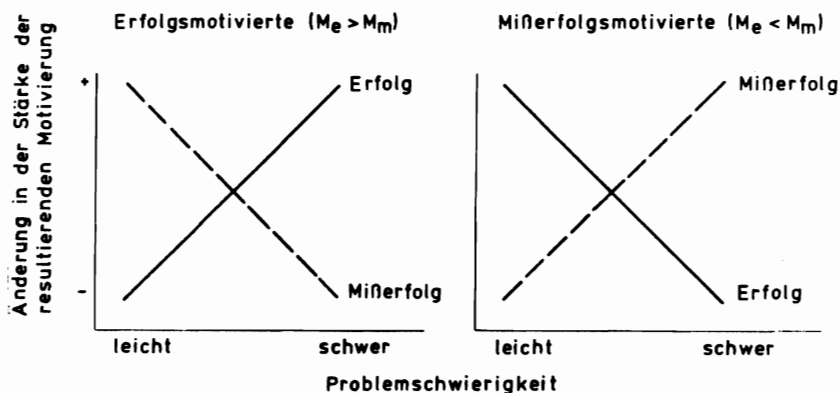
vierte lassen also typische Anspruchsniveau-Verschiebungen erkennen, persistieren nach Mißerfolg bei leichten Aufgaben, geben nach Mißerfolg bei schweren Problemen auf und zeigen bei Integration in eine eher fähigkeitshomogene Gruppe ("Wettbewerb unter Gleichen") ein größeres leistungssteigerndes Interesse an der Arbeit als bei Einbindung in ein leistungsheterogenes Beziehungsgeflecht.

Für mißerfolgsmotivierte Landwirte kann dagegen prognostiziert werden, daß sie in kompetitiven wie in nicht-kompetitiven Situationen die Lösung eher leichter oder aber eher schwerer Probleme in Angriff nehmen werden. Bei Mißerfolgsängstlichen nimmt - im Gegensatz zu Erfolgsmotivierten - die Motivierung zu, wenn sich Erfolg bei einer leichten und Mißerfolg bei einer schweren Aufgabe einstellt. In beiden Fällen rückt  $W_e$  vom Mittelpunkt weg zu den jeweiligen Enden des Kontinuums (vgl. Abb. 2); d.h. die resultierende Motivierung erreicht geringere negative Werte. Häufiger als Erfolgsmotivierte zeigen sie also atypische Anspruchsniveau-Änderungen. Sie halten nach Mißerfolg bei schweren Aufgaben durch, neigen nach Mißerfolg bei leichten Problemstellungen zum Aufgeben und bringen bei Eingliederung in eine leistungsheterogene Gruppe höheres Interesse an der Arbeit zum Ausdruck als bei

Integration in Gruppen mit geringer Leistungsvarianz.

Die Effekte von Erfolg und Mißerfolg sind von der Ausprägung des Leistungsmotivs und von der Schwierigkeit des Problems abhängig, wie Abb. 3 zeigt.

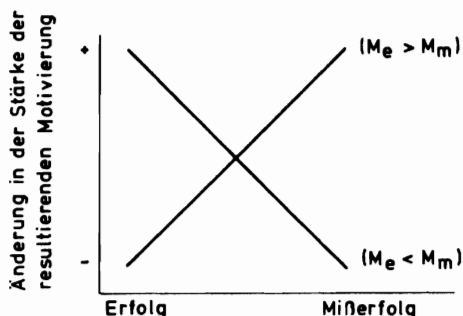
Abbildung 3: Wirkungen von Erfolg und Mißerfolg auf Änderungen in der Stärke der Motivierung als Funktion der Problemschwierigkeit und individueller Differenzen des Leistungsmotivs



Teilweise sind jedoch die motivationalen Wirkungen dieser Ergebnisse von der Problemschwierigkeit bzw. der Erfolgswahrscheinlichkeit unabhängig; denn Erfolgsmotivierte werden gewöhnlich durch Mißerfolg motiviert und damit vom "Ausruhen" abgehalten, während bei mißerfolgsmotivierten Landwirten Erfolg generell "ermutigende" Wirkungen zeitigt. In Abb. 4 ist dieser Zusammenhang dargestellt.

Vergleicht man Abb. 4 mit Abb. 3, dann sieht man, daß die Wirkungen von Erfolg und Mißerfolg nur bei leichten Aufgabenstellungen theoretisch eindeutig sind. Bei schweren Problemen bleibt es ungewiß, ob Erfolg bzw. Mißerfolg das nachfolgende Leistungsverhalten fördert oder beeinträchtigt. Bei unternehmerischen Landwirten senkt nämlich Mißerfolg bei einer schweren Aufgabe die Motivierung, aber an sich sollte - theoretisch - die Motiviertheit durch Mißerfolg (siehe Abb. 4!)

Abbildung 4: Wirkungen von Erfolg und Mißerfolg auf Änderungen in der Stärke der Motivierung als Funktion individueller Differenzen des Leistungsmotivs unabhängig von der Problemschwierigkeit



gleichzeitig gefördert werden. Beide Faktoren beeinflussen in diesem und im Fall des Erfolges bei einem diffizilen Problem die Motivierung in entgegengesetzter Weise. Ein ähnlicher Konflikt wird gleichfalls sichtbar, wenn Mißerfolgsmotivierte (mit Erfolg oder Mißerfolg) eine schwierige Aufgabe bearbeiten<sup>4)</sup>.

4) Verschiedene (hier nur teilweise aufgezeigte) theoretische Schwierigkeiten versuchen WEINER (vgl. etwa 15, S. 85-112) u. Mitarbeiter zu bewältigen. In einer an Kurt LEWIN angelehnten Weiterentwicklung der ATKINSONSchen Theorie gehen sie davon aus, daß vornehmlich die von der Person selbst wahrgenommenen Ursachen von Ereignissen ("Kausalattribution") das zukünftige Leistungsverhalten beeinflussen und Auswirkungen von Erfolgs- und Mißerfolgserfahrungen vermitteln. Zur Erklärung des Ergebnisses einer Handlung (Erfolg oder Mißerfolg) werden im allgemeinen vier Ursachenfaktoren herangezogen:

Stabilität über Zeit	Personabhängigkeit	
	internal	external
stabil	Begabung	Problemschwierigkeit
variabel	Anstrengung	Zufall ("Glück" oder "Pech")

Die Variable "Personabhängigkeit" bestimmt vornehmlich die affektiven Reaktionen auf Erfolg und Mißerfolg, während die Dimension "Stabilität über Zeit" Änderungen der Erfolgs-



### 2.3 Theorie des affektiv-kognitiven Gleichgewichts

Im Zusammenhang mit der Prognose des Einstellungs- und (damit verbunden) des Verhaltenswandels - insbesondere der Änderung des Leistungsverhaltens - taucht die Frage nach der kognitiven Dynamik auf, durch die das Einstellungssystem von Landwirten ausgezeichnet ist. Alle kognitiven Konsistenztheorien (vgl. im folgenden IRLE, 11, S. 300 ff.), die sich mit dieser Dynamik - als einer prognostizierbaren Tendenz zur harmonischen Änderung von miteinander in "Konflikt" stehenden Kognitionen (Wahrnehmungen) - befassen, haben ein gemeinsames Grundgerüst, das der Gestaltpsychologie und der LEWINSchen Feldtheorie entstammt. Sie haben die These gemeinsam, daß Personen sich nach "subjektiver" bzw. "affektiver" Logik in einer Weise verhalten, daß die Inkonsistenz (Imbalance, Dissonanz, Inkongruität oder Asymmetrie) ihrer wahrgenommenen interpersonellen Beziehungen, ihrer intrapersonalen Kognitionen und ihrer Überzeugungen, Affekte und Handlungen (mit geringstem Aufwand) minimiert wird.

Wenngleich die von L. FESTINGER entworfene Theorie der kognitiven Dissonanz am bekanntesten ist, so lehnen wir uns dennoch an die vornehmlich von F. HEIDER (vgl. 7) formulierte Balance- oder Gleichgewichtstheorie an, da sie die generellste zu sein scheint und sich offensichtlich alle anderen Konsistenztheorien in sie integrieren lassen. Die Balancetheorie wurde mit Hilfe der Relationslogik, der Theorie der linearen Graphen und auch der Matrixalgebra formalisiert und damit verallgemeinert. Eine Koordination der einzelnen Interpretationssysteme ist möglich, da die Übersetzung eines bestimmten Kalküls in andere durchführbar ist.

---

erwartung nach Erfolg und Mißerfolg bestimmt. Besonders Attribuierungen auf stabile Faktoren haben Erwartungsänderungen zur Folge. Richtung, Stärke und Dauer von leistungsbezogenem Verhalten kann zumindest teilweise durch verschiedenartige Attribuierungsmuster prognostiziert werden.

Das Grundschema der graphentheoretisch<sup>5)</sup> formulierten Balancetheorie soll anhand eines einfachen Beispiels empirisch gedeutet werden: Es existiert (1) ein (wahrnehmender) Nebenerwerbslandwirt  $n$ , der unter der "Förderschwelle" liegt, also bestimmte agrarische Subventionen "ungerechterweise" nicht erhält, (2) die von diesem Landwirt wahrgenommene Kategorie der agrarpolitisch in besonderer Weise finanziell geförderten Haupterwerbslandwirte  $h$ , die über der "Förderschwelle" liegen, und (3) die diese besonderen Förderungsprogramme tragende bzw. verursachende Agrarpolitik, die der Nebenerwerbslandwirt wegen ihrer "ungerechten" Programme ablehnt, als nicht-personales Objekt  $a$  in der sozialen Umwelt von  $n$ . Eine soziale Interaktion wird im Rahmen dieser Interpretation auf einen individuellen kognitiven Sachverhalt reduziert. Die einzelnen Elemente (Ecken)  $n$ ,  $h$  und  $a$  sind in unserem Beispiel (!) durch Relationen (Kanten) miteinander verbunden. Für die drei Paare ( $n-h$ ,  $a-h$  und  $n-a$ ) sind im Prinzip jeweils vier Relationen möglich:

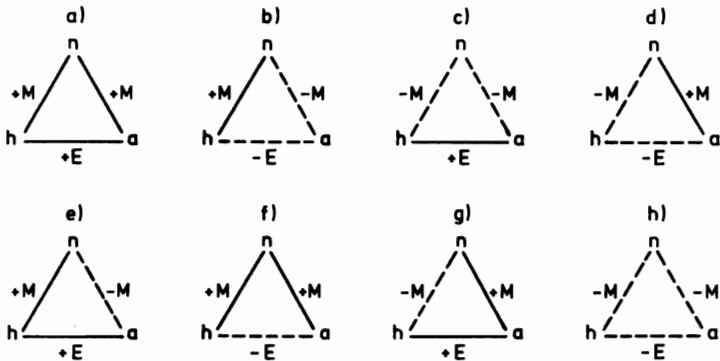
"Mögen" ( $M$ ) (etwa auch Wertschätzung und Zuneigung) und das Gegenteil von "Mögen", nämlich "Nichtmögen" ( $-M$ ) als evaluative Gefühlsrelationen sowie "Einheit" ( $E$ ) (wie etwa Verursachung, Ähnlichkeit, Verbundenheit, Besitz und Hilfe) und die komplementäre Relation "Trennung" ( $-E$ ) als kausale, kognitive oder Einheitsrelationen. Auf diese Weise sind 64 Kombinationen von Relationen in einer Triade denkbar. Im Bei-

---

5) Die Graphentheorie (vgl. etwa KAUFMANN, 12) als formaler Kalkül besteht aus Zeichen und Regeln zur Manipulation dieser Zeichen; gewöhnlich wird sie graphisch in Form endlicher Mengen von Punkten (Ecken) und Verbindungslinien (Kanten) zwischen jeweils zwei von diesen Punkten interpretiert. Ein Graph besteht definitionsgemäß aus einer Eckenmenge und aus einer Kantenmenge, wobei über die Kantenmenge gleichzeitig ein Zusammenhang zwischen den Ecken gegeben ist, denn eine Kante ist ein Paar von Ecken. Eine balancetheoretische, also deskriptive Deutung der Graphentheorie erhält man, wenn den "Punkten" kognitive Elemente und den "Linien" Beziehungen (Relationen) zwischen diesen Elementen zugeordnet werden. Die Balancetheorie ist einschichtigerweise als empirische Theorie unter alleiniger Verwendung der (logischen) graphentheoretischen Regeln nicht beweisbar, sondern hängt von den "Fakten" ab.

spiel sind folgende Relationen gegeben (siehe Abb. 5, Fall e)): n bewundert und mag h, a subventioniert nur h und n verurteilt (fast) ohne Einschränkung a; in symbolischer Schreibweise:  $nMh + aEh + n-Ma$ . Dieser Zusammenhang von Relationen repräsentiert die (ungleichgewichtige) affektiv-kognitive Struktur des Landwirtes.

Abbildung 5: Logisch mögliche Gleichgewichts- (a) bis d)) und Ungleichgewichtszustände (e) bis h)) bei Beziehungen zwischen drei Elementen



Sind nun die Elemente und Relationen festgelegt, dann kann der Wert eines Zyklus<sup>6)</sup> definiert werden. Dieser Wert (Vorzeichen) ist bestimmt als das algebraische Produkt der Werte (Vorzeichen) aller Linien eines Zyklus. Ein Zyklus ist im Gleichgewicht (Balance), wenn sein Wert positiv ist. Dies ist im Beispiel dann der Fall, wenn alle Relationen zwischen den drei

6) Ein Zyklus (geschlossene Kette) als zusammenhängender endlicher Graph ist hierbei ein Pfad (Weg), der beispielsweise von n ausgeht und zu n zurückkehrt; einen Zyklus von n zurück zu n erhält man etwa, wenn dem Pfad na ah die Linie hn hinzugefügt wird. In einem Pfad, der gemäß Definition aus einer Reihe von Linien besteht, die paarweise jeweils einen Punkt gemeinsam haben, darf keine Linie zweimal vorkommen. Ein Zyklus besteht also aus einem Pfad, bei dem "Anfangs-" und "Endpunkt" identisch sind.

Elementen positiv oder wenn zwei (generell: gerade Zahl) negativ sind und die dritte (allgemein: die restlichen) positiv ist (sind). Da gemäß Definition M- und E-Relationen untereinander austauschbar sind, spielt es für den Gleichgewichtszustand keine Rolle, welche Relationen positiv oder negativ sind. Im Fall e) in Abb. 5 herrscht also ein Ungleichgewicht. Auch wenn (erwünschte) numerische Funktionen verwendet werden, ergibt sich gemäß Konvention Gleich- oder Ungleichgewicht allein aufgrund der Multiplikation der Vorzeichen der Linien. Bei numerischen Funktionen ist allerdings der Balance- oder Imbalancegrad nach definitorischer Festlegung um so größer, je größer die absoluten numerischen Werte der Linien sind.

Das zentrale Axiom der Gleichgewichtstheorie kann nach diesen Erläuterungen (mit Bezug auf das Beispiel) formuliert werden:

Wenn ein unausgeglichener Zyklus (Fälle e) bis h)) vorliegt, der psychische Spannungen verursacht ("Bestrafung"), dann entsteht eine Tendenz ("Motiv") zur Überführung<sup>7)</sup> dieses Zyklus in einen als angenehm empfundenen stabilen gleichgewichtigen (Fälle a) bis d)) ("Belohnung").

Wurden numerische Funktionen für mindestens eine Relation definiert, dann werden Landwirte Zyklen mit höheren positiven Werten solchen mit niedrigeren vorziehen. Zumindest in der Wahrnehmung wird - im nicht-numerischen Fall - der Zyklus im Laufe der Zeit entweder positiv werden oder - im numerischen Fall - einen positiveren bzw. niedrigeren negativen Wert annehmen. Nimmt man zusätzlich an, daß Landwirte weitgehend realitätsgerecht wahrnehmen, dann kann das Gleichgewichtsassiom zur Prognose verwandt werden, da es die Richtung angibt, auf die sich Zyklen hinbewegen<sup>8)</sup>.

---

7) Es werden sich entweder die Vorzeichen der M-Relationen verändern, und/oder die E-Relation wird durch aktives Eingreifen oder Reorganisierung der kognitiven Struktur verändert werden.

8) Welche der möglichen Änderungen in den Werten der einzelnen Linien realisiert werden, um einen gleichgewichtig(er)en Zyklus zu erhalten, kann allerdings nur dann relativ eindeutig prognostiziert werden, wenn entweder numerische

Soweit nun der Landwirt n in unserem Beispiel (Fall e) in Abb. 5) seine positive Gefühlsbeziehung zu den "größeren" Landwirten - etwa aus Gründen der Status- und somit Selbstwertsicherung - nicht ändern will, bleiben ihm nur die Möglichkeiten der Überführung von Zustand e) in die Zustände a) oder b). Ob Linie na ein positives Vorzeichen erhält, und damit Zustand a) eintritt, oder Linie ah negativ wird, also b) realisiert wird, hängt weitgehend von der Zahl und der Bedeutung der jeweils angrenzenden Zyklen ab. Läßt man aber solche Zyklen außer Betracht, dann erscheint eine "Uminterpretation"<sup>9)</sup> der Linie ah aus faktischen Gründen als nicht sehr wahrscheinlich. Es wird eher Linie na positiv werden und somit Zustand a) eintreten. Der Nebenerwerbslandwirt wird in diesem Fall - "trotz allem!" - die Agrarpolitik akzeptieren. Überhaupt ist ceteris paribus zu erwarten, daß Zustand a) deshalb realisiert wird, weil - unabhängig von der formalen Ausgewogenheit von Zyklensystemen - in unserer Kultur offensichtlich positive Relationen als angenehmer empfunden werden als negative.

---

Funktionen vorliegen und/oder wenn weitere "angrenzende" bzw. benachbarte Zyklen in die Betrachtung einbezogen werden. Im letzteren Fall wird ein Zyklus in der Weise (mit geringstem Aufwand) geändert, daß das Gesamtgleichgewicht aller (verbundenen) Zyklen (bzw. des Graphen) maximiert wird. Ein unausgeglichener Zyklus wird also nicht durch eine Änderung ins Gleichgewicht überführt, die gleichzeitig (mehrere) benachbarte relevante ausgeglichene Zyklen ins Ungleichgewicht bringt. Der Gleichgewichtsgrad eines Graphen ist dabei durch das Verhältnis der Zahl der positiven Zyklen zur Gesamtzahl aller Zyklen definiert. Je größer das Gleichgewicht ist, desto geringer sind die Spannungen und somit die Tendenzen zur Vervollkommnung des Gleichgewichts. Ein Graph ist im vollkommenen Gleichgewicht, wenn alle seine Zyklen positiv sind.

- 9) In diesem Fall würde die Beziehung zwischen den entsprechenden Elementen aufgelöst werden ("Trennung"), also die Verneinung (nicht: das Gegenteil!) der Relation eintreten. In der Graphentheorie könnte dies auch durch Auslassen der entsprechenden Linie ausgedrückt werden. Unser Graph würde also in diesem Fall seinen Zykluscharakter verlieren und sich im "leeren Gleichgewicht" befinden, das gewöhnlich bloß neutrale Gefühlsreaktionen hervorruft.

Liegen numerische Funktionen vor, dann kann gemäß dem Prinzip der Maximierung psychischen Gewinns angenommen werden, daß die Änderung des Wertes einer Linie um so unwahrscheinlicher wird, je größer ihr numerischer Wert ist. Diese Annahme widerspricht den bisherigen Aussagen unter der Bedingung nicht, daß der numerische Wert einer Linie um so größer ist, je größer die Zahl anderer ausgeglichener Zyklen ist, deren Bestandteil diese Linie gleichfalls ist; in diesem Fall bringt nämlich die Änderung einer Linie mit einem hohen numerischen Wert viele Zyklen ins Ungleichgewicht.

Es soll abschließend nicht verschwiegen werden, daß der Theorie des Gleichgewichts affektiv-kognitiver Strukturen nur dann prognostischer Wert zukommt, wenn vor ihrer Anwendung eindeutig festgelegt wird, welche Elemente und Relationen einen sinnvoll abgrenzbaren Bereich im kognitiven System der Landwirte bilden. Ständige ad-hoc-Einführungen von Elementen und Relationen führen nämlich nur zur Immunisierung der Theorie gegen Widerlegungsversuche und behindern damit Weiterentwicklungen. Die "conceptual arena" von Landwirten als Ausgangsbasis der Prognose sollte mit offenen Interviews und hierbei vor allem mit gelenkten Assoziationen erkundet werden.

#### Literatur

1. ALBERT, H.: Nationalökonomie als sozialwissenschaftliches Erkenntnisprogramm. In: ALBERT, H. u.a. (Hrsg.): Ökonomische Modelle und sozialwissenschaftliche Erkenntnisprogramme. Mannheim, Wien, Zürich 1978, S. 49-71
2. ATKINSON, J.W.: Einführung in die Motivationsforschung. Stuttgart 1975 (englische Originalausgabe: 1964)
3. BLAU, P.M.: Exchange and Power in Social Life. New York, London, Sydney 1964
4. BOHNEN, A: Interessenharmonie und Konflikt in sozialen Austauschbeziehungen. Zur ökonomischen Perspektive im soziologischen Denken. In: ALBERT, H. (Hrsg.): Sozialtheorie und soziale Praxis. Meisenheim am Glan 1971, S. 140-157
5. GULLAHORN, J.T., GULLAHORN, J.E.: Ein Simulationsmodell elementaren sozialen Verhaltens. In: MAYNTZ, R. (Hrsg.): Formalisierte Modelle in der Soziologie. Neuwied am Rhein und Berlin 1967, S. 233-248

6. HAISCH, J., FREY, D.: Die Theorie sozialer Vergleichsprozesse. In: FREY, D. (Hrsg.): Kognitive Theorien der Sozialpsychologie. Bern, Stuttgart, Wien 1978, S. 75-96
7. HEIDER, F.: Psychologie der interpersonalen Beziehungen. Stuttgart 1977 (englische Originalausgabe: 1958)
8. HIRSCHMAN, A.O.: Abwanderung und Widerspruch. Reaktionen auf Leistungsabfall bei Unternehmungen, Organisationen und Staaten. Tübingen 1974 (englische Originalausgabe: 1970)
9. HOMANS, G.C.: Elementarformen sozialen Verhaltens. Köln und Opladen 1968 (englische Originalausgabe: 1961)
10. ILIEN, A., JEGGLE, U.: Leben auf dem Dorf. Zur Sozialgeschichte des Dorfes und zur Sozialpsychologie seiner Bewohner. Opladen 1978
11. IRLE, M.: Lehrbuch der Sozialpsychologie. Göttingen, Toronto, Zürich 1975
12. KAUFMANN, A.: Einführung in die Graphentheorie. München und Wien 1971 (französische Originalausgabe: 1968)
13. MALEWSKI, A.: Verhalten und Interaktion. Die Theorie des Verhaltens und das Problem der sozialwissenschaftlichen Integration. Tübingen 1977 (polnische Originalausgabe: 1964)
14. OPP, K.-D.: Soziales Handeln, Rollen und soziale Systeme. Ein Erklärungsversuch sozialen Verhaltens. Stuttgart 1970
15. WEINER, B.: Die Wirkung von Erfolg und Mißerfolg auf die Leistung. Stuttgart 1975
16. WEINER, B.: Theorien der Motivation. Stuttgart 1976 (englische Originalausgabe: 1972)

PROGNOSE UND PROGNOSEKONTROLLE  
ERKLÄRUNG UND PROGNOSE DES KONSUMENTENVERHALTENS BEI  
NAHRUNGSMITTELN MIT HILFE VON EINSTELLUNGSMESSUNGEN

von

M i c h a e l B e s c h , G i e ß e n

---

1. Begründung für die Suche nach neuen Ansätzen zur Erklärung der Nahrungsmittelnachfrage
2. "Verhaltenswissenschaftliche" Modelle zur Erklärung des Konsumentenverhaltens
  - 2.1 Das neobehavioristische Verhaltensmodell
  - 2.2 Einflüsse der wirtschaftlichen und sozialen Umwelt auf das Konsumentenverhalten
3. Operationalisierung der theoretischen Ansätze zur Erklärung des Konsumentenverhaltens bei Nahrungsmitteln
  - 3.1 Einstellung als theoretisches Konstrukt und als Verhaltensdeterminante
    - 3.1.1 Der Einstellungsbegriff
    - 3.1.2 Die Messung von Einstellungen
    - 3.1.3 Einstellungen und Verhalten
  - 3.2 Einstellung und Lebensmittelkonsum
4. Empirisches Beispiel: Zusammenhang zwischen Einstellung und Verhalten beim Verbrauch von Fertigsuppen
  - 4.1 Anlage und Durchführung der Untersuchung
  - 4.2 Ergebnisse der Untersuchung: Einstellung und Konsumverhalten bei Fertigsuppen
5. Kritische Würdigung der Eignung von Einstellungsmessungen zur Prognose des Konsumentenverhaltens bei Nahrungsmitteln



1. Begründung für die Suche nach neuen Ansätzen zur Erklärung der Nahrungsmittelnachfrage

Wie bereits an anderer Stelle dargelegt (BESCH/KOCH/MASSERER, 2, S. 171 ff.), lassen sich zur Begründung für die Suche nach neuen Erklärungsansätzen des Konsumentenverhaltens bei Nahrungsmitteln vor allem drei Faktoren anführen:

1. Die mangelnde Realitätsnähe der mikroökonomischen Konsumtheorie.
2. Der abnehmende Erklärungsgehalt der "ökonomischen" Variablen in der ökonometrischen Nachfrageanalyse bei Lebensmitteln.
3. Das zunehmende Bedürfnis nach Marketinginformationen auf den Agrar- und Lebensmittelmärkten.

Während die beiden ersten Faktoren sich auf eine Änderung des Konsumentenverhaltens und auf unsere verbesserten Kenntnisse über dieses Verhalten zurückführen lassen, ist die Ursache für den zuletzt genannten Faktor in den Strukturänderungen auf den Märkten zu suchen. Dies sei im folgenden kurz begründet.

Die bisher von der landwirtschaftlichen Marktforschung vorgelegten Analysen und Prognosen der Nachfrage nach Nahrungsmitteln basieren auf der mikroökonomischen Konsumtheorie. Dieses theoretische Erklärungsmodell der Nachfrage betrachtet bekanntlich den Konsumplan eines Haushalts als abhängig von seiner Präferenzstruktur (die wiederum als vorgegeben angesehen wird), der Höhe der verfügbaren Konsumsumme sowie von den erwarteten Güterpreisen (SCHNEIDER, 23, S. 8 ff). Unter den postulierten Verhaltensrestriktionen des "homo oeconomicus" wählt der Nachfrager bei gegebenem Konsumbudget und Güterpreisen diejenige Mengenkombination, die seinen Nutzen maximiert. Neben dem Rationalprinzip als Verhaltensfiktion wird völlige Markttransparenz des Verbrauchers hinsichtlich seiner Bedürfnisstruktur, den Eigenschaften und Preisen der Güter sowie der Handlungsalternativen vorausgesetzt (STREISSLER, 26, S. 24 ff.).

Dementsprechend werden in der ökonomischen Nachfrageanalyse nur die relevanten ökonomischen Einflußfaktoren wie verfügbares Einkommen, Eigenpreis und gegebenenfalls Kreuzpreis des betrachteten Gutes als erklärende Variablen berücksichtigt, die übrigen ökonomischen und nichtökonomischen Faktoren schlagen sich in den unerklärten Restschwankungen der Schätzfunktion nieder (GOLLNICK, 6, S. 27 ff.).

Solange die Verbrauchsvariablen für die wichtigsten Nahrungsmittel im Zeitablauf noch merkbaren Veränderungen unterliegen, lassen sich mit diesem Verfahren - falls auch die (realen) Einkommens- und Preiszeitreihen eine ausreichende Variation zeigen - statistisch befriedigende Varianzerklärungen erzielen. Die aus den Parametern solcher Schätzfunktionen errechneten Elastizitätskoeffizienten können - unter der Voraussetzung weiter steigender Einkommen - plausibel für Prognosezwecke verwendet werden.

Sobald allerdings die Veränderungsraten schrumpfen und die Verbrauchsniveaus sich der Sättigungsgrenze nähern, werden die Einkommens-Mengen-Beziehungen immer weniger aussagekräftig. So läßt sich bspw. der seit 1963 beobachtete Rückgang des Butterverbrauchs - bei gleichzeitigem Anstieg der Realeinkommen und Rückgang des Realpreises - nicht mit der Entwicklung der ökonomischen Variablen erklären. Hier muß eine Änderung der Bedarfsstruktur der Haushalte angenommen werden (WÜHLKEN, 29, S. 289 f.), die aber den Prämissen der mikroökonomischen Nachfrage Theorie widerspricht.

Nicht nur hinsichtlich der Verhaltensweisen der Konsumenten, sondern auch hinsichtlich der Beschaffenheit der Güter und der unterstellten Marktform verliert das Modell des "vollkommenen Wettbewerbs" für die Agrarmärkte in einer fortgeschrittenen Industriegesellschaft zunehmend an empirischer Relevanz. Damit ist gleichzeitig eine potentielle Änderung der Rolle der Anbieter auf diesen Märkten verbunden - weg vom bloßen Mengenanpasser, hin zum aktiv Marketing treibenden Unternehmer.

Mit wachsender Konzentration in den der Landwirtschaft vor- und nachgelagerten Wirtschaftsbereichen entfernen sich die Beschaffungs- und Absatzmärkte der Landwirtschaft immer mehr von der Idealform des bilateralen Polypols. Statt des Modells der vollständigen Konkurrenz können nunmehr mit Erfolg andere Wettbewerbsmodelle zur Analyse des Marktgeschehens verwendet werden, wie bspw. das Modell des "funktionsfähigen Wettbewerbs" (KANTZENBACH, 10), das von der Marktform des "weiten Oligopols" ausgeht.

Hebt man jedoch nicht auf die veränderte Marktform, sondern auf die zunehmende Differenzierung der Güter auf den Agrar- und Lebensmittelmärkten ab, so muß man das im deutschen Sprachraum von Erich GUTENBERG (7, S. 243 ff.) analysierte Modell des "unvollkommenen Wettbewerbs" zur Erklärung der Preisbildung heranziehen. Das Vorhandensein von Präferenzen persönlicher, sachlicher, zeitlicher und räumlicher Art seitens der Nachfrager gibt dem einzelnen Anbieter einen "monopolistischen Spielraum", innerhalb dessen er den Preis autonom setzen kann, ohne größere Mengeneinbußen befürchten zu müssen.

Das Bestreben eines solchen Anbieters am Markt wird nun darauf gerichtet sein, diesen preispolitischen Spielraum durch Verstärkung seines "akquisitorischen Potentials" zu vergrößern; das heißt aber nichts anderes, als durch Einsatz der Aktionsparameter des Marketing die Präferenzen der Nachfrager für das betreffende Erzeugnis zu erhöhen, es mit den Mitteln der Produktpolitik, der Werbung und der Distributionspolitik aus der Masse der anonymen Erzeugnisse herauszuheben. In der Tat stellt die markenschaffende Produktpolitik den Angelpunkt des modernen Marketing dar (STRECKER/REICHERT/POTTEBAUM, 25, S. 178).

Eine wichtige Voraussetzung für richtige Marketingentscheidungen des Herstellers ist somit die möglichst genaue Kenntnis der Präferenzen der Nachfrager für sein Produkt. Die in der Sprache der Ökonomen als "Präferenzen" bezeichneten Handlungs-

determinanten der Konsumenten lassen sich jedoch weitgehend bedeutungsgleich mit "Einstellungen" in die Sprache der Psychologen übersetzen. Die Messung von Einstellungen gegenüber Produkten (mitunter auch als "Produktimages" bezeichnet) liefert dem Unternehmen wertvolle Informationen für die Steuerung des Marketing-Mix und erklärt die Verbreitung psychologischer Methoden in der modernen Marktforschung.

## 2. "Verhaltenswissenschaftliche" Modelle zur Erklärung des Konsumentenverhaltens

Da das wirtschaftliche Verhalten des Menschen einen Teilbereich des menschlichen Verhaltens in seinem sozialen Umfeld darstellt, liegt es nahe, auf die von den Verhaltenswissenschaftlern (in erster Linie von der Psychologie, daneben von der Soziologie) entwickelten theoretischen Modelle zur Erklärung des Konsumentenverhaltens zurückzugreifen.

Weil diese psychologischen oder soziologischen Modelle in der Regel jedoch einen hohen Allgemeingrad besitzen - wollen sie doch menschliches Verhalten schlechthin erklären - sind sie für die Belange der Konsumentenverhaltensforschung entsprechend zu spezifizieren. Dabei sollte jedoch der Begriff "Konsumentenverhalten" möglichst weit gefaßt sein und alle Prozesse und Entscheidungen beinhalten, die zum Kauf eines Gutes führen, einschließlich der nachträglichen Überprüfung der getroffenen Wahl. Damit werden sowohl der Einfluß der personalen Struktur des Konsumenten sowie dessen Verankerung im sozialen Umfeld als Verhaltensdeterminanten berücksichtigt (vergl. ANDRITZKY, 1, S. 5).

### 2.1 Das neobehavioristische Verhaltensmodell

Das in der modernen Psychologie für das menschliche Verhalten allgemein verwendete Erklärungsmodell kann als erweitertes behavioristisches Modell aufgefaßt werden (vergl. HEBB, 8, S. 96 - 116). Während der klassische Behaviorismus WATSON'scher Prägung nur die direkten Beziehungen zwischen Außenreiz (Stimulus) und Reaktion (sog. S-R-Modell) als Unter-

suchungsgegenstand gelten ließ (NEEL, 19, S. 141 - 156), nimmt das neobehavioristische Verhaltensmodell die Existenz von "vermittelnden Prozessen" (HEBB, 8, S. 96) oder "intervenierenden Variablen" (KROEBER-RIEL, 13, S. 45) an, die innerhalb der Person wirksam werden und die Reaktion des Organismus auf den von außen kommenden Reiz bedingen (sog. S-O-R-Modell).

Da intrapersonal ablaufende Vorgänge sich naturgemäß der direkten Beobachtung entziehen, handelt es sich bei den "intervenierenden Variablen" um theoretische Konstrukte, deren Existenz nicht direkt, sondern nur indirekt mit Hilfe geeigneter Indikatoren erschlossen werden kann (ANDRITZKY, 1, S. 23 ff.). Grundvoraussetzung ist hierfür allerdings einerseits, daß die beobachtbaren Indikatoren in einem theoretischen oder korrelativen Zusammenhang zu der entsprechenden intervenierenden Variablen stehen, sowie andererseits, daß die Indikatoren auch gültig (valide) und zuverlässig (reliabel) das jeweilige theoretische Konstrukt messen, das gemessen werden soll (FRIEDRICHS, 5, S. 100 ff.).

Bei der Klassifizierung der intervenierenden Variablen folgen wir dem Vorschlag KROEBER-RIELs (13, S. 45 ff.), der einerseits aktivierende Prozesse, d.h. psychische Vorgänge, die das Individuum mit Antriebskraft versorgen, unterscheidet und andererseits kognitive Prozesse, also Bewußtseinsvorgänge wie Wahrnehmung, Denken, Lernen, die der willentlichen Steuerung des Verhaltens dienen. Unter den aktivierenden Prozessen sind besonders diejenigen für die Erklärung des Konsumentenverhaltens relevant, die in einem engen Bezug zur Kaufentscheidung für ein bestimmtes Produkt stehen. KROEBER-RIEL (13, S. 92) bringt die aktivierenden Prozesse im Hinblick auf ihre "Kaufnähe" in die nachstehende Reihenfolge:

Emotionen → Motive → Einstellungen → Kaufabsicht → Kauf.

Dabei haben die Einstellungen - trotz ihrer etwas geringeren Kaufnähe - die größte Bedeutung für die Marketingforschung erlangt. Einstellungsmessungen sind einerseits allgemeiner

verwendbar und weniger situationsabhängig als die Messung der direkten Kaufabsicht. Andererseits sind Einstellungen genügend produktbezogen, um Ansatzpunkte für den Einsatz und die Kontrolle des absatzpolitischen Instrumentariums der Unternehmen zu liefern.

## 2.2 Einflüsse der wirtschaftlichen und sozialen Umwelt auf das Konsumentenverhalten

Das neo-behavioristische S-O-R-Verhaltensmodell liefert einen operationalisierbaren Erklärungsansatz für das individuelle Konsumentenverhalten. Sowohl die Außenreize (Inputs), als auch die Reaktion (Outputs) des Individuums auf die Außeninflüsse sind meßbar. Darüber hinaus ist es möglich, den intervenierenden Variablen meßbare Indikatoren zuzuordnen und die das Verhalten steuernden psychologischen Prozesse dadurch indirekt zu erfassen. Hier findet die psychologische Konsumforschung ein weites Betätigungsfeld.

Eine umfassende Theorie des Konsumentenverhaltens wird aber die Einflüsse der wirtschaftlichen und sozialen Umwelt auf die Konsumententscheidungen der Verbraucher mit zu berücksichtigen haben. Der Mensch agiert nicht als isoliertes Einzelwesen, sondern eingebettet in das soziale Umfeld, das von LEWIN (15, S. 271 - 328), dem Begründer der "Feldtheorie", auch als "Lebensraum" bezeichnet wird.

Versuche, das soziale Umfeld des Konsumenten näher zu strukturieren, führen zunächst zur Abgrenzung der verschiedenartigen Gruppeneinflüsse auf das Konsumentenverhalten. Soziale Systeme, mit denen sich der Mensch in der Weise identifiziert, daß die Normen dieser Gruppen für sein Handeln maßgebend sind, bezeichnet man als Bezugsgruppen (MEFFERT, 17, S. 341 f.). Unter diesen haben die Primärgruppen (Familie, Freundeskreis, enge Nachbarschaft) einen wichtigen Einfluß auf das Konsumverhalten (HILLMANN, 9, S. 91). Insbesondere die Familie ist als "Konsumeinheit" für die Konsumententscheidungen der in ihr lebenden Personen von großer Bedeutung, die vor allem durch den dynamischen Ablauf des sog. "Familien-

zyklus" bestimmt werden (KROEBER-RIEL, 13, S. 236 ff.).

Einen wichtigen Beitrag zur Klärung der Einflüsse der sozialen Interaktion auf das Konsumentenverhalten vermag die Kommunikationsforschung zu leisten. Diese findet ihre Anwendung im Marketing vor allem in der Werbeforschung (KROEBER-RIEL, 12, S. 137 - 162) sowie in der Erforschung der Diffusion und Adoption neuer Produkte (SCHULZ, 24, S. 41 - 61).

Das weitere Umfeld der Konsumententscheidungen bilden Einflüsse, die von einer tieferen Persönlichkeitsschicht her das Verhalten der Konsumenten lenken, wie kulturelle und religiöse Normen, Gebräuche, Lebensweisen. Die Bedeutung dieser Verhaltensdeterminanten ist der empirischen Sozialforschung bei der Untersuchung der Veränderungen der Ernährungsweisen im Verlauf der wirtschaftlichen Entwicklung deutlich geworden (TEUTEBERG/WIEGELMANN, 27; LEMNITZER, 14).

Im Kontext der sozialökonomischen Determinanten des Konsumentenverhaltens bilden die ökonomischen Variablen Güterpreise und Einkommen wichtige Bestimmungsgründe der individuellen Konsumententscheidung. Im neobehavioristischen S-O-R-Verhaltensmodell rechnen die Preise der Güter, soweit sie vom Konsumenten wahrgenommen werden, zu den Außenreizen, die eine meßbare Reaktion des Individuums erwarten lassen. Über die Intensität dieser Reaktion, die traditionell in der Preiselastizität der Nachfrage gemessen wird, entscheidet jedoch nicht die Preisänderung allein nach Maßgabe des von der mikroökonomischen Theorie unterstellten monokausalen Ursache-Wirkung-Theorems. Die individuelle Nachfragereaktion auf Preisänderungen hängt vielmehr von einer Vielzahl von inneren und äußeren Faktoren ab, deren wesentlichste im Modell des "unvollkommenen Marktes" zur Erklärung der Preisbildung herangezogen werden (NIESCHLAG/DICHTL/HÖRSCHGEN, 20, S. 248 ff.).

Das Einkommen bildet insofern die materielle Basis der Konsumentscheidungen der Verbraucher, als im Durchschnitt und langfristig die Summe der Ausgaben nicht größer sein kann als die

Summe der Einnahmen. Im Einzelfall und über kürzere Zeiträume betrachtet, kann jedoch die Konsumsumme der Haushalte durch Verschuldung oder Sparen erheblich von deren Einkommen abweichen. Die Neigung der Haushalte, sich zu verschulden oder einen Teil ihres Einkommens zu sparen, hängt dabei nur zum Teil von ökonomischen Faktoren, wie z.B. der Einschätzung der Konjunkturlage ab (um die Aufdeckung dieser Zusammenhänge bemüht sich die "Sozialökonomische Verhaltensforschung" der SCHMÖLDERS-Schule), darüber hinaus auch von soziodemographischen und haushälterischen Tatbeständen. So wird das Ausmaß von Verschulden und Sparen deutlich vom "Familienzklus" geprägt (KROEBER-RIEL, 13, S. 239 ff.), bei gleicher wirtschaftlicher Lage neigen jüngere Familien erheblich häufiger zum Schuldenmachen als ältere (SCHMÖLDERS, 22, S. 119).

### 3. Operationalisierung der theoretischen Ansätze zur Erklärung des Konsumentenverhaltens bei Nahrungsmitteln

Eine geschlossene Theorie des Konsumentenverhaltens müßte die geschilderten singulären Erklärungsansätze in einen interdependenten Gesamtzusammenhang bringen, wobei die einzelnen Einflußfaktoren entsprechend zu gewichten wären. Darüber hinaus müßten die in das Modell eingehenden endogenen und exogenen Variablen operational definiert und so strukturiert sein, daß die zugehörigen Koeffizienten mit geeigneten multivariaten Schätzverfahren ermittelt werden könnten.

Trotz einiger Versuche zur Erstellung "integrierter Totalmodelle" des Konsumentenverhaltens (so z.B. die Modelle von NIKOSIA oder HOWARD/SHETH - vergl. SCHULZ, 24, S. 61 - 69 und S. 70 - 95), liegt ein operationalisierbares Totalmodell des Käuferverhaltens bis heute nicht vor. Somit werden in der Marketingforschung nach wie vor partielle Erklärungsansätze zur Analyse und Prognose des Konsumentenverhaltens verwendet.

Bei der Auswahl dieser Erklärungsfaktoren ist jedoch zweierlei zu beachten. Einmal sollte die ausgewählte Verhaltensdeterminante möglichst konsumnah und produktbezogen definiert



sein, damit sie sich praxisrelevant operationalisieren läßt. Zum anderen muß berücksichtigt werden, daß die betreffende Verhaltensdeterminante nur einen Erklärungsfaktor unter vielen darstellt, somit das tatsächliche Verhalten nur annähernd erklären kann. Infolgedessen sollten die übrigen Erklärungsfaktoren des Konsumentenverhaltens soweit wie möglich - zumindest verbal - in den Erklärungsansatz mit einbezogen werden.

### 3.1 Einstellung als theoretisches Konstrukt und als Verhaltensdeterminante

Das von der Sozialpsychologie bereitgestellte theoretische und methodische Instrumentarium der Einstellungsforschung vermag am ehesten den Anforderungen zu entsprechen, die an einen partiellen Erklärungsansatz des Konsumentenverhaltens zu stellen sind. Einmal gehen - wie noch darzulegen sein wird - in das theoretische Konstrukt "Einstellung" nicht nur intrapersonale Faktoren, sondern auch die Einflüsse des sozialen Umfeldes ein, soweit sich das Individuum mit ihnen auseinandersetzt (ANDRITZKY, 1, S. 147). Zweitens zeichnen sich die Einstellungen der Konsumenten zu einem Produkt - wie bereits erwähnt - durch ihre Nähe zum Kaufakt aus. Daraus folgt, drittens, daß die gemessenen Einstellungen von Personen in einem bestimmten Zusammenhang zu deren tatsächlichen Verhalten stehen. Dabei darf dieser Zusammenhang aber nicht als zu eng erwartet werden: Einstellungen können das Verhalten bestimmen, müssen es aber nicht.

#### 3.1.1 Der Einstellungsbegriff

Den zahlreichen Definitionen von "Einstellungen" (die erste wurde bereits 1918 von THOMAS und ZNANIECKI aufgestellt) ist gemeinsam, daß diese eine Bereitschaft zum Reagieren auf eine bestimmte Situation ausdrücken (TRIANDIS, 28, S. 3). In der gegenwärtigen Diskussion des Einstellungsbegriffes wird vor allem auf drei Komponenten dieses hypothetischen Konstrukts verwiesen (TRIANDIS, 28, S. 4 ff.):

(1) Die kognitive Komponente: Eine Einstellung zu einem Ob-

jekt setzt eine gewisse Kenntnis dieses Objekts voraus. Diese Kenntnis wurde vom Individuum durch Erfahrung erworben und ist bewußtseinsmäßig erfaßt und strukturiert.

- (2) Die affektive Komponente: Hierin spiegelt sich der gefühlsmäßige, der wertende Aspekt der Einstellung zu einem Meinungsgegenstand wider.
- (3) Die Handlungskomponente: Die Einstellung einer Person in bezug auf einen Gegenstand ihrer Umwelt disponiert deren Handlungsbereitschaft diesem Gegenstand gegenüber.

Aus den gegebenen Umschreibungen ist ersichtlich, daß man das mehrdimensionale Konstrukt "Einstellung" ohne weiteres mit dem Imagebegriff gleichsetzen kann, der häufig in der absatzwirtschaftlichen Literatur verwendet wird (ANDRITZKY, 1, S. 214 f.). Wir geben aber hier in Anlehnung an KROEBER-RIEL (13, S. 101) dem theoretisch besser fundierten Einstellungsbegriff den Vorzug.

### 3.1.2 Die Messung von Einstellungen

Als "intervenierende Variable" können Einstellungen nicht direkt, sondern nur über sog. "schlußfolgernde Indikatoren" gemessen werden (MAYNTZ/HOLM/HÜBNER, 16, S. 43). Zur Ermittlung der Einstellungen von Individuen werden üblicherweise eine Anzahl von sog. "Statements" in Form einer als Urteil wiedergegebenen Aussage formuliert, zu denen die Befragten Zustimmung bzw. Ablehnung in verschiedenen Intensitätsstufen äußern sollen (vergl. DAWES, 4, S. 245 ff.). Die verbalen Reaktionen der Befragten auf die vorgelegten Statements werden dann als Indikatoren für vorhandene Einstellungen gewertet. Neben verbalen Äußerungen können auch physiologische Reaktionen (bspw. Veränderung des elektrischen Hautwiderstandes) als Indikatoren für Einstellungen gemessen werden (KROEBER-RIEL, 13, S. 85).

Die verbalen Reaktionen der Befragten auf die vorgelegten Statements werden meßbar gemacht, indem die vorgegebenen

Intensitätsstufen der Zustimmung bzw. Ablehnung bestimmten Skalenwerten zugeordnet werden, bspw. könnte die Formulierung: "Stimme vollkommen zu" den Skalenwert 6 erhalten und die gegenteilige Ansicht "Lehne vollkommen ab" den Skalenwert 1. Unter der Voraussetzung, daß die befragten Personen die vorgegebenen Intensitätsabstufungen als gleichwertig wahrnehmen und daß die Ergebnisse reproduzierbar sind (ANDRITZKY, 1, S. 52 f.), kann auf diese Weise die Einstellung zu einem bestimmten Meinungsgegenstand durch Addition der einzelnen gemessenen Skalenwerte numerisch fixiert oder graphisch in sog. "Polaritätsprofilen" wiedergegeben werden (MAYNTZ/HOLM/HÜBNER, 16, S. 50 ff.).

Trotz des vordergründig einfach erscheinenden Verfahrens und der weiten Verbreitung dieser Art von Einstellungsmessung sollten die damit verbundenen meßtheoretischen Probleme jedoch nicht unterschätzt werden (vergl. DAWES, 4, S. 77 ff.).

### 3.1.3 Einstellungen und Verhalten

Die Vermutung, daß Einstellungen das tatsächliche Verhalten der Menschen bedingen und daß man also aus der Kenntnis der Einstellung die spätere Handlung vorhersagen kann, findet ihre theoretische Fundierung in den Theorien der kognitiven Konsistenz (MEINEFELD, 18, S. 25 ff.).

Diese von HEIDER, OSGOOD und TANNENBAUM sowie von FESTINGER entwickelten intrapersonalen Balance-Systeme postulieren ein Bedürfnis des Menschen nach innerem Gleichgewicht und Widerspruchslosigkeit. Bezogen auf das mehrdimensionale Einstellungskonzept würde das Konsistenztheorem eine Übereinstimmung zwischen den drei Komponenten der Einstellung erwarten lassen: die Menschen müßten bestrebt sein, sowohl ihre bewußtseinsmäßige als auch ihre gefühlsmäßige Einstellung und auch ihr Verhalten einem bestimmten Objekt gegenüber in Einklang zu bringen. Da der Mensch stets gleichzeitig mehrere Einstellungen zu den verschiedenen ihn umgebenden Objekten besitzt, bezieht sich das Konsistenztheorem auch auf die Beziehungen zwischen den einzelnen Einstellungen zu den verschiedenen

Objekten; auch diese sollen kongruent und frei von Dissonanz sein (vergl. RICHTER, 21).

Damit steht und fällt die Korrelation zwischen Einstellung und Verhalten mit der Frage nach der empirischen Relevanz des Konsistenztheorems. Die bisher vorliegenden relativ zahlreichen empirischen Untersuchungen, die sich mit dem Zusammenhang zwischen Einstellung und Verhalten beschäftigen, lassen eine eindeutige Beantwortung dieser Frage nicht zu. So hat MEINEFELD (18) kürzlich insgesamt 26 einschlägige amerikanische Arbeiten in dieser Hinsicht ausgewertet und kam zu dem Ergebnis, daß in 7 dieser Untersuchungen kein Beleg für eine Beziehung zwischen Einstellung und Verhalten gefunden werden konnte, in 11 eine nur schwache Beziehung und in lediglich 8 dieser Studien ein guter Zusammenhang (18, S. 123 ff.).

Allerdings läßt die Auswertung dieser empirischen Arbeiten den Schluß zu, daß die Stärke des Zusammenhangs zwischen Einstellung und Verhalten von einer Reihe modifizierender Faktoren abhängt (MEINEFELD, 18, S. 159 ff.). In Bezug auf die Lenkung der Kaufentscheidung durch die Einstellung der Konsumenten lassen sich daraus die folgenden Kriterien ableiten, die für einen möglichst engen Bezug von Einstellung und Verhalten wichtig sind (vergl. auch KROEBER-RIEL, 13, S. 83 ff.):

- Die gemessene Einstellung gegenüber einem Produkt muß dauerhaft sein, die Einstellung muß durch Handlung (Konsum) gefestigt sein (Stabilität der Einstellung).
- Mit zunehmender Stärke der Einstellung steigt die Kaufwahrscheinlichkeit (Intensität der Einstellung).
- Der betreffende Einstellungsgegenstand soll von möglichst zentraler Bedeutung für den Konsumenten sein, bzw. diesem einsichtig gemacht werden (Zentralität der Einstellung).
- Die Erhebungssituation der Einstellungsmessung sollte möglichst mit der Kaufsituation übereinstimmen, zumindest sollte die Kaufsituation keine aussergewöhnliche Handlung darstellen (Situationsbezogenheit der Einstellung). Daraus

folgt wiederum, daß die Einstellung produktbezogen gemessen werden sollte sowie daß Einstellung und Handeln bei den gleichen Personen ermittelt werden soll.

### 3.2 Einstellung und Lebensmittelkonsum

Aus den vorangegangenen Darlegungen läßt sich ableiten, daß Einstellungsmessungen mit Aussicht auf Erfolg zur Vorhersage des Nahrungsmittelverbrauchs verwendet werden können, wenn die einschränkenden Bedingungen des Verfahrens beachtet werden.

Da "Lebensmittel" dem menschlichen Körper einverleibt werden, kann eine starke emotionale Bindung an diese Produktgruppe vorausgesetzt werden. Weiterhin handelt es sich hierbei um Alltagsprodukte, deren Meinungsbild ("Produktimage") durch häufigen Kontakt stabilisiert ist. Werden darüber hinaus die Einstellungen zu den interessierenden Produkten bei Hausfrauen gemessen, so ist es möglich, den sozialen Bezugsrahmen der "Hausfrauenrolle" mit in die Einstellungsmessung einzubeziehen. Das ist insbesondere bei solchen Erzeugnissen lohnend, die wie Convenience-Produkte Hausfrauenarbeit einsparen und so eine starke sozialpsychologische Bedeutung besitzen.

Allerdings wird nach dem Vorausgegangenen ebenso klar sein, daß zwischen Einstellung und Verhalten beim Lebensmittelverbrauch keine 100 %ige Übereinstimmung bestehen wird. Einstellungen sind eine Verhaltensdeterminante des Konsums neben zahlreichen anderen Bestimmungsgründen, wie soziodemographische und ökonomische Faktoren, Einflüsse der jeweiligen Kaufsituation und andere Umweltbedingungen.

Dies soll abschließend an den Ergebnissen einer empirischen Studie demonstriert werden, die KOCH (11) über die Beziehungen von Einstellungen und tatsächlichem Verhalten beim Verbrauch von Fertigsuppen durchgeführt hat.

4. Empirisches Beispiel: Zusammenhang zwischen Einstellung und Verhalten beim Verbrauch von Fertigsuppen

4.1 Anlage und Durchführung der Untersuchung<sup>1)</sup>

Ziel der empirischen Untersuchung, über die hier berichtet werden soll, war die Segmentierung der am GFM-Haushaltspanel teilnehmenden Hausfrauen auf Grund ihrer Einstellung zu Fertigsuppen und des abgefragten (verbalen) Verwenderverhaltens bei dieser Produktgruppe. Das hierbei verwendete Segmentierungsverfahren, das von privaten Marktforschungsinstituten entwickelt wurde, wird als "Faktorenkreuzungs-Modell" bezeichnet und beruht auf einer Kombination von aus Einstellungsmessungen gewonnenen Faktoren mit Angaben über die Verwendungshäufigkeit des Produkts (BESCH/KOCH, 3).

Dabei wurden die für die Einstellungsmessung schließlich benutzten Statements aus vorausgegangenen Gruppendiskussionen gewonnen, an insgesamt 300 Vorinterviews geprüft und über eine anschließende Faktorenanalyse reduziert (KOCH, 11, S. 89 ff.). Die verbleibenden 61 Statements, die sich nicht nur auf die untersuchte Produktgruppe, sondern auch auf mehr allgemeinere Dimensionen wie Ernährung und Gesundheit, Einstellung zu Convenience Food und Haushalt bezogen, wurden den 5 000 am GFM-Haushaltspanel teilnehmenden Hausfrauen auf postalischem Wege zur Beurteilung vorgelegt. Gleichzeitig wurde dabei die Verwendungsfrequenz der verschiedenen Fertigsuppenarten schriftlich abgefragt.

Auf der Basis dieser Daten wurden mit einem vom COMPAGNON-Marktforschungsinstitut entwickelten Segmentierungsverfahren (KOCH, 11, S. 102 ff.) die teilnehmenden Hausfrauen in 5 Seg-

---

1) Es handelt sich um den empirischen Teil einer Untersuchung, die als Agrarwiss. Dissertation (Sönke KOCH, Psychologische Marktsegmentierung beim Absatz von Lebensmitteln<sup>1</sup> - theoretische Grundlagen, methodische Ansätze, Anwendungsbeispiel) vom Fachbereich 20 der Justus-Liebig-Universität Gießen angenommen worden ist.

mente unterteilt, die in sich möglichst homogen sein sollen, sich aber untereinander hinsichtlich ihrer Einstellung und ihres (verbalen) Verwenderverhaltens gegenüber Fertigsuppen unterscheiden. Die Ergebnisse der vorgenommenen Segmentierung sind in der Übersicht 1 wiedergegeben.

Der besondere Wert dieser Untersuchung liegt aber darin, daß mit den Daten des GFM-Haushaltspanels auch das tatsächliche Verwenderverhalten eines repräsentativen Querschnitts aller Haushalte des Bundesgebiets in dem untersuchten Produktfeld vorliegt, das mit der abgefragten Einstellungsstruktur sowie mit dem verbalen Verwenderverhalten verglichen werden kann. Gleichzeitig können die Beziehungen zwischen der soziodemographischen Struktur der Segmente, ihren Einstellungen und ihrem tatsächlichen Verhalten aufgeheilt werden. (Die hierfür notwendigen Daten sind alle in der Übersicht 1 enthalten.)

#### 4.2 Ergebnisse der Untersuchung: Einstellung und Konsumverhalten bei Fertigsuppen

Die insgesamt 4 676 Hausfrauen, von denen ausgefüllte Fragebögen vorlagen, konnten auf Grund ihrer Einstellungsstruktur bei den als für den Untersuchungsgegenstand relevant erachteten Faktoren und ihres verbal geäußerten Verwenderverhaltens plausibel in fünf unterschiedliche Marktsegmente eingeteilt werden. Beachtlich waren hierbei die durchweg hohen Korrelationen zwischen den gemessenen Einstellungen und den in der gleichen Befragungsaktion erhobenen Verwendungshäufigkeiten in allen Segmenten (KOCH, 11, S. 127). Die Untersuchung ergab also eine statistisch gesicherte Übereinstimmung zwischen Einstellung und (gleichzeitig abgefragtem) verbalem Verbraucherverhalten bei Fertigsuppen.

Außerordentlich interessant ist auch, daß die fünf Gruppen der teilnehmenden Hausfrauen, die lediglich an Hand ihrer (faktorenanalytisch verdichteten) Einstellungsstruktur und ihres verbalen Verwenderverhaltens abgegrenzt wurden, sich deutlich in ihren soziodemographischen Strukturmerkmalen unterscheiden, die als zusätzliche Information dem GFM-Haus-

haltspanel entnommen werden konnten. (Siehe Übersicht 1.)

So sind die drei Fertigerichten gegenüber aufgeschlossenen Segmente 1,3 und 5 nicht nur in ihrem sonstigen Einstellungsbild, sondern auch in der Soziodemographie grundverschieden: Während im Segment 3 jüngere, modern denkende, häufig berufstätige Frauen mit guter Schulbildung aus Großstädten überwiegen, sind im Segment 5 dagegen ältere, konservativ eingestellte Frauen aus Landgemeinden mit niedrigem Einkommen und unterdurchschnittlicher Schulbildung in der Überzahl; das Segment 1 nimmt in allen diesen Kriterien eine Mittelstellung ein. Ebenso deutlich unterscheiden sich die beiden Fertigerichten gegenüber ablehnenden Segmente 2 und 4 untereinander in ihren soziodemographischen Merkmalen, insbesondere in Lebensalter, Wohnort und Berufstätigkeit.

Somit kann als ein Ergebnis dieser empirischen Untersuchung festgehalten werden, daß die produktbezogenen Einstellungen von Konsumenten in einem sinnvollen Zusammenhang zu deren wirtschaftlichen und sozialen Umfeld stehen, daß also das Konsumentenverhalten nicht monokausal bedingt ist, sondern als ein komplexer interdependenter Ursache-Wirkung-Mechanismus begriffen werden muß.

Diese Aussage wird nachhaltig unterstrichen, wenn man die Daten über das tatsächliche Einkaufsverhalten der Haushalte den geäußerten Einstellungen und der soziodemographischen Struktur gegenüberstellt. Die Angaben über Käuferhaushalte und Einkaufsmengen entstammen den Paneltagebuchaufzeichnungen der gleichen Hausfrauen aus dem gleichen Zeitraum, in dem die schriftliche Befragung durchgeführt wurde (II. u. III. Quartal 1977). Während die durchschnittlichen Einkaufsmengen je Käuferhaushalt nur geringfügig voneinander abweichen, ergeben sich bei den Anteilen der Käuferhaushalte zwischen den einzelnen Segmenten signifikante Unterschiede (siehe Übersicht 1, Zeile 13).

Allerdings entsprechen diese Unterschiede nicht voll den Erwartungen, die sich aus der Analyse der Einstellungen ergeben.



So decken sich lediglich in zwei Segmenten Einstellungen und tatsächliches Einkaufsverhalten: Der Anteil der Käuferhaushalte ist im Fertigsuppen affinen Segment 1 signifikant überdurchschnittlich, im Fertigsuppen abgeneigten Segment 4 bei beiden Arten signifikant unterdurchschnittlich. Bei den übrigen drei Segmenten kann das tatsächliche Verbrauchsverhalten nur unter Heranziehung der soziodemographischen Variablen erklärt werden: so ist der niedrige Verbrauch der (teueren) Dossuppen in Segment 2 und 5 offenbar eine Funktion der geringeren Einkommen. Dagegen wird der Trockensuppenkonsum offensichtlich stark vom Lebensalter der untersuchten Hausfrauen beeinflusst: auch unter den Fertiggerichten gegenüber generell ablehnend eingestellten Hausfrauen des Segmentes 2, deren Durchschnittsalter am höchsten ist, ist der Anteil der Verwenderhaushalte bei dieser Suppenart leicht überdurchschnittlich, während die Fertigsuppen gegenüber sehr positiv eingestellten, aber deutlich jüngsten Frauen des Segmentes 3 signifikant unterdurchschnittlich Trockensuppen einkaufen.

5. Kritische Würdigung der Eignung von Einstellungsmessungen zur Prognose des Konsumentenverhaltens bei Nahrungsmitteln

Die vorgelegte Auswertung einer empirischen Untersuchung über den Zusammenhang zwischen Einstellung und Verbrauchsverhalten, gemessen an dem für das Bundesgebiet repräsentativen GFM-Haushaltspanel, hat gezeigt, daß zwar ein Zusammenhang zwischen den Einstellungen gegenüber Fertigsuppen und der Verwendung dieser Produktgruppe bei den untersuchten Hausfrauen besteht, daß diese Beziehung aber nicht sehr eng ist und von einer Vielzahl weiterer Faktoren modifiziert wird. Damit wurde das von MEINEFELD (18, S. 173) anhand von Auswertungen amerikanischer Untersuchungen erhaltene Ergebnis bestätigt.

Durch die vorgestellte Untersuchung konnte somit das postulierte Konsistenztheorem lediglich für die Beziehungen zwischen Einstellung und verbalem Verwenderverhalten bestätigt werden. Dagegen deckten sich Einstellungsstruktur und tatsächliches Einkaufsverhalten bei der untersuchten Produkt-

gruppe nur dann, wenn die gemessenen Einstellungen intensiv genug waren und keine modifizierenden Einflüsse durch die sozio-demographischen Variablen auftraten. Ebenso muß auf die Einwirkungen unterschiedlicher situativer Gegebenheiten - Ausfüllen der Fragebögen zu Haus/Einkauf der Suppen im Geschäft - verwiesen werden, sowie auf die Tatsache, daß die untersuchte Produktgruppe von wenig zentraler Bedeutung für die Versuchspersonen ist, so daß eine Inkonsistenz zwischen Einstellung und Verhalten nicht als psychisch belastend empfunden wird.

Abschließend kann festgehalten werden, daß Einstellungsmessungen zwar einen Beitrag zur Erklärung des Konsumentenverhaltens bei Lebensmitteln liefern können, daß aber eine verlässliche Vorhersage des tatsächlichen Verhaltens allein mit diesem Instrumentarium nicht - oder noch nicht - möglich ist. Trotz dieser bisher noch unbefriedigenden Ergebnisse bleibt die Ermittlung der Einstellung der Konsumenten gegenüber Produkten ein lohnendes Ziel der Marktforschung. Künftige Forschungsaktivitäten müßten vor allem den Ursachen von Abweichungen zwischen Einstellung und Verhalten beim Lebensmittelkonsum nachgehen. Lohnende Forschungsansätze bestehen in der Ermittlung der Stabilität bzw. Beeinflußbarkeit von Einstellungen sowie der Auswirkungen von Einstellungsänderungen auf das tatsächliche Ernährungsverhalten. Die geschilderten "verhaltenswissenschaftlichen" Ansätze sollten verstärkt für die landwirtschaftliche Marktforschung (und ebenso für die landw. Betriebslehre und die Agrarpolitik) nutzbar gemacht werden, da hierdurch die Aussicht eröffnet wird, in Ergänzung zu den bisher vorwiegend an der mikro- und makroökonomischen Theorie orientierten Forschungsrichtungen, stärker realitätsbezogene Modelle für das wirtschaftliche Verhalten der Menschen zu entwickeln.

## Literatur

1. ANDRITZKY, K.: Die Operationalisierbarkeit von Theorien zum Konsumentenverhalten. Berlin 1976.
2. BESCH, M., KOCH, S., MASSERER, A.: Neue Ansätze in der Konsumforschung bei Lebensmitteln. "Agrarwirtschaft", Jr. 26, H. 6 (Juni 1977), S. 171-180.
3. BESCH, M., Koch, S.: Marktsegmentierung bei Lebensmitteln. Ergebnisse einer Fallstudie auf dem Fertigsuppenmarkt. "Jahrbuch der Absatz- und Verbrauchsforschung", H. 2/1979, S. 111-123.
4. DAWES, R.M.: Grundlagen der Einstellungsmessung. Weinheim u. Basel 1977.
5. FRIEDRICH, J.: Methoden empirischer Sozialforschung. Reinbek 1973.
6. GOLLNICK, H.: Einführung in die Ökonometrie. Stuttgart 1968.
7. GUTENBERG, E.: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre. Zweiter Band: Der Absatz. Bln., Hdbg., New-York 1976.
8. HEBB, D.O.: Einführung in die moderne Psychologie. Weinheim u. Basel 1975.
9. HILLMANN, K.-H.: Soziale Bestimmungsgründe des Konsumentenverhaltens. Stuttgart 1971.
10. KANTZENBACH, E.: Die Funktionsfähigkeit des Wettbewerbs. Göttingen 1967.
11. KOCH, S.: Psychologische Marktsegmentierung beim Absatz von Lebensmitteln - theoretische Grundlagen, methodische Ansätze, Anwendungsbeispiel. Agrarwiss. Diss. Lahn-Gießen 1978.
12. KROEBER-RIEL, W.: Werbung als beeinflussende Kommunikation. In: KROEBER-RIEL (Hrsg.), Konsumentenverhalten und Marketing. Opladen 1973.
13. KROEBER-RIEL, W.: Konsumentenverhalten. München 1975.
14. LEMNITZER, K.-H.: Ernährungssituation und wirtschaftliche Entwicklung. Saarbrücken 1977.
15. LEWIN, K.: Verhalten und Entwicklung als eine Funktion der Gesamtsituation. In: CARTWRIGHT (Hrsg.) Feldtheorie in den Sozialwissenschaften. Bern 1973, S. 271-329.
16. MAYNTZ, R., HOLM, K., HÜBNER, P.: Einführung in die Methoden der empirischen Soziologie. Köln u. Opladen 1969.
17. MEFFERT, H.: Modelle des Käuferverhaltens und ihr Aussagewert für das Marketing. "Zeitschrift f. d. gesamte Staatswissenschaft", 127. Bd., Tübingen 1971, S. 326-353.
18. MEINEFELD, W.: Einstellung und soziales Handeln. Reinbek 1977.
19. NEEL, A.F.: Handbuch der psychologischen Theorien. München 1974.

20. NIESCHLAG, R., DICHTL, E., HÖRSCHGEN, H.: Marketing. Berlin 1975.
21. RICHTER, E.: Informationsverhalten und kognitives Gleichgewicht - theoretische Ansätze und absatzwirtschaftliche Anwendungen. In: KROEBER-RIEL (Hrsg.), Konsumentenverhalten und Marketing. Opladen 1973.
22. SCHMÖLDERS, G.: Psychologie des Geldes. Reinbek 1966.
23. SCHNEIDER, E.: Einführung in die Wirtschaftstheorie. II. Teil. Tübingen 1960.
24. SCHULZ, R.: Kaufentscheidungsprozesse des Konsumenten. Wiesbaden 1972.
25. STRECKER, O., REICHERT, J., POTTEBAUM, P.: Marketing für Lebensmittel. Frankfurt/M. 1976.
26. STREISSLER, M.: Theorie des Haushalts. Stuttgart 1974.
27. TEUTEBERG; H.J., WIEGELMANN, G.: Der Wandel der Nahrungsgewohnheiten unter dem Einfluß der Industrialisierung. Göttingen 1972.
28. TRIANDIS, H.C.: Einstellungen und Einstellungsänderungen. Weinheim u. Basel 1975.
29. WÖHLKEN, E.: Einführung in die landwirtschaftliche Marktlehre. Stuttgart 1979.

Übersicht 1: Grobübersicht der gefundenen Segmente

	SEGMENT 1	SEGMENT 2	SEGMENT 3	SEGMENT 4	SEGMENT 5
1. Größe	866 Tpn (18,5 %)	1605 Tpn (34,3 %)	968 Tpn (20,7 %)	551 Tpn (11,8 %)	686 Tpn (14,7 %)
2. Typen-Kurzbeschreibung (FS: Fertigsuppen)	moderner, anspruchsloser Typ, gehobene Schicht, FS-Typ	Pedantisch-konservativer, Gesundheitsorientierter, FS-abgeneigt	junger, moderner Genußorientierter, starke Affinität zu Fertigprodukten	wahrer Genießer, relativ modern, Abneigung gegenüber Fertigprodukten	Konservativer, ländlicher Typ, ohne besonderen Anspruch, "Essen muß sein"
3. Alter	älterer Typ	ältester Typ	jüngster Typ	jüngerer Typ	älterer Typ
4. Familienstand	Großteil verheiratet	viel Alleinstehende (verwitwet)	Großteil verheiratet, viele Ledige	Anteil der Ledigen leicht erhöht	Großteil verheiratet, wenig Ledige
5. Haushaltsgröße	durchschnittlich	sehr viele 1-, 2-Personen-Haushalte, wenig Kinder	sehr viele 3-, 4-Personen-Haushalte, viele Kinder	viele 1-Personen-Haushalte, oft 1 Kind unter 6 Jahren	sehr viele 4-Personen-Haushalte, sehr oft 2 Kinder unter 18 Jahren
6. Schulbildung	gut	am schlechtesten	am besten	durchschnittlich	unterdurchschnittlich

noch Übersicht 1:

7. Berufstätigkeit	erhöht	am geringsten	am stärksten	erhöht	gering
8. Haushalts-Netto-Einkommen	hoch	am niedrigsten	am höchsten	durchschnittlich	niedriger
9. Wohnort	größere Städte	eher Mittelstadt	Großstadt	eher Großstadt	Landgemeinden
10. Faktor E: Rigidität versus Aufgeschlossenheit	aufgeschlossen, aber prinzipientreu	sehr konservativ	modernster Typ	aufgeschlossen	stock-konservativ
11. Faktor C: Genuß-versus Gesundheitsorientierung	gesundheitsorientiert	rigoroser Gesundheitsfanatiker	Genuß-Typ	Genuß-Typ, aber wählerisch	weder - noch
12. Faktor A: Generelle Ablehnung von Fertigsuppen	FS-Typ (differenziert nicht)	FS-abgeneigt Hausmacher-Typ	FS-Typ, vor allem Dosen-suppen	FS-abgeneigt, da hohe Ansprüche	FS-Typ
13. Anzahl der Käuferhaushalte Trockens. (Ø:35,9%) Dosens. (Ø:17,3%)	38,2 % ** 21,4 % ***	37,2 % 14,3 % ***	33,1 % *** 21,2 % ***	27,4 % *** 13,6 % ***	40,7 % *** 16,9 %
14. Durchschnittliche Einkaufsmengen pro Haush.-Mitglied in d. Käuferhaushalten in l Trockens. (Ø:1,88 l) Dosens. (Ø:0,95 l)	1,84 l 1,04 l	1,98 l 0,87 l	1,77 l 0,88 l	1,68 l 0,81 l	2,05 l 1,00 l



ERKLÄRUNG UND PROGNOSE EINZELBETRIEBLICHER  
ENTWICKLUNG MIT HILFE VON RISIKONUTZEN-  
FUNKTIONEN

von

H a n s K ö g l, Braunschweig

---

Einleitung

1. Theoretische Grundlagen
  2. Durchführung der Untersuchung
    - 2.1 Auswahl der Betriebe
    - 2.2 Ermittlung von Risikonutzenfunktionen
    - 2.3 Berechnung effizienter Betriebsorganisationen
  3. Ergebnisse der Untersuchung
    - 3.1 Schätzfunktionen für den Risikonutzen
    - 3.2 Gewinnmaximum, Nutzenmaximum, Ist- und Soll-Organisation
  4. Erklärungs- und Prognosewert der Risikonutzenanalyse
- 

Einleitung  
=====

Die Erkenntnis, daß die spezielle Intensität in der tierischen und pflanzlichen Produktion und die Produktionsrichtung landwirtschaftlicher Betriebe nicht nur durch die natürlichen Verhältnisse, die Agrarstruktur und die gesamtwirtschaftliche Entwicklung bestimmt werden, sondern auch von Zielsetzung und Verhaltensweisen des Betriebsleiters und seiner Familie bedeutende Impulse erfahren, gehört bereits seit geraumer Zeit zum gesicherten Wissen von Mikroökonomie und Standortforschung<sup>1)</sup>. Auch die moderne Standorttheorie hat sich dieser

---

1) Siehe AEREBOE (1), BRINKMANN (5) und THÜNEN (29).



Aussage angeschlossen und bezeichnet darüber hinaus u.a. soziale und institutionelle Bedingungen, unter denen landwirtschaftliche Produktion stattfindet, als wichtige Einflußfaktoren<sup>2)</sup>. Der Grund für diese Betrachtungsweise ist darin zu suchen, daß mit dem o.g. Sachverhalt eine Erklärung dafür möglich wird, weshalb einzelne Wirtschaftssubjekte auf gleiche ökonomische Anreize sehr unterschiedlich reagieren.

Wie wenig bisher diese Erkenntnis bei der Formulierung von Modellen für die einzelbetriebliche Planung und Projektion von Entwicklungspfaden berücksichtigt wurde, geht allein bereits daraus hervor, daß nahezu ausnahmslos Gewinnmaximierung als oberstes - wenn nicht sogar einziges - Ziel wirtschaftlichen Handelns unterstellt wurde. Berechtigt, aber nichtsdestoweniger unrealistisch, ist diese Annahme jedoch nur, solange auch gleichzeitig sichere Erwartungen unterstellt werden.

Für die Erklärung und Prognose einzelbetrieblicher Entwicklung sollten daher Mittel und Wege gefunden werden, Modelle zu formulieren, die ein breiteres und realistischeres Spektrum der wirtschaftlichen Verhaltensweisen abzubilden vermögen.

Frühe Arbeiten auf diesem Gebiet stammen bereits von FREUND (10) und HENDERSON (14), die beide, wenn auch mit unterschiedlichen Ansätzen, zu zeigen vermochten, daß bei ausschließlicher Maximierung der Gewinnerwartung die Organisation - in diesen Fällen die Anbaustruktur - existenter Betriebe nicht oder nur unvollkommen erklärt werden kann und demzufolge auch eine Prognose der zukünftigen Entwicklung von vornherein einen systematischen Fehler enthält.

## 1. Theoretische Grundlagen

Den ersten Baustein zu dieser Untersuchung liefert die Präferenz- und Entscheidungstheorie, soweit sie sich mit der Optimierung von Entscheidungen bei unsicheren Erwartungen beschäftigt<sup>3)</sup>. Die Mehrzahl der in der Literatur vorgeschlagenen

---

2) Siehe WEINSCHENCK und HENRICHSMEYER (30).

3) Siehe z.B. BAMBERG und COENENBERG (3), KRELLE (20) und SCHNEEWEISS (27).

Entscheidungskriterien, seien es Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen einer Zielgröße, Ruinwahrscheinlichkeit oder Entscheidungsregeln<sup>4)</sup>, leiden darunter, daß sie nicht oder nur unter bestimmten Bedingungen als rational bezeichnet werden können, wobei als rational hier die Übereinstimmung mit einem System von Axiomen verstanden wird, dessen Begründung auf v. NEUMANN und MORGENSTERN (25) zurückgeht<sup>5)</sup>.

Rational im Sinne dieser Axiome, die hier nicht Gegenstand einer kritischen Analyse sein können<sup>6)</sup>, ist aber das Prinzip der maximalen Nutzenerwartung, das auch den Namen des Mathematikers BERNOULLI, D. trägt.

Dieses Prinzip postuliert die Existenz einer kardinalen Nutzenfunktion, die es dem Entscheidenden ermöglicht, den erwarteten Nutzen jeder denkbaren Handlungsmöglichkeit zu bestimmen und anhand des Maximalwertes die optimale Entscheidung zu treffen<sup>7)</sup>.

Auch die Diskussion über die universelle Gültigkeit des Bernoulli-Prinzips soll hier nicht aufgegriffen werden, sondern nur die Bedenken, die sich dagegen wenden, ob es grundsätzlich möglich ist, empirisch Risikonutzenfunktionen zu ermitteln, da

- Präferenzrelationen zeitlich nicht stabil sind und
- nicht auszuschließen ist, daß bei fiktiven Entscheidungen die wahre Präferenzstruktur nicht hervortritt<sup>8)</sup>.

---

4) Wie etwa Maximin-, Hurwicz-Regel u.a., vgl. SCHNEEWEISS (27).

5) Im wesentlichen handelt es sich um vier Axiome, und zwar

- das ordinale Prinzip
- das Dominanz-Prinzip
- das Stetigkeitsaxiom
- das Unabhängigkeitsaxiom

Eine ausführliche Behandlung dieser Axiome findet sich bei SCHNEIDER, D. (28, S. 90-100).

6) Siehe dazu BITZ und ROGUSCH (4), KOCH (18) und LEBER (21).

7) Die Risikonutzenfunktion ist eindeutig bis auf eine positive, lineare Transformation. Der Verlauf der Funktion hängt allein von der Einstellung des Entscheidenden zum Risiko ab und kann linear (Risikoneutralität), konkav (Risikoaversion) oder konvex (Risikozuneigung) bzw. eine Kombination dieser Grundtypen sein. Siehe dazu JACOB und LEBER (15, 16).

8) Vgl. HANF, C.H. (13).

Ersterem ist zuzustimmen, allerdings mit der Einschränkung, ob es sich bei der zeitlichen Instabilität der Risikopräferenz nicht eher nur um graduelle als um gravierende Verhaltensänderungen in der Risikobereitschaft des Entscheidenden handelt.

Zum zweiten ist zu bemerken, daß - wie die Sozial-Psychologie gezeigt hat - es natürlich einer sehr sorgfältigen Planung und Formulierung der vorzulegenden Fragen bedarf, um die Einstellung des Betriebsleiters zum Risiko, die aus dem Einwirken einer Vielzahl von außerökonomischen Faktoren resultiert, in vollem Umfang einzufangen<sup>9)</sup>.

Der zweite Baustein der vorliegenden Untersuchung ist die Anwendung des ( $\mu$ ,  $\sigma^2$ )-Prinzips mittels quadratischer Programmierung für die Berechnung effizienter Betriebspläne, wobei unter effizient der Plan verstanden wird, der für gegebenen Erwartungswert der Zielgröße die kleinste Varianz besitzt oder für gegebene Varianz den Erwartungswert maximiert<sup>10)</sup>. Für den Fall, daß sich die Risikonutzenfunktion des Entscheidenden durch Momente der Verteilung der Zielgröße darstellen läßt, beispielsweise ein Polynom erster, zweiter oder höherer Ordnung unterstellt werden kann, ist es möglich, aus der Schar der berechneten effizienten Pläne diejenige Organisation zu ermitteln, die die Nutzenerwartung des Entscheidenden maximiert<sup>11)</sup>.

- 
- 9) Auch die Ergebnisse mehrerer Untersuchungen bestätigen, daß das Gelingen einer derartigen Befragung weitgehend von der Art und Formulierung der Fragen abhängt. Siehe dazu DILLON and SCANDIZZO (9), HALTER and BERINGER (11), LIN, DEAN and MOORE (23), OFFICER and HALTER (26) und die bei KEENEY und RAIFFA (17) beschriebenen Untersuchungen.
  - 10) Zur Anwendung des ( $\mu$ ,  $\sigma^2$ )-Prinzips auf Planungen im Agrarbereich siehe KÜGL (19) und die dort angegebene Literatur.
  - 11) Diese Vorgehensweise ist allerdings mit dem Nachteil verbunden, daß ein Polynom zweiter Ordnung mit zunehmenden Werten von X auch eine Zunahme der Risikoaversion impliziert, was nicht in jedem Fall als plausibel unterstellt werden kann. Vgl. dazu KEENEY and RAIFFA (17, S. 165-174). Von BUCCOLA and FRENCH (6) und LIN and CHANG (22) wurden deshalb auch weitere Funktionstypen auf ihre Eignung hin untersucht.

Aus den bisherigen Ausführungen folgt unmittelbar, daß Risikonutzenfunktionen nur dann ein sinnvolles Instrument zur Erklärung und Prognose betrieblicher Entwicklung sind, wenn folgende vier Voraussetzungen gegeben sind<sup>12)</sup>:

1. Das Wirtschaftsergebnis unterliegt von Jahr zu Jahr Schwankungen, für die ein stochastisches Gesetz nicht eindeutig erkennbar ist.
2. Diese Schwankungen werden vom Betriebsleiter erkannt und als Risiko<sup>13)</sup> aufgefaßt.
3. Der Betriebsleiter hat die Möglichkeit, zwischen Produktionsverfahren zu wählen, die sich hinsichtlich Höhe und Sicherheit des erzielbaren Gewinns deutlich voneinander unterscheiden.
4. Die Einstellung des Betriebsleiters gegenüber dem Risiko ist zeitlich weitgehend invariant.

## 2. Durchführung der Untersuchung

### 2.1 Auswahl der Betriebe

Für die Untersuchung boten sich, entsprechend den vorher formulierten Bedingungen, besonders solche Betriebe an, bei denen Ertrags- und/oder Preisrisiko eine bedeutende Rolle spielen. Andererseits sollten es aber auch keine reinen Sonderkulturbetriebe, z.B. Obst-, Gemüse- oder Zierpflanzenbau sein, um die Anwendungsmöglichkeit der Risikonutzenanalyse nicht zu sehr zu beschränken.

Da für die Schätzung der Streuung des erzielbaren Gewinns außerdem möglichst langfristige und exakte Aufzeichnungen über die erzielten Erträge und Preise erforderlich sind,

---

12) Dementsprechend haben sich auch die bisher im Agrarbereich durchgeführten Untersuchungen vorwiegend mit der Risikonutzenanalyse von Betriebsleitern in Subsistenzlandwirtschaften (vgl. DILLON and SCANDIZZO (9)), der Anbauplanung von Sonderkulturbetrieben (siehe LIN, DEAN and MOORE (23)) oder solchen Betrieben, für die Witterungsschwankungen großen Einfluß auf das Wirtschaftsergebnis haben (siehe OFFICER and HALTER (26)) befaßt.

13) Wobei mit Risiko- dem Sprachgebrauch entsprechend - die Verlustgefahr gemeint ist und nicht das Vorhandensein objektiver Wahrscheinlichkeiten.

können nur buchführende Betriebe berücksichtigt werden. Die *conditio sine qua non* bei einer derartigen Untersuchung ist aber zweifellos die Bereitschaft der Betriebsleiter, einen vollständigen Einblick in ihre Buchführung zu gewähren und Aufgeschlossenheit gegenüber den Belangen der Wissenschaft, auch wenn diese - und nicht nur auf den ersten Blick - etwas schwer verständlich erscheinen<sup>14)</sup>.

Es wurden deshalb Betriebe aus der Heide ausgewählt, die einerseits aufgrund der leichten Böden im Durchschnitt der Jahre je nach Nutzpflanze 1,5 (Wintergerste) bis 2,7 (Zuckerrüben) mal mit ertragsgefährdenden Wasserdefiziten<sup>15)</sup> rechnen müssen, andererseits aber in diesen Böden auch die Voraussetzung für einen umfangreichen Kartoffelanbau vorfinden.

Die Reaktionsmöglichkeiten des Landwirts auf die Ertragschwankungen bestehen in der Auswahl von relativ wenig durch Trockenheit gefährdeten Kulturen (Wintergerste, Winterroggen) und im Einsatz der Feldberegnung<sup>16)</sup>. Dem Preisrisiko im Kartoffelanbau können die Betriebsleiter durch den absoluten Umfang des Kartoffelanbaus begegnen, aber auch dadurch, daß sie die Wahl zwischen dem Anbau von Speise-, Pflanz- und Industriekartoffeln haben, die sich hinsichtlich Höhe und Sicherheit des erzielbaren Gewinns beträchtlich voneinander unterscheiden.

Schwankungen auf der Aufwandsseite verursachen in den Betrieben mit Beregnung vor allem die von Jahr zu Jahr unterschiedlichen Regengaben. Da aber für die zurückliegenden Jahre darüber weder aus der Buchführung noch von den Betriebsleitern selbst hinreichend genau Aufschluß zu erhalten war, wurden die Beregnungskosten für ein klimatisch durchschnittliches Jahr in Ansatz gebracht, daß die relative Häufigkeit der langfristigen zu erwartenden Klimlagen berücksichtigt.

Nach Vorgesprächen mit mehreren Betriebsleitern wurden drei

---

14) Daß diese Untersuchung nur in enger Zusammenarbeit mit der örtlichen Beratung möglich war, versteht sich beinahe von selbst.

15) Siehe MEINHOLD und SCHMIDT (24).

16) Ebenda

Betriebe ausgewählt, die die erforderlichen Voraussetzungen mitbrachten und bei weitgehend gleichen natürlichen Standortverhältnissen eine unterschiedliche Organisation aufweisen. Die wichtigsten Betriebsdaten sind der Übersicht 1 zu entnehmen.

Übersicht 1 : Faktorausstattung und Produktionsstruktur der Betriebe (B1 - B3)

	B 1	B 2	B 3
L F, ha	57,2	49,5	69,6
davon: Ackerfläche, ha	39,0	41,5	55,1
Grünland, ha	18,2	8,0	14,5
Hackfruchtanteil in v.H.	42	36	49
Getreideanteil in v.H.	58	64	51
Voll-AK	2,0	1,9	3,0
Kuhstallplätze	21	-	24
Milchvieh Jungvieh (RGV)	1 : 0,75	-	1 : 0,75
Schweinemastplätze	60	440	90
Sauenplätze	-	45	15
Kartoffelscheune (Kapazität in ha)	-	-	3,5
Industriekartoffelkontingent ( in dt)	2 200	3 600	1 500
Zuckerrübenkontingent (A und B in dt)	1 954	3 850	4 200
verfügb. Investitionskapital, DM	100 000	50 000	200 000

## 2.2 Ermittlung von Risikonutzenfunktionen

Die Ermittlung der Risikonutzenfunktionen folgt im wesentlichen der von KEENEY und RAIFFA (17, S. 188-203) vorgeschlagenen Prozedur, die sich nach mehreren Anläufen als praktikabel herausstellte. Sie besteht aus folgenden Schritten:

1. Erläuterung der Zielsetzung der Untersuchung
2. Test auf grundsätzliche Einstellung zum Risiko
3. Ermittlung des relevanten Befragungsbereichs und der Nutzenwerte
4. Auswahl eines Funktionstyps
5. Test auf Konsistenz der Funktion.

Zu 1.: Im vorliegenden Fall bereitete die Erklärung der Zielsetzung der Arbeit, bei Betriebsplanungen eine differenzierte Betrachtung der Verhaltensweisen erreichen zu wollen, keine Schwierigkeit und wurde als notwendig anerkannt. Das Konzept der Bernoulli-Theorie wurde verständlicherweise nur so

weit angesprochen, wie es für die praktische Durchführung der Befragung notwendig erschien.

Zu 2.: Zum Test auf grundsätzliche Einstellung zum Risiko wurden die Betriebsleiter zuerst darüber befragt, welche Betriebszweige ihrer Meinung nach risikoreich sind und worin die Ursache des Risikos zu sehen ist. Danach wurden einige Entscheidungssituationen vorgestellt, bei denen stets die Wahl zwischen einem sicheren Geldbetrag (X) und zwei mit gleicher Wahrscheinlichkeit höheren und niedrigeren Beträgen (X+h und X-h) zu treffen war. Die Werte von X und h wurden einzeln variiert, um erstens festzustellen, ob die Nutzenfunktion monoton verläuft und zweitens, ob der Befragte risikoavers, risikoneutral oder risikozugeneigt ist. Wird stets der sichere Betrag (X) bevorzugt, liegt Risikoaversion vor, bei Indifferenz zwischen X und X+h und X-h Risikoneutralität und bei der Wahl von X + h Risikozuneigung.

Zu 3.: Für die eigentliche Ermittlung der Nutzenfunktion ist es von entscheidender Bedeutung, die fiktiven Entscheidungen auf die Situation des betreffenden Betriebes zu übertragen. Das bedeutet u.a. auch, daß die Höhe der Gewinnerwartung im Bereich der Möglichkeiten des Betriebes liegen muß. Dieser Bereich ( $X_0$ ,  $X_{10}$ ) wurde anhand der Gewinne bzw. Verluste der vergangenen 11 Jahre und der zukünftigen Gewinnerwartungen der Betriebsleiter festgesetzt.

Für die Ermittlung der Nutzenfunktion wurde der Ansatz von v. NEUMANN und MORGENSTERN mit

$$p U(A) + (1-p) U(B) = U(C) \text{ gewählt}^{17) 18) .}$$

Diesem Ansatz wird häufig entgegengehalten, daß bei grundsätzlicher Spielaversion die Ergebnisse verfälscht sein können<sup>19)</sup>.

---

17) Siehe ANDERSON, DILLON and HARDAKER (2., S. 69-76) und OFFICER and HALTER (26).

18) Es bedeuten: p, (1-p): Eintreffenswahrscheinlichkeiten; U: Nutzen; A,B,C,D,X,Y: Geldbeträge

19) Siehe im Gegensatz dazu den Ansatz von RAMSEY mit  $p U(X) + (1-p) U(B) = p U(Y) + (1-p) U(A)$ , der diesem Mangel durch den Vergleich von zwei Lotterien abhilft.

Da bei der vorliegenden Untersuchung jedoch eine generelle Ablehnung von Lotterien nicht festzustellen war, wurde ihm auf Grund der relativ leichten Anwendbarkeit der Vorzug gegeben.

Da der Nutzen für die Gewinnbeträge  $X_0$  und  $X_{10}$ , das sind die untere und obere Schranke des in die Betrachtung einbezogenen Gewinnbereichs, vorgegeben wird, sind nur noch die Beträge für  $U(2,5)$ ,  $U(5,0)$  und  $U(7,5)$  zu ermitteln<sup>20)</sup>.

Zur Überprüfung der Konsistenz der Antworten wurde noch einmal zu

$$U(X) = 0,5 U(2,5) + 0,5 U(7,5)$$

befragt, wobei dieser Wert mit  $U(5,0)$  übereinstimmen sollte.

Zu 4.: Da die Verwendung des  $(\mu, \sigma^2)$ -Kriteriums als Funktionstyp ein Polynom nahelegt, wurde mittels Kleinst-Quadrat-Schätzung auf linearen, quadratischen und kubischen Funktionsverlauf hin untersucht. Die Prüfung anderer Funktionstypen, beispielsweise mit konstanter oder abnehmender Risikoaversion für zunehmende Werte von  $X$  und ihre Verbindung mit dem  $(\mu, \sigma^2)$ -Kriterium steht noch aus<sup>21)</sup>.

Zu 5.: Die Prüfung der Konsistenz beschränkte sich im vorliegenden Fall auf die statistischen Maße der Regressionsgleichungen für  $U(X)$  und die unter 2. und 3. genannten Testfragen.

### 2.3 Berechnung effizienter Betriebsorganisationen

Für die Auffüllung der Betriebsmodelle mit Daten und hier vor allem für die Schätzung der Varianzen und Kovarianzen der für unsicher gehaltenen Aktivitäten stehen mit den Aufzeichnungen der Betriebe aus den Jahren 1967/68 bis 1977/78 ein Maximum dessen zur Verfügung, was an Information aus landwirtschaftlichen Betrieben<sup>22)</sup> über einen größeren Zeitraum hinweg zu

---

20) Auf die Ableitung weiterer Nutzenbeträge wurde zugunsten der Praktikabilität dieses Ansatzes verzichtet.

21) Siehe dazu LIN and CHANG (22).

22) Ausgenommen Versuchsbetriebe, deren Angaben i.d.R. aber anderen methodischen Fehlern unterliegen (siehe KÖGL (19, S. 107-109).



erhalten sein dürfte. Dennoch wird mit diesen Aufzeichnungen nur ein Teil der benötigten Daten abgedeckt, so daß fehlende Daten durch Normwerte, regionalisierte Angaben und in diesem Fall auch durch Unterlagen des zuständigen Beraters ersetzt werden müssen. Dadurch wird die Datenvariabilität aber eher unter- als überschätzt, und zwar erfahrungsgemäß besonders bei den Kosten und den Preisen der Produkte<sup>23)</sup>.

Darüber hinaus war es auch aus rechentechnischen Gründen und der Praktikabilität wegen erforderlich, in einigen betrieblichen Bereichen stärker zu aggregieren. Dazu gehört beispielsweise die Ausklammerung aller Finanzierungsfragen, denen zweifellos in der Praxis eine außerordentliche Bedeutung zukommt, und die Beschränkung der Investitionsalternativen<sup>24)</sup>.

Für die Berechnung der im Sinne des  $(\mu, \sigma^2)$ -Kriteriums effizienten Betriebsorganisationen wird die Formulierung

$$\text{Min} \quad Z = X' \sum X$$

$$\text{unter } E(p)'X = \lambda$$

verwendet<sup>25)</sup>. Die Berechnung der Betriebsorganisation mit maximaler Gewinnerwartung ( $\lambda \max$ ) geschieht mittels linearer Programmierung. Ausgehend von dieser Lösung wird der

---

23) So zeigen sich in den Jahren, in denen exakte Angaben aus den Betrieben vorliegen, von Fall zu Fall erstaunlich große Abweichungen von den Durchschnittsdaten der Region.

24) Investitionsmöglichkeiten bestehen in der Milchviehhaltung, der Bullenmast, der Ferkelerzeugung, der Schweinemast und im Neubau einer Kartoffelscheune für die Pflanzkartoffelproduktion.

25) Es bedeuten

$X$	:	Einsatzniveau der Entscheidungsvariablen
$X' \sum X$	:	Matrix ihrer Varianzen und Kovarianzen
$E$	:	Erwartungswertoperator
$p$	:	Gewinnbeitrag der Entscheidungsvariablen
$\lambda$	:	zu parametrisierender Skalar

Wert von  $\lambda$  in Schritten von 5 000 bzw. 10 000 DM gesenkt, und zwar so lange, bis eine Verringerung der Gesamtvarianz

$$V(Z) = \sum_{j=1}^n V(c_j) X_j^2 + 2 \left( \sum_{j=1}^n \sum_{k=j+1}^n \text{Kov}(c_j, c_k) X_j X_k \right)$$

nur noch durch Verkleinerung der Ackerfläche erreicht werden kann. Da diese Maßnahme, Verpachtung oder Verkauf, von keinem der Betriebsleiter in Erwägung gezogen wird, wurde auf die Berechnung weiterer Organisationen mit geringerer Varianz verzichtet.

Da es für die Ableitung der Nutzenfunktion nicht angebracht erschien, den betrieblichen Gesamtdeckungsbeitrag zu verwenden - dieser Begriff wird in den Buchführungsabschlüssen im allgemeinen nicht gebraucht -, mußten, um zum steuerlichen Gewinn, der dem Betriebsleiter der geläufigere Begriff ist, zu gelangen, noch die Gemeinkosten, der Fremdlohnaufwand und der Saldo der Zinsen und Pachten ermittelt und vom Gesamtdeckungsbeitrag abgezogen werden.

### 3. Ergebnisse der Untersuchung

#### 3.1 Schätzfunktionen für den Risikonutzen

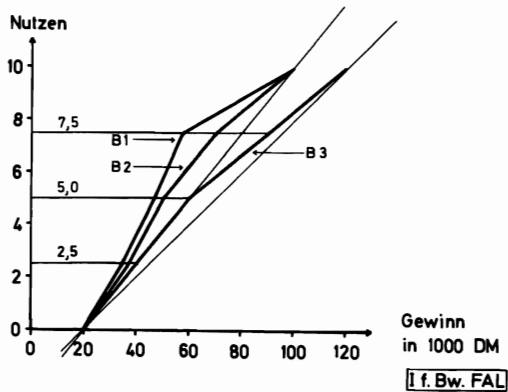
Der durch Befragung ermittelte Nutzen für Lotterien mit unterschiedlich hohem Gewinn ist auf der Abbildung 1 aufgetragen.

Richtung und Ausmaß der individuellen Einstellung zum Risiko werden unmittelbar durch die Lage der drei Punkte  $U(2,5)$ ,  $U(5,0)$ ,  $U(7,5)$ <sup>26)</sup> zu der Geraden verdeutlicht, die durch die Punkte  $U(0) = 20\ 000$  und  $U(10) = 100\ 000$  für die Betriebe  $B_1$  und  $B_2$  verläuft bzw. durch  $U(10) = 120\ 000$  bei  $B_3$ .

Alle drei Betriebsleiter zeigten sich in den drei vorgelegten Entscheidungssituationen überwiegend risikoavers, weshalb ihr Sicherheitsäquivalent gleich oder kleiner ist als der Erwartungswert der Lotterie. Verbindet man die Punkte  $U(0)$  bis  $U(10)$  miteinander, so erhält man in jedem der drei Fälle eine konkav verlaufende Nutzenfunktion.

<sup>26)</sup> Vgl. Seite 503

Abb. 1  
Ermittlung der Nutzenbeträge für unterschiedliche  
Lotterien des Gewinns



Für diese Funktionen wurden mittels Kleinst-Quadrat-Schätzung die in der Übersicht 2 enthaltenen Regressionsgleichungen berechnet. Die Koeffizienten für die lineare und die quadratische Funktion sind im Gegensatz zur kubischen Funktion stets hoch abgesichert. Betrachtet man alleine das Bestimmtheitsmaß ( $R^2$ ), so ist eine deutlich bessere Erklärung des Kurvenverlaufs durch die quadratische Funktion nur bei  $B_1$  gegeben, wogegen bei  $B_3$  erst die Angabe von drei Stellen hinterm Komma eine Verbesserung von  $R^2$  aufweist. Wenn dennoch in jedem der drei Fälle der quadratischen Funktion der Vorzug gegeben wird, so ist dies in erster Linie eine Folge der bereits vorher festgestellten Risikoaversion der Betriebsleiter<sup>27)</sup>, die einen konkaven Kurvenverlauf plausibel erscheinen läßt und erst in zweiter Linie den Werten der Regressionsgleichungen zuzuschreiben.

Die kubischen Gleichungen können außer acht gelassen werden, wofür aus statistischer Sicht die unvollständige Absicherung der Regressionskoeffizienten spricht und darüber hinaus die Erfahrung, daß die Schiefe einer Verteilung nur selten zur Beurteilung der mit ihr zu erzielenden Gewinne verwendet wird.

27) Vgl. Abschnitt 2.2

Übersicht 2 : Schätzfunktionen für den Risikonutzen der befragten Betriebsleiter

Betrieb	Funktion	R <sup>2</sup>	D W
1	1. $U = -1,428 + 0,124 X$ (0,023) **	0,903	1,83
	2. $U = -5,929 + 0,310 X - 0,00149 X^2$ (0,058) ** (0,00050) **	0,984	2,43
	3. $U = 0,308 - 0,153 X + 0,00804 X^2 - 0,0000550 X^3$ (0,075) (0,00153) ** (0,0000088) **	0,999	3,46
2	4. $U = -2,019 + 0,126 X$ (0,012) **	0,973	1,59
	5. $U = -4,260 + 0,220 X - 0,00077 X^2$ (0,029) ** (0,00023) **	0,996	2,89
	6. $U = -2,710 + 0,110 X + 0,00136 X^2 - 0,0000012 X^3$ (0,123) (0,00235) (0,000013)	0,998	3,46
3	7. $U = -1,526 + 0,099 X$ (0,006) **	0,988	1,41
	8. $U = -2,782 + 0,147 X - 0,00034 X^2$ (0,012) ** (0,00009) **	0,998	3,37
	9. $U = -3,319 + 0,181 X - 0,00092 X^2 + 0,0000027 X^3$ (0,048) ** (0,00078) (0,0000037)	0,999	3,52

U = Nutzen: X = Gewinn in 1000 DM; Standardabweichung der Regressionskoeffizienten in ();  
 \*\* = Irrtumswahrscheinlichkeit  $\leq 1$  v.H.

3.2 Gewinnmaximum, Nutzenmaximum, Ist- und Soll-Organisation<sup>28)</sup>

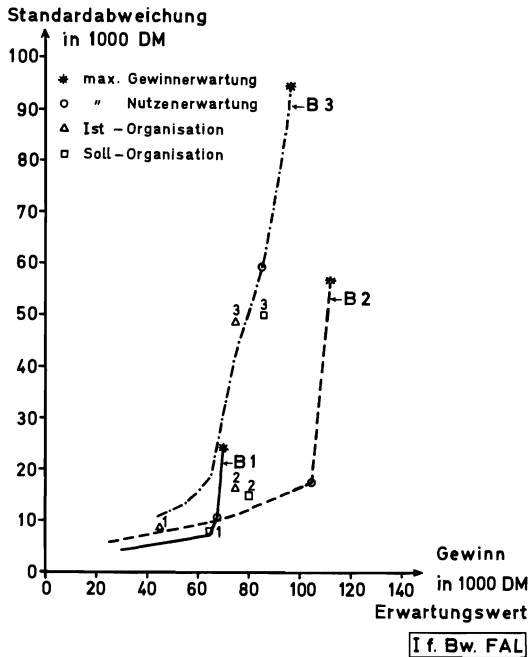
Auf der Abbildung 2 ist der Verlauf der Linie der effizienten Pläne für jeden der drei Betriebe dargestellt. Unterschiede zwischen den Betrieben bestehen sowohl in der Höhe als auch der Sicherheit der Gewinnerwartung.

Grundsätzlich läßt sich jede der drei Linien in zwei Äste zerlegen, wobei auf dem ersten Ast alle die Organisationen liegen, bei denen mit wachsender Gewinnerwartung auch die mögliche Abweichung des Gewinns in etwa proportional zunimmt und einen zweiten Ast, der durch überproportionalen Zuwachs der Streuung gekennzeichnet ist. Damit ist, wie man unschwer erkennen kann, die Annahme der gewinnmaximalen Lösung (\*) mit

28) Als Soll-Organisation wird diejenige Organisation des Betriebes bezeichnet, die vom Betriebsleiter langfristig angestrebt wird.

Abb. 2

Linie der effizienten Betriebspläne und Lage der gewinnmaximalen-, nutzenmaximalen-, Ist- und Soll-Organisationen



einem Zuwachs an Unsicherheit gegenüber Lösungen mit nur geringfügig niedriger Gewinnerwartung (auf dem schwach steigenden Ast) verbunden, der sicherlich nicht von jedem Betriebsleiter akzeptiert wird. Bezieht man die geschätzten Risikonutzenfunktionen mit in die Betrachtungen ein, kann man mit

$$U(X) = U [E(X)] + \frac{1}{2} V(X) \frac{d^2 U [E(X)]}{d^2 X}$$

für jeden der effizienten Pläne den entsprechenden Nutzen berechnen, wobei  $U [E(X)]$  die Schätzgleichung für den Risikonutzen bedeutet,  $V(X)$  die Varianz des Planes mit dem erwarteten Gewinn  $E(X)$  und  $\frac{d^2 U [E(X)]}{d^2 X}$  die zweite Ableitung der

Schätzgleichung. Die erhaltenen Ergebnisse sind in der Übersicht 3 dargestellt. Aufgrund der festgestellten Risikoaversion der Betriebsleiter ist die Organisation mit maximaler Nutzen-erwartung nicht identisch mit derjenigen, die den erwarteten Gewinn maximiert, sondern liegt stets bei einem niedrigeren Erwartungswert des Gewinns. Bei den Betrieben  $B_1$  und  $B_2$  liegt die nutzenmaximale Organisation dort, wo die Linie der effizienten Pläne einen Knick aufweisen, während sie bei  $B_3$  bereits auf dem steil aufsteigenden Ast liegt<sup>29)</sup>.

Berechnet man Erwartungswert und Streuung des Gewinns für Ist- und Soll-Organisation mit den gleichen Werten, die auch für die Berechnung der effizienten Pläne verwendet werden, und trägt die so erhaltenen Wertepaare von  $E(X)$  und  $V(X)$  bzw.  $s(X)$  in das Koordinatenkreuz der Abbildung 2 ein, so zeigt sich, daß in jedem der drei Fälle Ist- und Soll-Organisation näher beim Nutzenmaximum liegen als bei dem Plan, der den erwarteten Gewinn maximiert.

#### 4. Erklärungs- und Prognosewert der Risikonutzenanalyse

Wurden die zur Diskussion stehenden Organisationen der Betriebe (Maximum des erwarteten Gewinns, Nutzenmaximum, Ist- und Sollorganisation) bisher nur nach dem Grad der Übereinstimmung zwischen den Parametern für die Verteilung des Gewinns beurteilt, so steht für die Erklärung und Prognose der

29) Die Organisation, die den erwarteten Nutzen maximiert, läßt sich mathematisch exakter bestimmen, indem man folgende Gleichung aufstellt:

$$U(X \text{ max}) = U [E(X)] + \frac{1}{2} V(X) \frac{d^2 U [E(X)]}{d^2 X} + \lambda (V(X) - a - b E(X) - c E(X)^2)$$

Dabei bedeutet der Ausdruck in der Klammer hinter  $\lambda$  nichts anderes als eine Schätzfunktion für die Linie der effizienten Pläne. Setzt man die partiellen Ableitungen

$\frac{\delta U}{\delta X}$ ,  $\frac{\delta U}{\delta V}$  und  $\frac{\delta U}{\delta \lambda}$  Null, so erhält man auch das gesuchte Wertepaar  $E$  und  $V$ .

Übersicht 3 : Erwartungswert (E(X)), Streuung (s(X)) und Nutzenerwartung (U(X)) des Gewinns in 1000 DM für unterschiedliche Organisationen der Betriebe (B1 - B3)

Organi- sation	Betrieb 1			Betrieb 2			Betrieb 3		
	E (X)	s (X)	U (X)	E (X)	s (X)	U (X)	E (X)	s (X)	U (X)
1	70	24,8	7,6	112	57,4	8,2	96	95,6	5,1
2	68	10,3	8,1	110	42,5	9,2	95	87,7	5,5
3	65	7,4	7,8	105	17,5	10,1	90	72,3	5,9
4	60	6,8	7,2	100	16,6	9,8	85	59,1	6,1
5	55	6,4	6,6	95	15,1	9,5	80	50,7	5,9
6	50	6,0	5,8	85	13,2	8,7	75	43,4	5,7
7	45	5,6	4,9	75	11,4	7,8	70	30,2	5,5
8	40	5,2	4,0	65	9,9	6,7	65	19,0	5,2
9	35	4,8	3,0	55	8,6	5,5	60	15,3	4,7
10	30	4,6	2,0	45	7,4	4,0	55	13,3	4,2
11	25	4,2	0,9	35	6,5	2,5	50	12,1	3,7
12	-	-	-	25	5,6	0,7	45	10,9	3,1
	U (X) berechnet mit Gleichung:								
	2			5			8		

betrieblichen Entwicklung der Grad ihrer inhaltlichen Übereinstimmung hinsichtlich Art und Umfang der Produktionszweige im Vordergrund.

Betrachtet man dazu zunächst die Veränderungen zwischen den im Sinne des ( $\mu$ ,  $\sigma^2$ )-Kriteriums effizienten Plänen, so sind für alle drei Betriebe bei abnehmender Streuung des Gewinns folgende gemeinsame Entwicklungstendenzen festzustellen:

- Milchviehhaltung bleibt nahezu unverändert auf demselben Niveau, wie in der Lösung, die den erwarteten Gewinn maximiert ( $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_3$ );
- Ferkelerzeugung wird beibehalten ( $B_2$ ) oder sogar ausgedehnt ( $B_3$ );
- Verfahren der Rindermast werden so gut wie gar nicht realisiert;
- Schweinemast wird mit sinkender Gewinnerwartung kontinuierlich eingeschränkt;
- im Kartoffelanbau findet eine Substitution von Speise- und Pflanzkartoffeln durch Industriekartoffeln bei gleichzeitig schrumpfender Anbaufläche statt;
- die durch den verringerten Kartoffelanbau freiwerdende Ackerfläche wird durch Getreide genutzt;

- Zuckerrüben werden stets bis zur Kontingentgrenze angebaut.

Hinter dieser Entwicklung steht natürlich nichts anders als die unterschiedlich hohe Gewinnerwartung und Gewinnsicherheit der betrachteten Produktionsverfahren, die bei allen drei Betrieben weitgehend ähnlich sind.

Die Unterschiede zwischen Gewinn- und Nutzenmaximum bestehen bei allen drei Betrieben in Art und Umfang des Kartoffelanbaus, wobei im Gewinnmaximum ausschließlich Speisekartoffeln ( $B_1$ ,  $B_2$ ) bzw. Pflanzkartoffeln ( $B_3$ ) bis zur Grenze der Fruchtfolgerestriktion (25 v.H. der AF) angebaut werden und im Nutzenmaximum eine Kombination der drei Verfahren ( $B_1$ ,  $B_3$ ) oder nur Industriekartoffeln ( $B_2$ ) bei insgesamt etwas geringerer Anbaufläche. Im Betrieb  $B_1$  wird im Nutzenmaximum zusätzlich auch noch die Schweinemast um ca. 35 v.H. gegenüber dem Gewinnmaximum eingeschränkt. In den anderen Betriebszweigen treten keine nennenswerten Unterschiede auf.

Vergleicht man die betriebliche Organisation im Nutzenmaximum mit der bestehenden (Ist-) bzw. der langfristig angestrebten (Soll-) Organisation der drei Betriebe, so ist folgendes festzustellen:

- Die Art des Kartoffelanbaus stimmt in allen 3 Fällen weitgehend überein, wogegen der absolute Umfang im Nutzenmaximum bei den Betrieben  $B_1$  und  $B_2$  höher liegt.
- Der Umfang der Schweinemast stimmt im Nutzenmaximum der Betriebe  $B_2$  und  $B_3$  ebenfalls weitgehend mit der Ist- bzw. Soll-Organisation überein, wogegen er beim Betrieb  $B_1$  zu groß ist.
- Der Umfang der Sauenhaltung ist im Nutzenmaximum stets verschieden von dem tatsächlichen bzw. geplanten Umfang dieses Betriebszweiges<sup>30)</sup>.

---

30) Der Grund dafür kann in der hier gewählten Modellformulierung liegen, bei der für das Verfahren "Mast mit Ferkelzukauf" kein höheres Erzeugungsrisiko als bei der Mast mit selbst erzeugten Ferkeln angenommen wurde. Diese Annahme stimmt offensichtlich nicht mit der Einstellung der Betriebsleiter überein. Bei geeigneter Formulierung des Erzeugungsrisikos bei der Mast mit Ferkelzukauf wäre es deshalb denkbar, daß eine bessere Übereinstimmung zwischen Nutzenmaximum und Ist- bzw. Soll-Organisation der Betriebe erreicht werden könnte.



- Der Umfang der Milchviehhaltung stimmt bei den Betrieben  $B_1$  und  $B_3$  weitgehend mit dem geplanten Umfang der Verfahren überein, wogegen im Betrieb  $B_2$  an eine Neuaufnahme der Milchviehhaltung überhaupt nicht gedacht ist<sup>31)</sup>.

Folgende Schlüsse lassen sich aus der vorliegenden Untersuchung ziehen:

1. Die unvollkommene Information über wichtige Parameter der zu formulierenden Modelle ist nach wie vor ein zentrales Problem der Betriebsplanung. Dazu gehören die Berücksichtigung aller relevanten Planungsalternativen und Restriktionen sowie in diesem Fall die Messung der Datenvariabilität, da wichtige Elemente der Deckungsbeiträge wie Aufwendungen, Preise und Erträge nur teilweise bekannt sind. Weiterhin besteht ein Widerspruch zwischen dem Bestreben, das Modell möglichst genau der Realität anzupassen und der Forderung nach praktischer Anwendbarkeit. Zwischen beiden Zielen muß ein Kompromiß gefunden werden, weshalb die Erklärung bestehender Organisationen auch mit dem hier vorgestellten Ansatz unvollständig bleiben muß.
2. Risikonutzenfunktionen lassen sich bei problemgeeigneter Formulierung grundsätzlich durch Befragung gewinnen, wobei, wie die vorliegenden Ergebnisse zeigen, die Befragten entweder generell dahin tendieren, größere Risikobereitschaft zu zeigen als tatsächlich vorhanden oder aber die von ihnen genannten Restriktionen nicht stimmen, was wiederum dem unter 1. genannten Sachverhalt entspricht<sup>32)</sup>. Für die Anwendung der Risikonutzenanalyse bedeutet eine Überschätzung der Risikobereitschaft aber nichts anderes, als daß sich die Lage des tatsächlichen Nutzenmaximums noch weiter abwärts auf der Linie der effizienten Pläne

---

31) Hier besteht offensichtlich ein Zusammenhang mit der Formulierung der Sauenhaltung (Vgl. die vorherige Fußnote 30)).

32) Dies zeigt sich am Umfang des Kartoffelanbaus, der im Nutzenmaximum der Betriebe  $B_1$  und  $B_2$  stets größer ist als in der Ist- bzw. der Soll-Organisation und analog am Umfang der Schweinemast beim Betrieb  $B_1$ .

verschiebt.

3. Planungsrechnungen mit ausschließlicher Maximierung der Gewinnerwartung führen, wenn keine anderen Restriktionen in Bezug auf die Risikoneigung des Entscheidenden formuliert werden, zu Organisationen, die wenig Aussicht auf Realisierung haben, da Risikoneutralität nur eine Möglichkeit rationalen Handelns ist, und, wie es scheint, auch nicht die häufigste. Die Verbindung von Risikonutzenfunktion und dem  $(\mu, \sigma^2)$ -Kriterium erlaubt die Einbeziehung von individuellen Verhaltensweisen in quantitative Modelle der einzelbetrieblichen Planung unter Unsicherheit, wodurch die Modellaussage über das Betriebsoptimum an Realitätsnähe gewinnt und damit auch der Prognosewert des Modells zunimmt. Deshalb sind auch Modelle mit einer weiteren Fassung des Begriffs "rationales Handeln" grundsätzlich besser zur Erklärung bestehender Strukturen und der Prognose ihrer Entwicklung geeignet.
4. Die Anwendung der Risikonutzenanalyse sollte daher auf die Fälle beschränkt werden, in denen die 4 genannten Bedingungen<sup>33)</sup> erfüllt sind.
5. Risikonutzenanalyse ist deshalb besonders für die praktische Betriebsplanung geeignet, weil sie Aufschluß gibt über Art und Umfang der anzustrebenden Produktionsrichtung und die damit verbundenen Gewinn- bzw. Verlustmöglichkeiten bei Realisierung verschiedener alternativ möglicher Umweltzustände. Zugleich stellt sie aber auch die funktionale Beziehung zwischen der individuellen Einstellung des Betriebsleiters zum Risiko und den damit verbundenen wirtschaftlichen Folgen dar. Auf diese Weise kann der Entscheidende angeregt werden, über sein eigenes Verhalten kritisch nachzudenken, wodurch die Entscheidung oftmals auf eine rationalere Basis gestellt werden kann und auch der Beratungserfolg zunimmt.

---

33) Vgl. Seite 499

6. Eine exakte Vorhersage der betrieblichen Entwicklung über einen längeren Zeitraum dürfte aber auch mit dem hier vorgestellten Modell nur in den wenigsten Fällen gelingen, da andere wichtige Einflußfaktoren wie beispielsweise Kommunikation und Interaktion in der bäuerlichen Familie und der dörflichen Gemeinschaft, der Problemkreis der Hofvererbung, unvorhersehbare Zupachtmöglichkeiten oder auch Veränderungen der Förderungsrichtlinien die Organisation des Betriebes mitbestimmen. Risikonutzenanalyse stellt deshalb nur einen Schritt in die Richtung auf das Ziel, zu realistischen Planungsmodellen zu kommen dar, sie sollte aber nicht der einzige bleiben.

#### Literatur

1. AEREBOE, F.: Allgemeine landwirtschaftliche Betriebslehre Berlin 1919
2. ANDERSON, J.R., DILLON, J.L., HARDAKER, B.: Agricultural Decision Analysis. Ames 1977
3. BAMBERG, G., COENENBERG, A.G.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre. München 1977
4. BITZ, M., ROGUSCH, M.: Risikonutzen, Geldnutzen und Risikoeinstellung. Zur Diskussion um das Bernoulli-Nutzen-Prinzip. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 46 (1976), H. 12, S. 853-868
5. BRINKMANN, Th.: Die Ökonomik des landwirtschaftlichen Betriebes. In: Grundriß der Sozialökonomie, Abt. VIII, Tübingen 1922, S. 27-124
6. BUCCOLA, S.T., FRENCH, B.C.: Estimating Exponential Utility Functions. Agricultural Economics Research, 30 (1978), H. 1, S. 37-43
7. COENENBERG, A.G., KLEINE-DOEPKE, R.: Zur Ausbildung der Risikopräferenz durch Nutzenfunktionen. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 45 (1975), H.10, S. 663-665
8. DAY, R.H.: Recursive Programming and Production Response. Amsterdam 1963
9. DILLON, J.L., SCANDIZZO, P.L.: Risk Attitudes of Subsistence Farmers in Northeast Brazil: A Sampling Approach. American Journal of Agricultural Economics, 60 (1978), H. 3, S. 425-435
10. FREUND, R.J.: The Introduction of Risk into a Programming Model. Econometrica, 24 (1956), H. 3, S. 253-263.
11. HALTER, A.N., BERINGER, C.: Cardinal Utility Functions and Managerial Behaviour. Journal of Farm Economics, 42 (1960), H. 1, S. 118-132

12. HALTER, A.N., DEAN, G.W.: Decisions under Uncertainty. Cincinnati 1971
13. HANF, C.-H.: Grundprobleme rationaler wirtschaftlicher Entscheidungen unter Unsicherheit. In: Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 13, München, Bern, Wien 1976, S. 73-91
14. HENDERSON, J.M.: The Utilization of Agricultural Land: A Theoretical and Empirical Enquiry. Review of Economics and Statistics, 41 (1959), H. 3, S. 242-259
15. JACOB, H., LEBER, W.: Bernoulli-Prinzip und rationale Entscheidung bei Unsicherheit. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 46 (1976), H.3, S. 177-204
16. JACOB, H., LEBER, W.: Bernoulli-Prinzip und rationale Entscheidung bei Unsicherheit. Ergänzung und Weiterführung. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 48 (1978), H. 11, S. 978-993.
17. KEENEY, R.L., RAIFFA, H.: Decisions with Multiple Objectives. Preferences and Value Tradeoffs. New-York 1976
18. KOCH, H.: Die Problematik der Bernoulli-Nutzen-Theorie. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 29 (1977), H.7, S. 415-426
19. KÖGL, H.: Zur Anwendung von Verfahren der mathematischen Programmierung für die Betriebsplanung unter Unsicherheit. Als Diss. eingereicht, Hohenheim 1979
20. KRELLE, W.: Präferenz- und Entscheidungstheorie. Tübingen 1968
21. LEBER, W.: Zur Rationalität von Entscheidungskriterien bei Unsicherheit. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 45 (1975), H.7/8, S. 493-497
22. LIN, W.W., CHANG, H.S.: Specification of Bernoullian Utility Function in Decision Analysis. Agricultural Economics Research, 30 (1978), H. 1, S. 30-36
23. LING, W.W., DEAN, G.W., MOORE, C.V.: An Empirical Test of Utility vs. Profit Maximization in Agricultural Production. American Journal of Agricultural Economics, 56 (1974), H.3, S. 497-508
24. MEINHOLD, K., SCHMIDT, B.: Wirtschaftlichkeit der Feldberegnung. In: Kartei für Rationalisierung. Sonderdruck "Feldberegnung", Kiel 1977, S. 65-82
25. NEUMANN, J. von; MORGENSTERN, O.: Theory of Games and Economic Behaviour. Princeton 1953
26. OFFICER, R.R., HALTER, A.N.: Utility Analysis in a Practical Setting. American Journal of Agricultural Economics, 50 (1968), H.2, S. 257-277
27. SCHNEEWEIS, H.: Entscheidungskriterien bei Risiko. Berlin, Heidelberg, New York 1967
28. SCHNEIDER, D.: Investition und Finanzierung. Köln, Opladen 1970

29. THÜNEN, J.H. von: Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie. Hamburg 1826
30. WEINSCHENCK, G., HENRICHSMEYER, W.: Zur Theorie und Ermittlung des räumlichen Gleichgewichts der landwirtschaftlichen Produktion. In: Berichte über Landwirtschaft, 44 (1966), S. 201-242

PROGNOSE UND PROGNOSEKONTROLLE  
ZUVERLÄSSIGKEIT DER KURZFRISTIGEN PRODUKTIONS-  
PROGNOSEN FÜR SCHLACHTSCHWEINE UND SCHLACHTRINDER

von

E w a l d B ö c k e n h o f f, Stuttgart-Hohenheim

---

1. Einleitung
2. Prognose und tatsächliche Produktionsentwicklung
  - 2.1 Darstellung der Zuverlässigkeit der Prognosen
  - 2.2 Schlachtschweine
  - 2.3 Schlachtrinder
3. Faktoren, die die Zuverlässigkeit der Prognosen beeinträchtigen
  - 3.1 Fehler in den Bestandsangaben
    - 3.1.1 Zählfehler
    - 3.1.2 Stichprobenfehler
    - 3.1.3 Differenz zwischen vorläufigen und endgültigen Ergebnissen
    - 3.1.4 Änderung der Viehbestandsstatistiken im Rahmen der Harmonisierung in der EG
  - 3.2 Fehler in den Ausgangsdaten über den Produktionsumfang
  - 3.3 Fehlbeurteilung der Entwicklung im Zucht-tierbestand
  - 3.4 Fehlbeurteilung der Mastdauer der Tiere (Umtriebsrate)
    - 3.4.1 Änderung des Umtriebs als Folge der Preisentwicklung
    - 3.4.2 Änderung des Umtriebs als Folge der Futtersversorgung
  - 3.5 Auswirkungen der Prognosen auf den Produktionsumfang

## 1. Einleitung

In der BR Deutschland werden Produktionsprognosen regelmäßig für Schlachtschweine seit Anfang der 50er Jahre und für Schlachtrinder seit Mitte der 50er Jahre erstellt. Für Schweine erfolgten die Prognosen bis zur Harmonisierung der relevanten Statistiken in den Mitgliedsländern der EG im Jahre 1973 viermal je Jahr nach den Bestandserhebungen im März, Juni, September und Dezember und seither dreimal je Jahr nach den Zählungen im April, August und Dezember. Für Rinder werden die Prognosen jeweils zweimal im Jahr, nämlich im Anschluß an die Zählungen im Juni und Dezember, durchgeführt. Diese Prognosen und auch die speziell hierfür bereitgestellten Statistiken fußen weitgehend auf Vorarbeiten von HANAU und V.D. WARTH während der 20er und Anfang der 30er Jahre (HANAU, 6 u. 7). PLATE griff Anfang der 50er Jahre diese Untersuchungen wieder auf und baute sie zu einem sehr detaillierten Prognosesystem aus, das dann in den folgenden Jahren schrittweise weiter entwickelt wurde (vgl. AGRARWIRTSCHAFT, H. 2, 6 u. 8). Eng verbunden mit den Prognosen über den Schlachtviehanfall ist die jeweilige Vorhersage der Preisentwicklung für jeweils ein Jahr.

Bei der praktizierten Prognosemethode handelt es sich im wesentlichen um ein Fortschreibeverfahren von alters- bzw. gewichtsgruppierten Bestandsangaben, durch das der Ablauf des jeweiligen Produktionsprozesses simuliert wird. Die Verweildauer der Tierbestände in den einzelnen Produktionsstadien wird dabei in Abhängigkeit von den relevanten Einflußgrößen, wie Produkt- und Produktionsmittelpreise usw., gesehen. Hinsichtlich der Entwicklung der Zuchtbestände und teilweise auch im Hinblick auf die Produktionseinleitung wird das Fortschreibeverfahren ergänzt durch Korrelationsprognosen mit Hilfe von Preisrelationen, die über die Wirtschaftlichkeit des betreffenden Produktionszweiges Informationen liefern. Die Schätzparameter, die saison-spezifisch sind, werden aus den Erfahrungen in zurückliegenden Perioden empirisch abgeleitet. Gegenstand der Prognosen sind nicht die Schweine- bzw. Rinderschlachtungen im engeren Sinne,

sondern die Leistung des Bestandes an Schlachttieren einschließlich der Exporte bzw. die sogenannte Bruttoeigenerzeugung (BEE).

Der Prognosezeitraum erstreckt sich - soweit es die veröffentlichten Ergebnisse betrifft - auf ein Jahr. Diese Zeitspanne entspricht auch etwa der Dauer des Produktionsprozesses, wenn als Produktionseinleitung bei den Schweinen die Deckung der Zuchtsauen und bei den Mastrindern die Aufzucht der Kälber für die Rindermast - bei den Zählungen durch das Überschreiten der Altersgrenze von 6 Monaten ermittelt - betrachtet wird. Intern erfolgt eine Produktionsprognose über den Zeitraum von 12 Monaten hinaus. Die hierbei anfallenden Ergebnisse dienen als Grundlage für die Empfehlungen an die Produzenten bezüglich ihrer weiteren Produktionsplanung.

Die Prognoseergebnisse werden vor der Veröffentlichung regelmäßig im Sachverständigenausschuß zur Auswertung der Viehzählungen beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten ausführlich diskutiert. Dieser Ausschuß wurde Anfang 1952 eingesetzt und besteht aus Mitgliedern der interessierten Berufsverbände sowie aus Vertretern der Administration und von Einrichtungen, die das Ausgangsmaterial für diese Prognosen liefern bzw. die Prognosen selbst erstellen. Die Veröffentlichungen der Prognoseergebnisse und die Stellungnahme des o.a. Sachverständigenausschusses erfolgen über Zeitungen und Zeitschriften verschiedenster Art sowie über den Rundfunk. Eine ausführliche Darstellung findet sich in den Monatsheften Nr. 2, 6, 8 und 10 der AGRARWIRTSCHAFT.

## 2. Prognose und tatsächliche Produktionsentwicklung

### 2.1 Darstellung der Zuverlässigkeit der Prognosen

Eine sehr einfache Methode zur Analyse der Treffsicherheit von Prognosen ist die numerische Gegenüberstellung der Vor-schätzung mit dem Beobachtungswert. Dabei wird zur besseren Beurteilung neben dem absoluten Wert auch die relative Abweichung ermittelt. Sobald eine größere Zahl von Prognoseer-



gebnissen vorliegt, verliert eine derart einfache Gegenüberstellung der Werte jedoch an Aussagefähigkeit, weil sie allein schon wegen der Fülle der Einzelangaben unübersichtlich wird. Es gibt nun eine Reihe von speziellen Maßzahlen, die etwas über die Treffsicherheit von Prognosen aussagen. Für diese Ausarbeitung wurden der mittlere einfache Fehler der Prognose, der mittlere quadratische Fehler der Prognose und die THEIL'sche Relation ermittelt (THEIL, 13; ROTHSCHILD, 12; ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG, 9; CREMER, 4).

Der mittlere einfache Fehler wurde als absolute Größe und auch als Prozentwert berechnet. Diese Maßzahl ist 0, wenn alle Prognosen perfekt sind, und steigt mit zunehmendem Fehler. Einen etwa vergleichbaren Aussagewert hat der mittlere quadratische Prognosefehler. Bei der Bewertung dieses Koeffizienten ist zu beachten, daß bei ihm - infolge der Quadratbildung - einzelne stärkere Fehlprognosen ein zu großes Gewicht gegenüber einer größeren Zahl weniger abweichender Werte erlangen. Der mittlere einfache, wie auch der mittlere quadratische Fehler werden für die Beurteilung der Genauigkeit von Prognosen sehr häufig herangezogen, wengleich sie auch Mängel aufweisen. Diese Schwächen bestehen vor allem darin, daß sie über die eigentliche Leistungsfähigkeit eines Prognoseverfahrens nur wenig aussagen. Sofern beispielsweise die beobachteten Werte im Zeitablauf nur wenig schwanken, ist selbstverständlich auch bei einem nur wenig leistungsfähigen Verfahren der mittlere Prognosefehler sehr gering.

Um den Schwierigkeitsgrad einer Prognose in die Beurteilung einzubeziehen, vergleicht THEIL das Prognoseergebnis mit einer primitiven "no change-extrapolation". Diese THEIL'sche Relation ist 0 bei perfekter Prognose. Sobald er den Wert 1 erreicht, liefert das eingesetzte Prognoseverfahren keine besseren Ergebnisse als die "no change-extrapolation". Liegt der Koeffizient über 1, dann ist das Prognoseverfahren wertlos. Ein Prognoseerfolg kann nur als befriedigend bezeichnet werden, wenn die Relation wesentlich unter 1 liegt. Aber auch dieser Koeffizient hat Mängel, da bei ihm Wendepunkt-

fehler - auch wenn sie nur sehr gering sind - sehr stark ins Gewicht fallen.

Sehr einprägsam läßt sich die Zuverlässigkeit von Prognosen graphisch darstellen. Weit verbreitet ist die Darstellungsform, bei der auf der Ordinate die prognostizierten Ergebnisse und auf der Abszisse die tatsächlich später beobachteten Werte abgetragen sind. Sofern Prognose und tatsächliche Entwicklung übereinstimmen, liegen die Werte auf der Diagonalen. Die Diagonale ist hierbei also der geometrische Ort der perfekten Prognose. Die Streuung der Werte um die Diagonale vermittelt mithin direkt eine Vorstellung von der Treffsicherheit. Eine derartige Darstellung der absoluten Werte in einem Koordinationssystem vermittelt zwar einen sehr schnellen und auch anschaulichen Eindruck von der Treffsicherheit einer Prognose, sie läßt allerdings noch keine qualifizierende Beurteilung zu. Entscheidend für die Leistungsfähigkeit und die Qualität eines Prognoseverfahrens ist es, ob die Entwicklungsrichtung und vor allem die Wendepunkte einer Entwicklung in den Prognoseergebnissen richtig angegeben werden. Soweit es die Entwicklungsrichtung betrifft, eignet sich zur Veranschaulichung eine Darstellungsform, bei der die relativen Veränderungen der prognostizierten von den zurückliegenden beobachteten Werten in ein Koordinationskreuz übernommen werden. Auf der Ordinate wird hierbei der relative Prognosewert und auf der Abszisse der relative Beobachtungswert abgetragen. Die Diagonale ist auch in dieser Darstellung wieder der geometrische Ort aller zutreffenden Prognosen. Bei den Werten, die in den Quadranten links oben und rechts unten erscheinen, ist die Entwicklungsrichtung falsch prognostiziert worden (THURY, 13).

## 2.2 Schlachtschweine

Prognoseergebnisse über die Produktionsentwicklung für Schlachtschweine liegen seit März 1951 - also für inzwischen 27 Jahre - vor. Für die Zeit ab 1952 können die Angaben den jeweiligen Veröffentlichungen in der AGRARWIRTSCHAFT und für die Zeitspanne davor den HEFTEN FÜR LANDW. MARKTFORSCHUNG entnommen

werden. Da bis 1973 viermal und seither dreimal jährlich Prognosen für jeweils ein Jahr und für die vier Quartale des Jahres erstellt wurden, gibt es Ergebnisse über 100 Jahresprognosen und entsprechend viele Prognoseergebnisse für die einzelnen Quartale.

Die Übersicht 1 enthält die o.a. Maßzahlen zur Beurteilung der Zuverlässigkeit dieser Prognosen. Im oberen Teil sind die Werte für die Quartale und unten für die Jahre angegeben. Für die Zeitspanne von 1951 bis 1974 errechnet sich für die Jahre ein mittlerer Prognosefehler von 418 000 Stück bzw. 2,00 %; ein Ergebnis, das als sehr gut betrachtet werden kann. Die THEIL'sche Relation, die den Fehler an den üblichen Schwankungen der Produktion mißt, liegt mit 0,41 erheblich unter 1 und zeigt ebenfalls eine hohe Treffsicherheit an.

Zerlegt man den gesamten Zeitraum, für den Prognosen erstellt werden, in kürzere Zeitabschnitte, so zeigt sich eine signifikante Verbesserung der Prognoseergebnisse im Zeitablauf. Der relative mittlere Prognosefehler sinkt von 2,57 % in der Zeit von 1951 bis 1962 über 1,39 % in der Zeit von 1962 bis 1974 auf 1,05 % für die letzten fünf Jahre. Diese Verbesserung kommt auch im absoluten mittleren Prognosefehler (445 000, 393 000 und 340 00 Stück) zum Ausdruck. Wenn die THEIL'sche Relation im Zeitablauf leicht steigende Tendenz aufweist, so ist das auf die in diesen Koeffizienten eingehende abnehmende Zuwachsrates der tatsächlichen Produktion zurückzuführen. Dieser Koeffizient bewegt sich aber in einer solchen Größenordnung, daß von sehr hoher Treffsicherheit gesprochen werden muß.

Betrachtet man die Zuverlässigkeit der Prognoseergebnisse nach Quartalen, so ist von Schätzung zu Schätzung (1., 2., 3. und 4. Schätzung) eine zunehmende Treffsicherheit festzustellen. Für den Zeitraum von 1951 bis 1974 erreicht die jeweils 1. Schätzung für einzelne Quartale einen relativen Prognosefehler von 3,66 %; er sinkt dann über 3,42 % bei der 2. Schätzung und 3,09 % bei der 3. Schätzung auf nur 2,71 %

Übersicht 1: Maßzahlen über die Zuverlässigkeit der  
Prognosen des Schlachtschweineanfalls  
in der Bundesrepublik Deutschland

Vorgang	n	Mittlerer Fehler		Theil'sche Relation	
		einfach			
		1 000 Stück	%		
<u>Zähl-Quartale März 1951 bis Febr. 1974</u>					
1. Schätzung	92	185	3,66	4,60	0,58
2. Schätzung	92	176	3,42	4,40	0,56
3. Schätzung	92	160	3,09	3,99	0,51
4. Schätzung	92	136	2,71	3,41	0,44
<u>Zähl-Quartale März 1951 bis Febr. 1962</u>					
1. Schätzung	44	170	4,42	5,55	0,50
2. Schätzung	44	170	4,19	5,35	0,50
3. Schätzung	44	161	3,90	4,92	0,48
4. Schätzung	44	129	3,06	4,12	0,39
<u>Zähl-Quartale März 1962 bis Febr. 1974</u>					
1. Schätzung	48	199	2,83	3,51	0,66
2. Schätzung	48	182	2,63	3,30	0,62
3. Schätzung	48	159	2,30	2,87	0,55
4. Schätzung	48	143	2,08	2,60	0,49
<u>Kal.-Quartale Jan. 1974 bis Dez. 1978</u>					
1. Schätzung	20	202	2,49	3,23	0,59
2. Schätzung	20	172	2,12	2,70	0,49
3. Schätzung	20	178	2,20	2,73	0,50
<u>Jahreswerte</u>					
März 1951 bis Nov. 1974	92	418	2,00	2,64	0,41
März 1951 bis Nov. 1962	44	445	2,57	3,34	0,39
März 1962 bis Nov. 1974	48	393	1,39	1,77	0,43
Jan. 1974 bis Dez. 1978	13	340	1,05	1,26	0,32

für die Schätzung unmittelbar vor Beginn eines Quartals (4. Schätzung). Diese Entwicklung ist auch für die jüngste Zeit - ab 1974 - festzustellen. Die Zuverlässigkeit für einzelne Quartale ist naturgemäß etwas geringer als für ganze Jahre, da sich Abweichungen in einzelnen Quartalen beim Wert für das ganze Jahr teilweise aufheben. Die steigende Treffsicherheit zeigt sich hier auch in der THEIL'schen Relation.

Die Schaubilder 1 bis 4 veranschaulichen die Aussagen, die bereits aufgrund der Maßzahlen über die Zuverlässigkeit getroffen werden konnten. Die Streuung der Einzelwerte um die "Linien perfekter Prognosen" ist für Jahreswerte kleiner als für einzelne Quartale und nimmt auch bei den Quartalswerten mit sich wiederholender Schätzung ab. Das Schaubild 3 zeigt zusätzlich, daß die Richtung der Entwicklung nur in relativ wenigen Fällen nicht korrekt getroffen wurde.

### 2.3 Schlachtrinder

Die Übersicht 2 vermittelt einen Überblick über die Treffsicherheit der Rinderprognosen. Dargestellt sind jeweils Jahresergebnisse für die Viehzählungsjahre Dezember/November und Juni/Mai. Bis Anfang 1979 lagen insgesamt 47 Jahresprognosen vor. Zunächst ist einmal festzustellen, daß die Rinderprognosen weit weniger zuverlässig sind als die Prognosen des Schlachtschweineanfalls. In dem gesamten Beobachtungszeitraum liegt der durchschnittliche mittlere Fehler bei den Jahreswerten für die Rinder insgesamt bei 146 000 Stück oder 3,88 %. Bei den Schweinen erreicht der vergleichbare relative Wert nur 2,00 %. Etwas generalisierend kann gesagt werden, daß die Rinderprognosen nur halb so treffsicher sind wie die Schweineprognosen. Die THEIL'sche Relation, die bekanntlich den Prognosefehler an der Schwankung der tatsächlichen Produktion mißt, erreichte in der gesamten Periode den Wert 0,60 (bei Schweinen 0,41). Dieser Koeffizient bleibt aber immer noch wesentlich unter 1, was besagt, daß die Rinderprognosen trotz der relativ großen Fehler durchaus noch eine gute Information über die tatsächliche Produktionsentwicklung geben. Unterteilt man die gesamte Beobachtungsperiode in zwei

Schaubild 1:

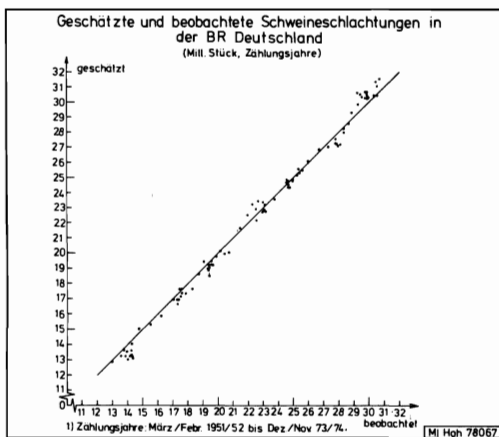


Schaubild 2:

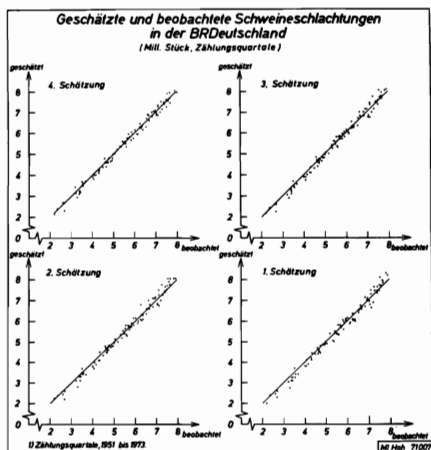


Schaubild 3:

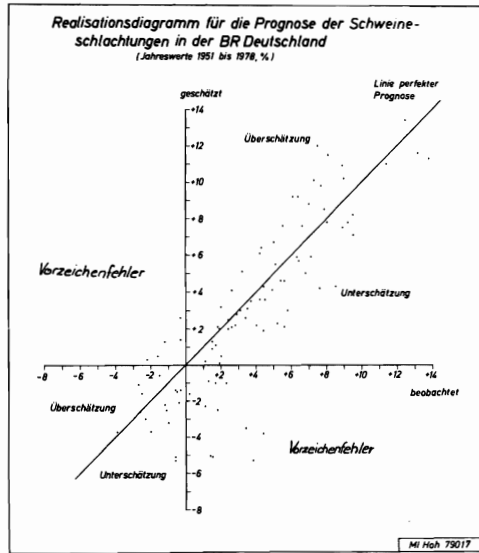
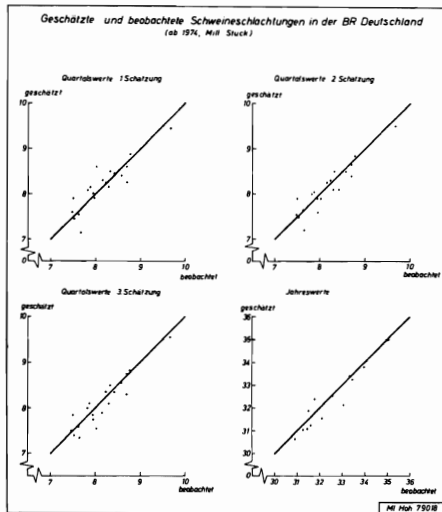


Schaubild 4:



Übersicht 2: Maßzahlen über die Zuverlässigkeit der  
Prognosen des Schlachtrinderanfalls in  
der Bundesrepublik Deutschland

Vorgang	n	Mittlerer Fehler		Theil'sche Relation	
		einfach	quadr.		
		1 000 Stück	%		
<u>Jahreswerte Dez. 1953 bis Nov. 1978<sup>1)</sup></u>					
Rinder insges.	47	146	3,88	4,90	0,60
Kühe	47	86	6,35	7,17	0,96
Bullen, Ochsen, Färsen	47	108	4,47	5,54	0,61
<u>Jahreswerte Dez. 1953 bis Nov. 1966<sup>1)</sup></u>					
Rinder insges.	23	136	4,21	5,08	0,61
Kühe	23	73	5,84	6,64	1,12
Bullen, Ochsen, Färsen	23	88	4,50	5,70	0,62
<u>Jahreswerte Dez. 1966 bis Nov. 1978</u>					
Rinder insges.	24	155	3,56	4,71	0,59
Kühe	24	99	6,84	7,65	0,89
Färsen	24	74	9,28	11,20	0,91
Bullen und Ochsen	24	69	3,45	4,31	0,49
Kühe und Färsen	24	112	4,95	6,52	0,79
Bullen, Ochsen, Färsen	24	126	4,43	5,38	0,61
1)Ohne Juni/Mai 1954/55 und 1955/56.					

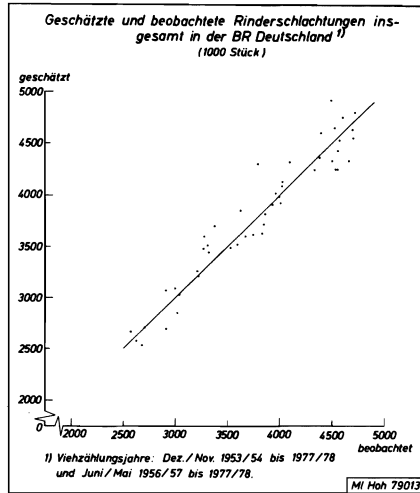


etwa gleich lange Abschnitte und betrachtet man die Treffsicherheit in diesen Zeiträumen, so nimmt der absolute mittlere Fehler zwar etwas zu, der relative sinkt dagegen etwas als Folge der höheren Produktion. Die THEIL'sche Relation zeigt keine signifikanten Änderungen. Im Gegensatz zu den Schweinen ist also bei den Rindern keine signifikante Verbesserung in der Genauigkeit der Prognosen zu erkennen.

Analysiert man die Treffsicherheit der Prognosen für die einzelnen Rindergattungen, so zeigt sich, daß die Vorschätzungen der Schlachtungen an ausgesprochenen Mastrindern die geringsten Fehler aufweisen und daß bei den Kühen und auch bei den Färsen, die ja unter unseren Produktionsbedingungen überwiegend für die Ergänzung des Milchkuhbestandes aufgezogen werden, die Abweichungen erheblich größer sind. So liegt für die Periode von 1966 bis 1978 der relative mittlere Fehler, der für Rinder insgesamt 3,56 % lautet, bei den männlichen Tieren bei nur 3,45 %, während er bei den Kühen und Färsen zusammen 4,95 % erreicht. Für die Färsen allein erhöht sich dieser Fehler sogar auf 9,28 %. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, daß die Prognose der Schlachtungen an Rindern insgesamt wegen der teilweise unterschiedlichen oder sogar gegenläufigen Entwicklung bei den einzelnen Gattungen zuverlässiger ist als für die Gattungen allein. Die THEIL'sche Relation läßt erkennen, daß für Kühe und Färsen die Treffsicherheit der Prognosen bislang unbefriedigend ist; sie bleibt nämlich nicht "erheblich" unter 1. Auf die Gründe der geringen Treffsicherheit bei Kühen und Färsen wird später noch ausführlicher einzugehen sein; hier soll nur erwähnt werden, daß allein die insgesamt geringe Zahl der Färsenschlachtungen - sie machte Mitte der 70er Jahre nur etwa 15 % aller Rinderschlachtungen aus - eine wichtige Ursache ist.

Im Schaubild 5 ist die Zuverlässigkeit der Rinderprognosen graphisch dargestellt. Der Unterschied zu den Schweineprognosen ist evident; die Streuung um die Linie perfekter Prognosen ist weniger straff.

Schaubild 5:



### 3. Faktoren, die die Zuverlässigkeit der Prognosen beeinträchtigen

#### 3.1 Fehler in den Bestandsangaben

Die Treffsicherheit der Prognosen hängt zunächst von der Zuverlässigkeit der Ausgangsdaten ab. Die wichtigsten Ausgangsdaten sind neben der Schlachtungs- und Außenhandelsstatistik die Ergebnisse der Viehbestandszählungen. Während die Schlachtungsstatistik und vor allem die Außenhandelsstatistik als außerordentlich zuverlässig anzusehen sind, unterliegen die Zählergebnisse teilweise größeren Fehlern und Veränderungen (BÖCKENHOFF, 2, S. 238 ff.).

##### 3.1.1 Zählfehler

Die Fehler in den Zählergebnissen, die dadurch entstehen, daß die Viehhalter bewußt oder unbewußt den Bestand unkorrekt an-

geben oder daß die Zählungen von den hiermit beauftragten Personen nicht mit der vorgeschriebenen Umsicht durchgeführt werden (Erfassungs- und Zählfehler), versucht man, bei Nachkontrollen zu erfassen. Diese Nachkontrollen wurden in der Vergangenheit alle zwei Jahre bei etwa 0,4 % der rinder- bzw. schweinehaltenden Betriebe durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, daß der Viehbestand bei den Zählungen in der Regel zu gering angegeben wird. Die stärksten Abweichungen sind bei den Schweinen zu beobachten. Die Zählfehler würden die Aussagekraft der Bestandsstatistiken nicht beeinträchtigen, wenn sie kurzfristig keinen Schwankungen unterliegen würden. Es treten jedoch von Kontrolle zu Kontrolle teilweise sogar größere Veränderungen auf.

Als Ursachen dieser Erfassungs- oder Zählfehler sind zu nennen:

- Das nachlassende Interesse bei den Auskunftspflichtigen und den Zählern,
- die Koppelung von Abgaben an die Zählergebnisse.

Wesentliche Ursache für die nachlassende Auskunftsfreudigkeit der Viehhalter ist, daß der Zweck der Befragungen nicht immer hinreichend bekannt oder für sie nicht einleuchtend ist. Hinzu kommt, daß die Befragung der Produzenten über Vorgänge in ihren Betrieben insgesamt laufend zunehmen. Bei den Zählern ist die Ursache der Zählmüdigkeit zwar ebenfalls in der mangelnden Einsicht in die Notwendigkeit der Erhebungen zu sehen; hier macht es sich aber auch in zunehmendem Maße bemerkbar, daß die Befragung in der Regel ohne Entgelt - also ehrenamtlich - durchgeführt werden muß. Bewußt falsche Angaben werden von den Auskunftspflichtigen dort gemacht, wo die Zählergebnisse als Grundlage zur Erhebung von Abgaben herangezogen werden. Das ist vor allem der Fall bei der Viehseuchenumlage. Teilweise wird von den Viehhaltern - allerdings völlig unbegründet - auch befürchtet, daß die Viehzählungsergebnisse für die Veranlagung zur Steuer herangezogen werden.

### 3.1.2 Stichprobenfehler

In der BR Deutschland wird nur die Dezemberzählung als Vollerhebung durchgeführt; bei den anderen Zählungen handelt es sich um Repräsentativerhebungen. Bei diesen Bestandsangaben treten also zu den Erhebungsfehlern zusätzlich die Stichprobenfehler auf. Der Standardfehler der Stichprobenerhebungen zeigt steigende Tendenz. Er bewegt sich während der letzten Jahre bei den Rindern in einer Höhe von  $\pm 0,7$  bis  $0,8$  % und bei den Schweinen zwischen  $\pm 0,7$  und  $0,9$  %. Bei den Angaben zu den Zuchtsauen, die für die weitere Bestandsentwicklung ausschlaggebend sind, ist der Stichprobenfehler besonders groß. Für trächtige Zuchtsauen lag er 1978 bei  $\pm 1,54$  %.

### 3.1.3 Differenz zwischen vorläufigen und endgültigen Ergebnissen

Die Ergebnisse der Viehzählungen werden in der Regel etwa fünf bis sechs Wochen nach dem Zähltermin veröffentlicht. Dabei handelt es sich zunächst nur um vorläufige Ergebnisse, die möglicherweise Übertragungsfehler oder aber Schätzungen für einzelne Zählbezirke enthalten. Mit einem Zeitverzug von etwa vier Wochen werden die endgültigen Ergebnisse veröffentlicht. Die Abweichungen zwischen vorläufigem und endgültigem Ergebnis sind im allgemeinen nicht sehr groß, in Einzelfällen können sie jedoch ein stärkeres Ausmaß erlangen. Da die Produktionsprognosen mit dem vorläufigen Ergebnis durchgeführt werden, treten Prognosefehler im Umfang des Unterschieds zwischen vorläufigem und endgültigem Ergebnis der Zählungen auf.

### 3.1.4 Änderung der Viehbestandsstatistiken im Rahmen der Harmonisierung in der EG

Die Harmonisierung der Viehbestandsstatistiken in den Mitgliedsländern der EG im Jahre 1973 führte in der BR Deutschland zu stärkeren Abweichungen gegenüber der vorherigen Situation als allgemein angenommen wird. Die Änderungen in der Viehbestandsstatistik bezogen sich auf den Erhebungsbereich

der Zählungen, auf die Bestandsgliederung, auf die Erhebungsmethode und auf den Termin der Zählungen. Die Übersicht 3 vermittelt einen Überblick über einige wichtige Änderungen, die in der Bestandsstatistik seit der Umstellung zu beobachten sind.

Die Umstellung in der Statistik verursacht einen Bruch in den Zeitreihen und damit für eine längere Übergangsphase eine Einbuße an Erkenntniswert. Für die Produktionsprognosen ist es dabei nicht so sehr von Bedeutung, daß die Ergebnisse der nach dem neuen Modus durchgeführten Zählungen absolut korrekt, sondern daß sie mit den früheren Angaben vergleichbar sind. Auf die Beeinträchtigung der Bestandsangaben durch die Umstellung in der Statistik 1973 sind im wesentlichen die starken Prognosefehler in den Jahren 1974 - 1977 zurückzuführen.

Übersicht 3: Änderungen im Erfassungsgrad der Viehzählungen durch die Umstellung der Bestandserhebungen 1973<sup>1)</sup>

Bestandsgruppe	Abweichung <sup>2)</sup>	
	absolut (1 000 Stück)	%
Trächtige Zuchtsauen	+ 60	+ 4
Schweine oder Zuchttiere	- 1 200	- 6,5
Kälber und Jungrinder bis 1 Jahr	+ 500	+ 10
Jungrinder 1 bis 2 Jahre	nicht signifikant	
Rinder über 2 Jahre		
männlich	- 50	- 20
weiblich (ohne Kühe)	- 25	- 4
Kühe	nicht signifikant	

1)Die aufgeführten Unterschiede gelten für die Dezemberzählungen.- 2)Abweichungen der Zählergebnisse nach 1973 von den vorhergehenden Werten, die Angaben stellen Mindestwerte dar.

### 3.2 Fehler in den Ausgangsdaten über den Produktionsumfang

Die Produktionsleistung der Schweine- und Rinderbestände, die Gegenstand der Prognosen sind, werden aus der Zahl der Inlandsschlachtungen und dem Außenhandel mit lebenden Tieren ermittelt. Es gibt keine Hinweise dafür, daß der Außenhandel nicht korrekt erfaßt würde; anders ist es jedoch bei den Angaben über die Schlachtungen. Hier treten vor allem Abgrenzungsschwierigkeiten zwischen Tieren inländischer und ausländischer Herkunft und Probleme bei der Umstellung der Datenerfassung und -aufbereitung auf neue Techniken auf (MAAG, 8, S. 12 f u. S. 57 f.). Die Zahl der Tiere, die der Beschaupflicht und damit der statistischen Erfassung bewußt entzogen werden, ist - bei der heute allgemein anzutreffenden Furcht vor Erkrankungen anders als in Bewirtschaftungszeiten - äußerst gering. Sogenannte "Schwarzschlachtungen" sind allenfalls bei Hausschlachtungen junger Tiere (Ferkel und Kälber) anzutreffen; ihr Umfang dürfte aber so gering sein, daß der Anteil an der Gesamtproduktion ohne Bedeutung ist. Bewußt unkorrekte Angaben in der Schlachtungsstatistik wurden außerdem bekannt, als in den Jahren 1974 bis 1976 eine Prämie zur geregelten Vermarktung von Rindern bzw. Prämien zugunsten der Rindfleischerzeuger gezahlt wurden. Damals sind in großem Umfang Kühe bei der Schlachtung als Färsen deklariert worden. Nach vorsichtiger Schätzung sind für diese Zeit die Färsenschlachtungen um 10 % zu hoch ausgewiesen (GUTH, 5).

Es traten allerdings während der letzten Jahre - bedingt durch den zunehmenden Außenhandel mit lebenden Schlachtieren und durch den Wegfall der Vorschrift, daß Auslandstiere nur in sogenannten Grenzschlachthöfen geschlachtet werden dürfen - Schwierigkeiten bei der Abgrenzung der Schlachtungen nach Inlands- und Auslandstieren auf.

Zunehmend werden Auslandstiere als Inlandstiere deklariert. Bei Schweinen und Schafen wurde dieses Problem besonders akut, weniger bei Rindern. Bei der Ermittlung der Inlandserzeugung wird diesem Umstand seit einigen Jahren dadurch Rechnung getragen, daß zur Berechnung der Inlandsschlachtungen von den

Gesamtschlachtungen (Ausland und Inland) die Einfuhr von Schlachttieren abgesetzt wird.

### 3.3 Fehlbeurteilung der Entwicklung im Zuchttierbestand

Die richtige Einschätzung der Entwicklung im Zuchttierbestand ist für die Produktionsprognose außerordentlich wichtig. Eine Verminderung des Zuchttierbestandes führt nämlich vorübergehend zu einer Ausweitung der Schlachtungen; bei einer Aufstockung der Zuchtbestände stehen zunächst weniger Tiere für die Schlachtung zur Verfügung. Allerdings hat diese Entwicklung nicht bei allen Tierarten die gleiche Bedeutung. Bei den Schweinen haben Änderungen im Zuchttierbestand nur geringe Auswirkungen auf den Schlachttieranfall, da der Zuchtbestand - gemessen am Gesamtbestand - wegen der relativ hohen Reproduktionsrate nur gering ist. So hat beispielsweise eine Ausweitung oder Einschränkung der Sauenbestände um 5 % innerhalb eines halben Jahres nur eine Änderung des gesamten Schlachtschweineanfalls in dieser Periode um 0,7 % zur Folge. Bei den Prognosen wird versucht, die Entwicklung des Zuchtsauenbestandes in Anlehnung an die Entwicklung der Preise für Ferkel oder der Preisrelation Masttiere : Futter zu schätzen. Die Ergebnisse sind relativ befriedigend. Unbefriedigend bleiben hingegen bislang die Versuche, die kurzfristige Entwicklung im Zuchtsauenbestand an der jeweiligen Höhe des Bestandes an jungen Zuchtsauen - gedeckt oder noch nicht gedeckt - abzulesen. Grundsätzlich ist zwar zu erwarten, daß bei einer Ausweitung der Nachwuchsproduktion vermehrt junge Tiere in den Zuchtbestand übernommen werden; die Analyse der vorliegenden Angaben zeigt allerdings keinen sehr engen Zusammenhang zwischen der Entwicklung im Bestand an jungen Zuchtsauen und der örtlich verzögerten Entwicklung an trächtigen Zuchtsauen insgesamt. Offensichtlich sind die Angaben dieser sehr kleinen Bestandsgruppe nicht zuverlässig genug, um als Indikator der weiteren Produktionsentwicklung berücksichtigt zu werden (RAUPP, 11, S. 141 ff.).

Bei den Rindern ist der Einfluß von Veränderungen im Zuchttierbestand (Kühe) auf die jeweilige Produktion wesentlich

stärker. Fast 40 % des gesamten Rinderbestandes sind Zucht-tiere (Kühe und Zuchtbullen). Im Durchschnitt der letzten Jahre entfiel ein Drittel des gesamten Schlachtrinderanfalls allein auf Kühe. Ändert sich der Kuhbestand innerhalb eines halben Jahres um 5 %, so werden dadurch die Schlachtungen an Rindern insgesamt während dieser Zeit um 12 % erhöht oder reduziert. Durch dieses Zahlenbeispiel wird die Bedeutung der richtigen Einschätzung der Entwicklung im Kuhbestand für die Prognose evident. Die großen Abweichungen zwischen Prognose und tatsächlichen Schlachtungen während des letzten Jahrzehnts sind zu einem erheblichen Teil auf die Fehlbeurteilung im Kuhbestand zurückzuführen. Besonders augenscheinlich wurde das in den Jahren 1969 bis 1971 sowie 1977 und 1978, als mit staatlichen Eingriffen eine Reduzierung des Kuhbestandes angestrebt wurde.

### 3.4 Fehlbeurteilung der Mastdauer der Tiere (Umtriebsrate)

Die richtige Beurteilung der Mastdauer bzw. der Umtriebsrate ist ein wichtiger Schritt bei der Produktionsschätzung. Hierbei ist die Variabilität der Mastdauer und mithin der Umtriebsrate von großer Bedeutung. Bei den Schweinen kann die Umtriebsrate nur in relativ engen Grenzen schwanken. Schweine, die die Mastreife erlangt haben, können kaum noch länger gehalten werden, weil sie sonst zu stark verfetten und die abnehmende Futterverwertung die Wirtschaftlichkeit stark einträchtigt. Bei den Rindern ist hingegen der Zeitpunkt, zu dem die Tiere verkauft werden müssen, nicht so eng fixiert. Bei den Mastrindern läßt sich der Verkaufszeitpunkt sehr wohl hinausschieben oder auch vorverlegen.

#### 3.4.1 Änderung des Umtriebs als Folge der Preisentwicklung

Die Umtriebsrate (Mastdauer) kann durch den Preis des Produktes (Schlachtschweine oder Schlachtrinder) oder durch die Preise für wichtige Produktionsmittel beeinflußt werden. In Perioden kurzfristig stark steigender Preise für die Schlacht-tiere oder bei Erwartung stärkerer Preissteigerungen ist die Tendenz zu beobachten, den Verkauf der Tiere hinauszuzögern;



der Umtrieb verlangsamt sich. Bei sinkenden Preisen besteht umgekehrt die Tendenz zur Beschleunigung des Verkaufs. Für die Schlachtschweine ist diese Entwicklung nur schwach und in Ansätzen zu beobachten; bei den Rindern ist sie dagegen stärker ausgeprägt. So hatten beispielsweise die kurzfristig sehr stark steigenden Preise für Mastrinder im Kalenderjahr 1972 eine sehr ausgeprägte Verlangsamung des Umtriebs zur Folge. Das Schlachtalter nahm zu, und die durchschnittlichen Schlachtgewichte stiegen. Der Rückgang der Rinderpreise im zweiten Halbjahr 1973 ließ die Umtriebsrate wieder zunehmen.

Steigende Futtermittelpreise veranlassen die Produzenten dazu, weniger intensiv zu mästen. Die Mastdauer verlängert sich; die Tiere kommen zu einem späteren Zeitpunkt zur Schlachtung. Diese Beziehung zwischen Futtermittelpreisen und Mastdauer ist bei den Schweinen besser nachzuweisen als bei den Rindern, weil erstere praktisch ausschließlich mit zugekauftem Konzentratfüttermittel gemästet werden. Die Folge dieser Verhaltensweise ist eine längere Mastdauer ohne eine entsprechende Zunahme der Gewichte. Bei den Rindern bewirken sinkende Futterpreise einen vermehrten Einsatz von Kraftfutter. Dies wiederum führt zu einer Verkürzung der Mastdauer.

Während des letzten Jahrzehnts war bei den Rindern auch eine Beziehung zwischen der Umtriebsdauer und dem Preis für junge Kälber zu beobachten. Steigende und hohe Preise für junge Kälber führten zu einer stärkeren Ausmästung der Rinder; die Tiere kamen älter als sonst zum Verkauf.

#### 3.4.2 Änderung des Umtriebs als Folge der Futtermittellversorgung

Bei den Schweinen hat die Höhe der betriebseigenen Futterernte keinen meßbaren Einfluß auf die Umtriebsdauer, da die Schweine fast ausschließlich mit Konzentratfüttermitteln gemästet und Schwankungen der Ernten durch höhere oder geringere Zukäufe ausgeglichen werden. Anders ist es bei den Rindern: Sowohl in der Rindermast als auch in der Milchproduktion wird in großem Ausmaß Rau- und Saftfutter eingesetzt. Schwankungen der Erntemengen werden im allgemeinen nicht voll

durch Zukäufe von Konzentratfuttermitteln ausgeglichen. Die Folge sind unterschiedliche Leistungen im Gewichtszuwachs und auch in der Milchleistung. Der Rindermäster reagiert bei knapper Futtererzeugung im allgemeinen in der Weise, daß er die Tiere, die die Mastreife bald erreicht haben, vorzeitig und mit einem geringeren Gewicht zur Schlachtung gibt, während er die jüngeren Tiere extensiver füttert und dabei geringere Gewichtszunahmen in Kauf nimmt. Bei den älteren Masttieren erhöht sich in dieser Situation die Umtriebsrate kurzfristig, während sie bei den jüngeren Tieren abnimmt.

Bei reichlicher Versorgung mit wirtschaftseigenem Rau- und Saftfutter wird im Interesse einer möglichst guten Ausnutzung dieses Futters die Mastperiode unter sonst gleichbleibenden Bedingungen verlängert; der Umtrieb verlangsamt sich. Die vom Anfall der Futterernten bedingten Schwankungen im Umtrieb nehmen in dem Ausmaß ab, wie die Rindermast intensiviert wird und teilweise oder ganz im Stall mit zunehmendem Kraftfuttereinsatz erfolgt.

Da die Faktoren, die die Schwankungen im Umtrieb des Rinderbestandes verursachen, in der Regel kurzfristig wirksam werden, kann ihr Einfluß bei der Prognose der Produktionsentwicklung nicht oder nur in Ansätzen Berücksichtigung finden. Dies wirkt sich natürlich negativ auf die Zuverlässigkeit der Prognosen aus.

### 3.5 Auswirkungen der Prognosen auf den Produktionsumfang

Im Hinblick auf die Zuverlässigkeit von Vorhersagen ergibt sich die Frage, inwieweit die Veröffentlichung von Prognosen den tatsächlichen Produktionsumfang direkt beeinflußt, so daß die Prognosen sich gar nicht erfüllen können. Man geht davon aus, daß die Produzenten, aber auch die übrigen Marktteilnehmer auf die Hinweise zur voraussichtlichen Produktions- und Preisentwicklung und vor allem auf die Empfehlungen bezüglich der Erzeugungs- und Absatzplanung reagieren und daß so die Prognose sich selbst aufhebt. Bei der Beantwortung dieser Frage kommt der Zeitspanne, für die diese Aussage ge-

troffen wird, entscheidende Bedeutung zu. Veröffentlicht werden die Prognoseergebnisse - das gilt sowohl für Schweine als auch für Rinder - für jeweils ein Jahr. Für diese Zeitspanne ist aber die Produktion zum Zeitpunkt der Prognose bereits eingeleitet. Da ein direkter Abbruch des Produktionsprozesses einen ungewöhnlichen und nur bei extremen Bedingungen zu rechtfertigenden Eingriff darstellt, ist eine Änderung des Produktionsumfanges nur durch eine Variation der Mastdauer realistisch zu erwarten. Möglich wäre eine solche Reaktion bei Schlachtschweinen in geringem und bei Schlachtrindern sogar in stärkerem Umfang. Wie im vorhergehenden Abschnitt dargelegt wurde, haben die Produzenten in der Vergangenheit die Mastdauer auch variiert, wobei Preisänderungen und - bei Schlachtrindern zusätzlich - Unterschiede in der Versorgung mit wirtschaftseigenem Futter die auslösenden Faktoren waren. Ob allerdings allein schon Hinweise auf steigende (fallende) Schlachtviehpreise infolge künftig sinkender (zunehmender) Produktion bei den Produzenten zu so starken Reaktionen führen, daß dadurch der Termin der Schlachtung merklich vorgezogen oder verzögert wird, muß bezweifelt werden. Bislang nämlich haben andererseits sogar ausdrückliche Empfehlungen, die Schlachttiere im Hinblick auf eine gleichmäßigere Marktbeschickung länger zu mästen oder zeitiger und mit einem geringeren Schlachtgewicht zu verkaufen, nicht zu signifikant nachweisbaren Reaktionen bei der Mastdauer und beim Schlachtgewicht geführt. Eine direkte kurzfristige Beeinflussung der Entwicklung auf dem Schlachtviehsektor durch die Prognosen schließt sich damit weitgehend aus. Dies schmälert jedoch keineswegs die generelle Bedeutung der Prognosen.

#### Literatur

1. BÖCKENHOFF, E.: Methode zur kurzfristigen Vorhersage der Schlachtschweineproduktion in der BR Deutschland. Als Manuskript vervielfältigt.
2. Ders.: Kritische Betrachtungen zur Umstellung der Schweinebestandsstatistik entsprechend der Richtlinie der EWG. Berichte über Landwirtschaft, Bd. 49 (1971), S. 238 ff.
3. Ders. und RUETZ, F.: Methode der kurz- bis mittelfristigen Vorhersage des Schlachtrinderanfalls in der BR Deutschland. Als Manuskript vervielfältigt.

4. CREMER, H.: Empirische Wirtschaftsforschung. München 1976.
5. GUTH, D.: Untersuchungen über das Auftreten eines Rinderzyklus in den Mitgliedsländern der EG. In Vorbereitung.
6. HANAU, A.: Die Prognose der Schweinepreise. Vierteljahreshefte zur Konjunkturforschung. SH. 2, 7 und 18. Berlin 1927, 1928 und 1930.
7. Ders.: Bestimmungsgründe der Preise für Schlachtrinder. Vierteljahreshefte zur Konjunkturforschung. SH. 13. Berlin 1929.
8. MAAG, G.: Die Ermittlung der Schlachtschweineproduktion in der BR Deutschland auf der Grundlage der Meldungen der größeren Schlachtereien. "AW", SH. 79. Hannover 1979, S. 12 f. und S. 57 f.
9. ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG: Treffsicherheit und Qualität der Institutsprognosen, Monatsbericht des österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung, Beilage 88, Oktober 1970.
10. PLATE, R. und BÖCKENHOFF, E.: Methods of forecasting pig meat productions in O.E.E.C. member countries. Published by the Organization for Economic Cooperation and Development, Paris 1961.
11. RAUPP, M.: Möglichkeiten der Prognose der Schlachtschweineproduktion. Diss. Hohenheim 1973.
12. ROTHSCHILD, K.W.: Wirtschaftsprognose - Methoden und Probleme. Berlin, Heidelberg 1969.
13. THEIL, H.: Applied Economic Forecasting, 4. Auflage, Amsterdam 1966 und Economic Forecasts and Policy, Amsterdam 1961.
14. THURY, G.: Treffsicherheit und Qualität der Institutsprognosen. Monatsberichte, Beilage 88, Oktober 1970, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Wien.



PROGNOSEN DER SCHWEINEPREISE AUF DER  
GRUNDLAGE VON ZEITREIHENANALYSEN  
(Box-Jenkins-Methode)

von

W a l t e r M o h r, Kiel

- 
1. Einleitung
  2. Grundlagen der Box-Jenkins-Technik
    - 2.1 Theoretische Aspekte
    - 2.2 Praktische Aspekte
  3. Analyse der Zeitreihe der Schweinepreise
    - 3.1 Eigenarten der Zeitreihe
    - 3.2 Konstruktion von ARIMA-Modellen
  4. Prognoseeigenschaften
    - 4.1 Prognosekriterien
    - 4.2 Diskussion der Prognose-tauglichkeit der Modelle
- 

1. Einleitung

Für Prognosen landwirtschaftlicher Größen bieten sich verschiedene Methoden an, z.B. ökonometrische Modelle, Modelle der Zeitreihenanalyse oder auch subjektivere Ansätze in Form von Expertenurteilen. Hier wird mit der univariaten Box-Jenkins-Methode eine sehr erfolgreiche Technik vorgestellt, die sich im Vergleich mit anderen Methoden der Zeitreihenanalyse oft als dominierend erwiesen hat (vgl. NEWBOLD, GRANGER, 8). Gegenüber ökonometrischen Ansätzen hat sie die Vorteile, daß die Durchführung weniger arbeitsaufwendig ist, weil z.B. keine erklärenden Variablen benötigt werden, und daß die Prognosequalität meist beträchtlich besser ausfällt,

weil das verwendete Instrumentarium sensibler ist.<sup>1)</sup> Im Vergleich zu Expertenurteilen, die häufig intuitiver Natur sind und meist in qualitativer Form abgegeben werden, ist die Box-Jenkins-Technik intersubjektiv nachvollziehbar und gibt numerische Prognosen. Sie hat sich auch hier für kurz- und mittelfristige Prognosen meist als zuverlässiger erwiesen.<sup>2)</sup>

In Anlehnung an THEIL (THEIL, 9, S. 1 ff) soll unter einer Prognose eine Voraussage verstanden werden, die durch Analyse relevanter Größen auf der Basis einer Theorie zustande kommt.

Die Eigenschaften spezieller, stochastischer Prozesse, insbesondere die Klasse der ARMA-Modelle liefert hier die theoretische Basis. Dazu kommt die äußerst flexible und praktikable Box-Jenkins-Technik, die es ermöglicht, Modelle herauszufinden und diese für die Prognose verwendbar zu machen.

Bei der Analyse der Größen (hier werden nur die Schweinepreise selbst benötigt) ist man bemüht, Gesetzmäßigkeiten aufzudecken. Z.B. kann man direkt aus dem Datenmaterial eine Trendkomponente, eine zyklische Komponente mit einer Länge von etwa 36 Monaten sowie saisonale Erscheinungen innerhalb eines Jahres erkennen.

Der Clou der hier zu diskutierenden Methode besteht jedoch darin, daß sich aufgrund theoretischer Zusammenhänge auch indirekte Schlüsse ziehen lassen. Die Ursprungsdaten werden dabei zu sogenannten Kenngrößen transformiert, z.B. zur Autokorrelationsfolge (AKF). Aus deren charakteristischen Verlauf kann man auf das dahinterstehende Modell zurückschließen.

---

1) Vgl. die Literaturhinweise in (MAKRIDAKIS, HIBON, 6, S. 98/99)

2) Vgl. folgende Untersuchungen aus dem betriebswirtschaftlichen Bereich:  
(MABERT, 5)  
(BROCKHOFF, 3, insb. S. 146-151)  
(LANGBEHN, MOHR, 4, insb. S. 305-307)

Die zugehörige Theorie und die allgemeine Vorgehensweise nach Box und Jenkins sollen in groben Zügen im ersten Abschnitt dargestellt werden. Anschließend wird die Reihe der Schweinepreise mittels dieser Technik untersucht. Im letzten Abschnitt werden die Prognoseeigenschaften anhand spezieller Kriterien diskutiert.

## 2. Grundlagen der Box-Jenkins-Technik

### 2.1 Theoretische Aspekte

Die von Box und Jenkins (BOX, JENKINS, 2) entwickelte Technik zur Modellkonstruktion bei univariaten Zeitreihen zeichnet sich u.a. dadurch aus, daß sie auf abgesicherten mathematisch-statistischen Grundlagen basiert und für die praktische Anwendung gut geeignet ist.

Man geht von der Vorstellung aus, daß die Beobachtungswerte einer Zeitreihe als Realisationen eines stochastischen Prozesses interpretiert werden können. Mittels einer iterativen, datenbezogenen Vorgehensweise wird nun versucht, Prozesse bzw. Modelle zu finden, die die vorliegende Zeitreihe approximativ erzeugt haben könnten. Außerdem wird angenommen, daß diese Prozesse linear und im Zeitablauf stabil, d.h. stationär bzw. homogen nichtstationär, sein sollen. Als Modellklasse werden ARMA (autoregressive-moving-average) Prozesse verwendet. Diese sind lineare, inhomogene stochastische Differenzgleichungen mit konstanten Koeffizienten, die wie folgt formuliert werden können:<sup>3)</sup>

$$X_t + \phi_1 X_{t-1} + \dots + \phi_m X_{t-m} = U_t + \theta_1 U_{t-1} + \dots + \theta_n U_{t-n} .$$

Hierbei bezeichnet  $X_t$  die um ihren Mittelwert verringerte,

3) Für den Rückwärtsverschiebungsoperator  $B$  gilt:  $B^k X_t = X_{t-k}$ . Häufig wird dann folgende Kurzschreibweise für die ARMA-Modelle verwendet:

$$\begin{aligned} \phi_m(B) X_t &= \theta_n(B) U_t && \text{mit den Operatorpolynomen} \\ \phi_m(B) &= 1 + \phi_1 B + \dots + \phi_m B^m \\ \theta_n(B) &= 1 + \theta_1 B + \dots + \theta_n B^n \end{aligned}$$



relevante Variable (hier: Mastschweinepreise), während  $U_t$  eine Restgröße darstellt. Die wesentlichen Modellannahmen besagen, daß  $X_t$  sowie  $U_t$  (schwach) stationär sein müssen und  $U_t$  zusätzlich unkorreliert sein soll. Die linke bzw. rechte Seite der Gleichung beinhalten den autoregressiven bzw. moving-average Teil. Als Spezialfälle sind daher mit  $m=0$  bzw.  $n=0$  reine AR- bzw. MA-Prozesse in der obigen Modellklasse enthalten.

Häufig stößt man auf Zeitreihen, die starke Trend- und/oder Saisonmuster aufweisen und nicht mehr als stationär anzusehen sind. In diesen Fällen kann die obige Klasse derart erweitert werden, daß geeignete Differenzen  $W_t$  anstelle von  $X_t$  stationär sein sollen und erhält dann die sogenannten saisonalen ARIMA-Modelle. Man verwendet dabei meist einfache, saisonale oder gemischte Differenzenfilter:

$$W_t = \begin{cases} \nabla_1^1 X_t = (1-B) X_t & = X_t - X_{t-1} \\ \nabla_s^1 X_t = (1-B^s) X_t & = X_t - X_{t-s} \\ \nabla_1^1 \nabla_s^1 X_t = (1-B)(1-B^s) X_t & = X_t - X_{t-1} - X_{t-s} + X_{t-s-1} \end{cases} .$$

Die Größe  $s$  ist gleich der Länge der Saison, z.B. bei Monatswerten oft 12 oder Vielfache davon.

Eine weitere Vereinfachung läßt sich erreichen, wenn bei saisonalen ARIMA-Modellen die Operatorpolynome  $\phi_m(B)$  und  $\theta_n(B)$  jeweils als Produkt eines einfachen und eines saisonalen Polynoms mit weniger Parametern formuliert werden können.

Die Basis der Box-Jenkins-Analyse bildet die Aussage, daß jedem (zulässigen) ARMA-Modell umkehrbar eindeutig ganz spezielle Verläufe bzgl. bestimmter Kenngrößen zugeordnet sind. Diese sind charakteristische Größen, die wesentliche Informationen über den erzeugenden Prozeß besitzen. Hier soll nur die Autokorrelationsfolge <sup>4)</sup> (AKF)  $p_k$  angesprochen werden.

Die Kenngrößen sind unbekannt und müssen aus den Zeitreihenwerten  $x_1, \dots, x_n$  berechnet werden. Die geschätzten Autokovarianzen lauten

$$\hat{\gamma}_k = \frac{1}{n-k} \sum_{i=1}^{n-k} (x_i - \bar{x})(x_{i+k} - \bar{x}) \quad \text{für } k=0,1,\dots \quad \text{und } \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i .$$

Aus der geschätzten AKF  $\hat{p}_k = \hat{\gamma}_k / \hat{\gamma}_0$  können nun Rückschlüsse auf den erzeugenden Prozeß gezogen werden.

## 2.2 Praktische Aspekte

Bei der praktischen Durchführung der Box-Jenkins-Technik sind im Dialog mit einem Rechner drei Phasen mindestens einmal zu durchlaufen (vgl. Schaubild 1).

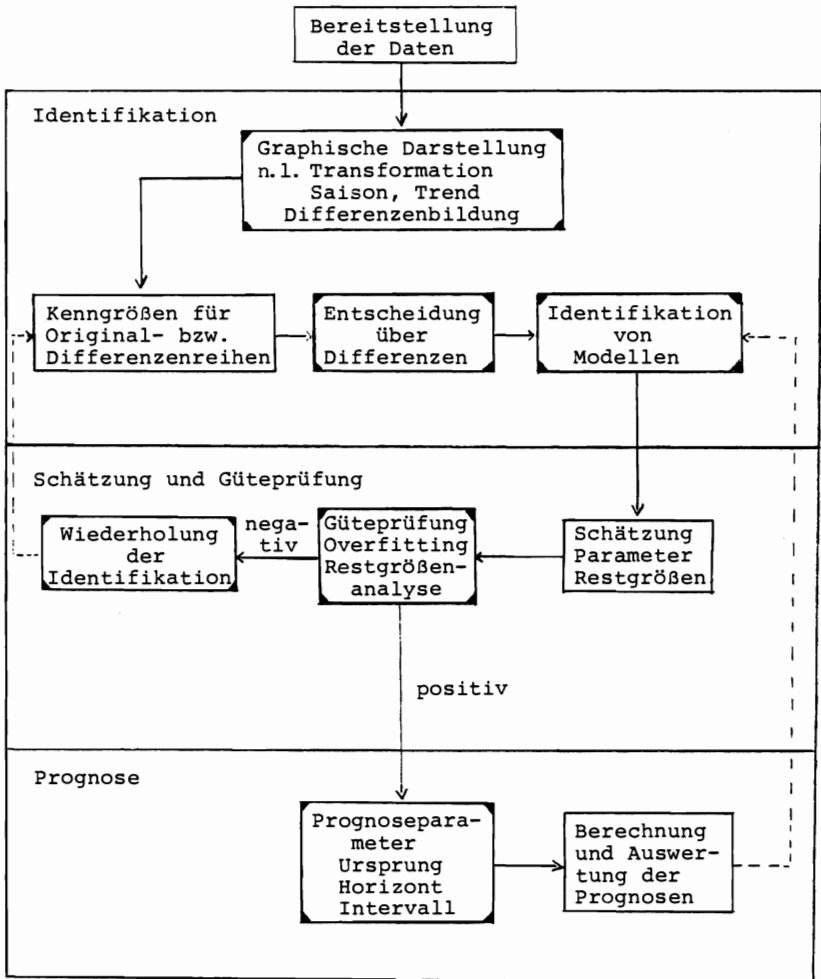
a) Zunächst erfolgt die Grobidentifikation, d.h. die Zeitreihe wird anhand der graphischen Darstellung analysiert, insbesondere wird auf ausgeprägte Trend- und/oder Saisonstrukturen geachtet, die eventuell spezielle Differenzenbildung erforderlich machen. Ferner muß entschieden werden, ob eine nicht-lineare Transformation der Ausgangsdaten sinnvoll ist. Anschließend erfolgt die eigentliche Identifikation, d.h. mittels der aus den Daten geschätzten Kenngrößen wird auf das theoretische ARMA-Modell geschlossen, das die Reihe erzeugen könnte. Es sind also die Ordnungen des Differenzen-, autoregressiven- und moving-average Operators festzulegen. Oft erhält man mehrere konkurrierende Ansätze.

b) In der zweiten Phase werden die  $\phi$ - bzw.  $\theta$ -Koeffizienten sowie die Restgrößenwerte für  $U_t$  berechnet. Dabei wird im wesentlichen derjenige Koeffizientenvektor ausgewählt, der die Summe der geschätzten Restgrößenquadrate minimiert, und zwar nach einem iterativen Verfahren, das auf dem Marquardt-Algorithmus basiert. Bei der nachfolgenden Güteprüfung werden die Modellkoeffizienten auf Signifikanz überprüft und

---

4) Eine vollständige Darstellung findet man in (MOHR, 7)

Schaubild 1: Flußdiagramm zur univariaten Box-Jenkins-Analyse



Berechnungen (objektiv und automatisch)



Entscheidungen, vom Sachverstand abhängig (subjektiv)

untersucht, ob die Restgrößen die angenommene ideale Rauschstruktur besitzen.

c) Auf der letzten Stufe werden Prognosewerte ermittelt, indem man die Zufallsgrößen  $X_t$  und  $U_t$  in der Modellgleichung durch bedingte Erwartungswerte, d.h. unter Berücksichtigung der Realisationen  $x_1, \dots, x_n$  ersetzt. Es werden Punkt- und Intervallprognosen für verschiedene Schrittweiten erstellt und spezielle Prognosemaße errechnet.

Die Auswahl geeigneter Modelle wird anhand von drei Kriterien vorgenommen. Am wichtigsten wird die Prognosegüte eingestuft, es folgen Maße für die Modellanpassung an das Datenmaterial, wie die Restgrößenvarianz und die Güte der Restgrößen, und schließlich die Signifikanz und Unkorreliertheit der geschätzten Modellkoeffizienten.

### 3. Analyse der Zeitreihe der Schweinepreise

#### 3.1 Eigenarten der Zeitreihen

Aus der graphischen Darstellung sind u.a. folgende Eigenschaften zu erkennen (vgl. Schaubild 2).

- (i) Der Verlauf zeigt einen leicht steigenden Trend.
- (ii) Es liegt eine zyklische Komponente vor, die jedoch hinsichtlich der Länge und des Musters variiert und somit stochastischer Natur ist.  
Die Länge zwischen zwei Minimum- bzw. zwei Maximumwerten beträgt im Mittel 36 Monate, wobei größere Abweichungen vorkommen.
- (iii) Man kann saisonale Gesetzmäßigkeiten innerhalb eines Jahres feststellen. Für die Monate Dezember bis April ist i.d.R. eine fallende Tendenz zu beobachten. Besonders wahrscheinlich ist jeweils das Absinken von März bis April.  
Für den Abschnitt von Juni bis September ist hingegen i.d.R. eine steigende Tendenz vorherrschend. Hier kommt

Schaubild 2: Schweinepreise Klasse C (o. MWST)  
von Januar 1964 bis Dezember 1978

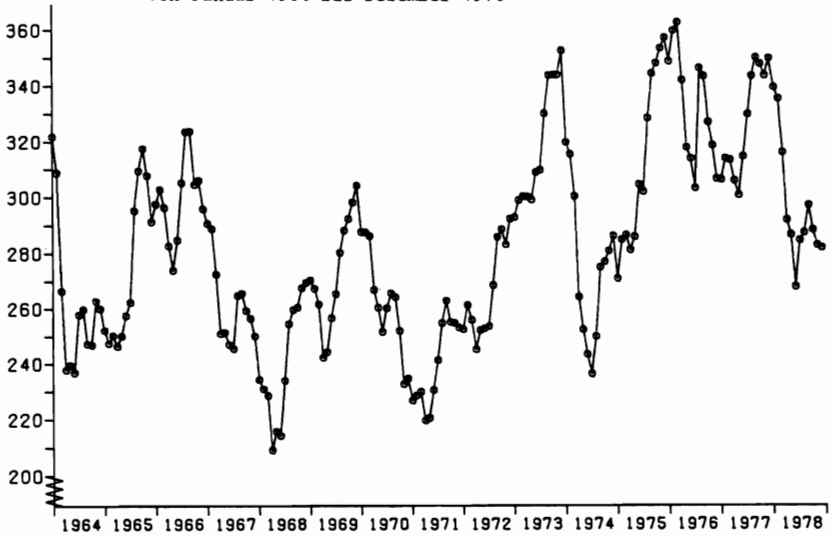


Schaubild 3: Erste Differenzen der Schweinepreise mit 2-Sigma-  
Bereich von Januar 1964 bis Dezember 1978

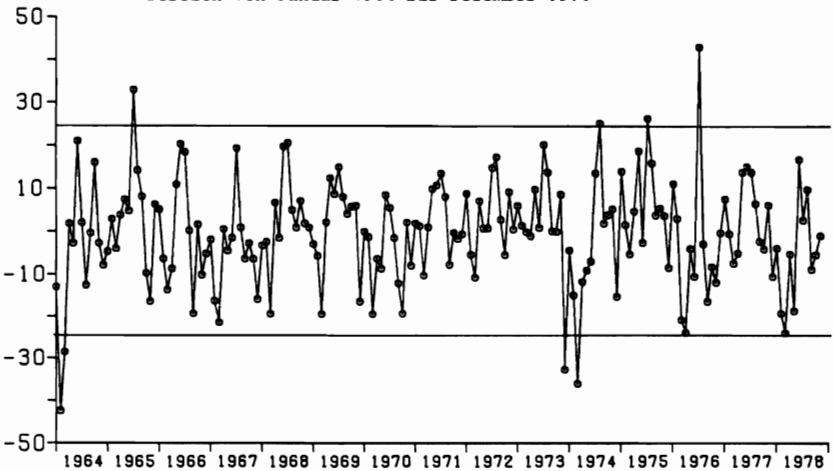


Schaubild 4a: Autokorrelationsfolge für  $W_t = X_t$

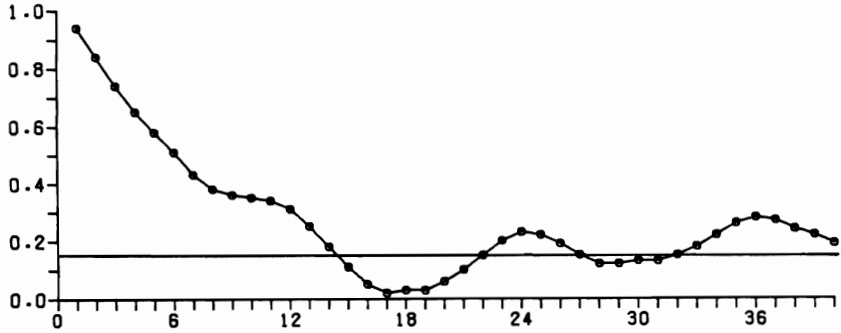


Schaubild 4b: Autokorrelationsfolge für  $W_t = (1-B)X_t$

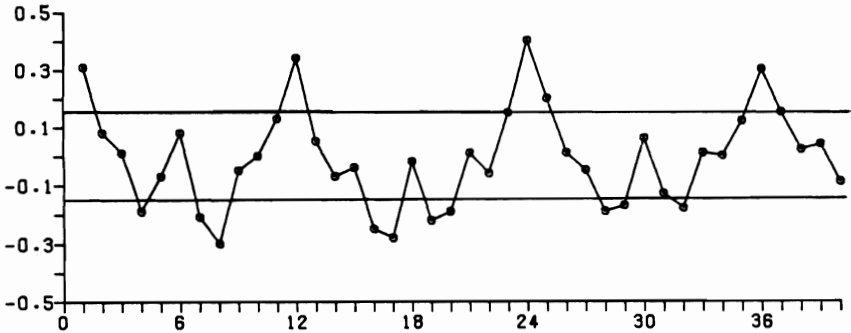
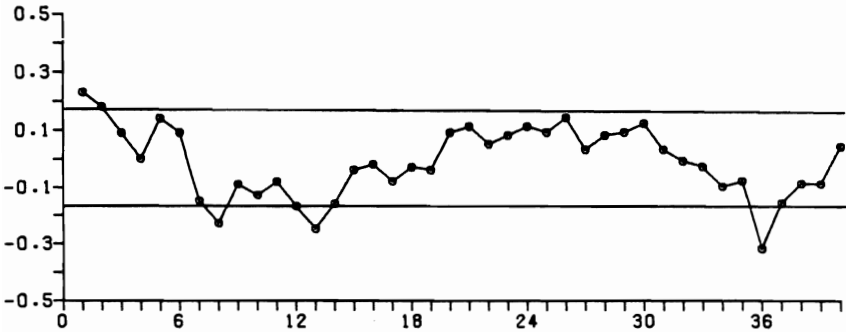


Schaubild 4c: Autokorrelationsfolge für  $W_t = (1-B)(1-B^{36})X_t$



es fast immer von Juli auf August zu einem Anstieg.

- (iv) Je zwei aufeinanderfolgende Werte liegen meist relativ dicht nebeneinander (vgl. Schaubild 3).

Nach diesen eher deskriptiven Eigenschaften der vorgelegten Zeitreihe soll jetzt stellvertretend für die übrigen Kenngrößen die Autokorrelationsfolge diskutiert werden (vgl. Schaubild 4a). Die AKF der Originalreihe ist besonders im ersten Teilstück kaum gedämpft und verläuft wie eine geometrische Folge mit einem Quotienten von etwa 0.9. Dieser Sachverhalt deutet darauf hin, daß die Bildung erster Differenzen der Form  $W_t = (1-B)X_t = X_t - X_{t-1}$  sinnvoll ist, was auch nachdrücklich durch die anderen Kenngrößen unterstrichen wird.

Ferner verläuft die AKF (gedämpft) schwingungsförmig, wobei die Periodenlänge etwa bei 36 Monaten liegt. Die saisonalen Effekte zeigen sich u.a. in relativ großen Werten für Lags, die Vielfache von 12 sind.

### 3.2 Konstruktion von ARIMA-Modellen

#### i) Grobidentifikation

Bei der obigen Zeitreihe wird eine nichtlineare Transformation vom Box-Cox Typ nicht für nötig gehalten. Differenzbildung ist dann sinnvoll, wenn eine starke Reduzierung der Varianz erreicht wird und die Differenzen bei der Schätzung einfacher Modelle signifikant bestätigt werden. Ferner sollen die Strukturen der Kenngrößen klarer hervortreten und weniger signifikante Werte vorkommen. Es können Differenzenfilter von folgender Bauart verwendet werden:

$$W_t = \nabla_{s_1, s_2}^{d_1, d_2} X_t = (1-B^{s_1})^{d_1} (1-B^{s_2})^{d_2} X_t .$$

Dabei ist  $s_1=1$ , während sich für  $s_2$  die Periodenlängen 12 oder 36 anbieten. Im direkten Vergleich sind die Werte für  $s_2=36$  günstiger. In Tabelle 1 sind die Varianzen für verschiedene Differenzenfilter zusammengestellt. Es zeigt sich,

daß der einfache Differenzenfilter  $\nabla_1^1$  eine beträchtliche Varianzverringern bewirkt und von keinem komplexeren Differenzenfilter dominiert wird. Das Bestimmtheitsmaß liegt bei  $R^2 = 1 - \sigma_w^2 / \sigma_x^2 = 1 - 151 / 1270 = 0.88$ .

Tabelle 1: Varianzen alternativer Differenzenfilter

$d_2 \backslash d_1$	0	1
0	1270	1520
1	151	168

Die Schätzung einfacher Modelle bestärkt die bisher erhaltenen Ergebnisse.

$$(1 + \phi_1 B) X_t = U_t \quad ; \quad \hat{\phi}_1 = -0.94 \quad (0.02) \quad , \quad \hat{\sigma}_u^2 = 145.6$$

$$(1 + \phi_{36} B^{36}) X_t = U_t \quad ; \quad \hat{\phi}_{36} = -0.53 \quad (0.08) \quad , \quad \hat{\sigma}_u^2 = 1054.1$$

$$(1 + \phi_1 B) (1 + \phi_{36} B^{36}) X_t = U_t \quad ; \quad \hat{\phi}_1 = -0.95 \quad (0.02) \quad , \quad \hat{\phi}_{36} = -0.65 \quad (0.06) \quad ,$$

$$\hat{\sigma}_u^2 = 110.5 \quad (MO)$$

In Klammern sind die jeweiligen Standardfehler angegeben. Man erkennt, daß  $\phi_1$  hinreichend dicht bei  $-1$  liegt, während dies nicht für  $\phi_{36}$  gilt. Das dritte Modell (MO) soll später zu Vergleichszwecken herangezogen werden, weil schon bei zwei Parametern eine sehr kleine Restgrößenvarianz erreicht wird.

Wie wir im nächsten Abschnitt sehen werden, wird durch Anwendung des gemischten Differenzenoperators  $\nabla_{1,36}^{1,1} = (1-B)(1-B^{36})$  die Anzahl der signifikanten Lags in der Autokorrelationsfolge weiter verringert. Dieses ist eine zweite, jedoch nicht zwingende Alternative.



ii) Folgerungen aus dem Verlauf der Autokorrelationsfolge

Die AKF für den einfachen Differenzenfilter hat eine relativ klare Struktur. Der schwingungs- oder W-förmige Verlauf bis zum Lag 12 wiederholt sich fast ungedämpft (vgl. Schaubild 4b).

Diese Symmetrie bzgl. der Vielfachen von 12 läßt sich approximativ durch ein multiplikatives MA-Modell mit  $s_2=12$  erzeugen.

$$(1-B)X_t = (1 + \theta_1 B + \theta_2 B^2 + \theta_3 B^3 + \theta_4 B^4) (1 + \theta_{12} B^{12} + \theta_{24} B^{24} + \theta_{36} B^{36}) U_t . \quad (M1)$$

Man kann diesen Ansatz noch erweitern, indem man beim ersten Faktor bis zur Ordnung 8 geht und im zweiten Faktor noch  $\theta_{48} B^{48}$  hinzunimmt.

$$(1-B)X_t = (1 + \theta_1 B + \dots + \theta_8 B^8) (1 + \theta_{12} B^{12} + \dots + \theta_{48} B^{48}) U_t . \quad (M2)$$

Als drittes Modell wird aus den bisher verwendeten Bausteinen ein gemischter ARIMA-Ansatz formuliert.

$$(1-B) (1 + \phi_1 B + \dots + \phi_8 B^8) X_t = (1 + \theta_{12} B^{12} + \theta_{24} B^{24} + \theta_{36} B^{36}) U_t . \quad (M3)$$

Schließlich wird wegen des schwingungsförmigen Verlaufs der AKF ein großes AR-Modell herangezogen, das ebenfalls in den beiden vorangegangenen Untersuchungen die besten Prognoseergebnisse erzielt hat. Das Modell enthält 20 signifikante Lags bis zur Ordnung 37, was auch durch die AKF optisch gestützt wird.

$$(1-B) (1 + \phi_1 B + \dots + \phi_{37} B^{37}) X_t = U_t . \quad (M4)$$

Die zum gemischten Differenzenfilter  $\nabla_{1,36}^{1,1}$  gehörende AKF hat wesentlich weniger signifikante Lags; aber diese zeigen kein deutliches Muster (vgl. Schaubild 4c). Zu Vergleichszwecken

ist ein großes AR-Modell gebildet worden, das in diesem Fall jedoch eine geringere Anzahl signifikanter Koeffizienten enthält.

$$(1-B)(1-B^{36})(1+\phi_1B+\dots+\phi_{38}B^{38})X_t=U_t \quad (M5)$$

Der Nachteil dieses Modells ist, daß Lags bis zur Ordnung 75, d.h. bis zur 2-fachen Länge der Zyklus-Komponente verwendet werden, was sicherlich die Reaktionsfähigkeit vermindert.

### (iii) Schätzung und Güteprüfung

Als Kriterium für die Modellauswahl ist neben der Prognose-tauglichkeit, die im nächsten Kapitel diskutiert wird, die Güte der Anpassung an das vorliegende Datenmaterial erwähnt worden.

Diesekann man z.B. durch die Restgrößenvarianz oder durch das Bestimmtheitsmaß ausdrücken. Da eine andere wesentliche Modellannahme beinhaltet, daß die Restgröße sog. "weißes Rauschen" darstellen soll, werden die geschätzten Restgrößen einer entsprechenden sorgfältigen Untersuchung unterzogen. Die Prüfergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle mit +, 0, - bewertet worden.

Eine weitere Forderung besteht darin, daß die Modellkoeffizienten statistisch signifikant und unkorreliert sein sollen, um aussagekräftige Ansätze zu erhalten.

Schließlich wird als Maßzahl noch das Akaike Informations-Kriterium (AIC) verwendet, das in gewissem Sinne die obigen Anpassungskriterien zusammenfaßt. Es setzt sich additiv zusammen aus dem 2-fachen logarithmierten Maximum-Likelihood-Schätzwert und der 2-fachen Anzahl der geschätzten Parameter. Der erste Term mißt die Güte der Anpassung (Fit), während der zweite eine Art Schadensfunktion darstellt, um Modellstabilität und sparsame Parameterverwendung einzubeziehen. Das

Modell mit dem kleinsten AIC-Wert ist als optimal einzustufen. In diesem Fall ist M4 als bestes Modell ausgewiesen, denn der kleinere AIC-Wert für M5 kommt im wesentlichen durch die Verwendung eines anderen Differenzenfilters zustande.

Tabelle 2: Güte der Modellanpassung

Modell Kriterium	M0	M1	M2	M3	M4	M5
Varianz	110.5	105.1	90.9	100.4	61.4	83.0
R <sup>2</sup>	0.913	0.918	0.929	0.921	0.952	0.935
Güte der Restgrößen	-	0	0	0	+	+
Modellparameter	+(2)	+(6)	+(11)	+(6)	+(20)	+(9)
AIC	1362	1354	1338	1345	1285	1076*

#### 4. Prognoseeigenschaften

##### 4.1 Prognosekriterien

Zunächst soll zwischen ex-post und ex-ante Prognosen unterschieden werden. Erstere stellen nachträgliche Prognosen innerhalb des Analysezeitraums dar, während letztere als echte Konfrontation des Modells mit der Wirklichkeit anzusehen sind. Bei einer größeren Anzahl von Voraussagen sollte die Güte im Mittel für beide Bereiche etwa gleich sein, weil ein Modell wesentliche Erkenntnisse aus den Vergangenheitsdaten in die Zukunft überträgt. In praktischen Untersuchungen haben sich meist die ex-ante Prognosen als etwas schlechter erwiesen (vgl. LANGBEHN, MOHR, 4, S. 302), weil neue Entwicklungen eintreten können, die bisher modellmäßig noch nicht erfaßt worden sind.

Aus der Vielzahl von Prognosekriterien sollen hier einige zur

Anwendung kommen. Seien  $x_t$  ( $t=1,2,\dots$ ) die realisierten Werte und  $\hat{x}_n(k)$  die  $k$ -Schritt-Prognose für  $x_{n+k}$ , die auf der Informationsbasis  $x_1, \dots, x_n$  erstellt wird.

Theoretisch am wichtigsten ist der durchschnittliche, quadratische Prognosefehler (DQF) bzw. dessen Wurzel, weil innerhalb der Schätzung im wesentlichen die Summe der Abweichungsquadrate für Einschrittprognosen zwischen Modell und Datenmaterial minimiert wird.

Sei  $e_t(k) = \hat{x}_t(k) - x_{t+k}$  der  $k$ -Schrittprognosefehler, dann wird definiert:

$$DQF(k) = \left( \frac{1}{m} \sum_{t=h+1}^{h+m} e_t^2(k) \right)^{1/2}, \text{ worin } h \text{ passend festzulegen ist.}$$

Wegen der besseren Interpretierbarkeit wird in der Praxis der durchschnittliche, absolute, prozentuale Fehler (DAPF) verwendet.

$$DAPF(k) = 100 \cdot \frac{1}{m} \sum_{t=h+1}^{h+m} \left| e_t(k) / x_{t+k} \right|.$$

Ein relativ einfaches Maß ist die Tendenztrefferquote (TTQ). Sie gibt für  $k$ -Schritt-Prognosen den prozentualen Anteil der Fälle an, in denen die Tendenz, d.h. Ansteigen oder Fallen, richtig vorausgesagt worden ist. Von ähnlicher Bauart sind auch die Trefferhäufigkeiten für besondere Punkte der Zeitreihe, wie Wendepunkte oder Extrema.

Zu jeder Prognose läßt sich unter bestimmten Annahmen ein Prognoseintervall zum Niveau  $\alpha$  angeben. Die Trefferquote für das zugehörige Konfidenzintervall (TQKI) gibt die Anzahl der Fälle an, in denen der realisierte Wert innerhalb des Intervalls liegt. TQKI sollte möglichst dicht bei  $\alpha$  liegen.

Zusätzliche Kriterien ergeben sich durch Vergleich mit der sog. naiven Prognose, wobei als Voraussage für alle Schrittwerten der zuletzt realisierte Zeitreihenwert verwendet wird. Diese Vorgehensweise entspricht modellmäßig dem einfachen Differenzenfilter  $X_t - X_{t-1} = U_t$ .

Der Theil'sche Ungleichheitskoeffizient (TU) besteht aus dem Quotienten der durchschnittlichen, quadratischen Fehler des Prognosemodells und des naiven Modells. Je nachdem, ob dieser Quotient kleiner, gleich oder größer 1 ist, ist die Modellprognose als besser, gleichwertig oder schlechter zu bewerten. Die zugehörige Trefferquote (TQTU) gibt die relative Häufigkeit der günstigen Fälle für TU an. Ferner kann noch das geometrische Mittel für eine Folge von TU-Werten (GMTU) berechnet werden, das möglichst kleiner als 1 ausfallen sollte.

Man sollte auch überprüfen, ob die speziellen Eigenschaften der Zeitreihe, die in Abschnitt 2.1 formuliert wurden, durch das Modell abgebildet werden.

#### 4.2 Diskussion der Prognose-tauglichkeit der Modelle

##### i) Rückblick auf die frühere Untersuchung

Die Modelle in dieser Arbeit (LANGBEHN, MOHR, 4) basieren auf den Schweinepreisen von Januar 1964 bis Dezember 1973. Der ex-ante Prognosebereich erstreckte sich bis Mai 1977. Damals lieferte ein rein autoregressives Modell mit 13 Parametern und einfacher Differenzenbildung, wobei Lags bis zur Ordnung 38 auftraten, die besten Prognoseergebnisse.

Wie aus Tabelle 3 hervorgeht, sind die Prognosen durchweg als gut zu bewerten, wenn man als Maßstab den durchschnittlichen, absoluten prozentualen Fehler heranzieht (vgl. LANGBEHN, MOHR, 4, S. 302).

Tabelle 3: DAPF für ex-ante Prognosen von 1/74 bis 5/77

Schrittweite	1	2	3	6	12	18	24	30	36
DAPF [%]	3,1	5,0	6,3	8,2	9,6	9,1	9,2	9,5	9,5

Die Tendenztrefferquote beträgt für Einschrittprognosen 80 %. Außerdem verlaufen die Einschrittprognosen ziemlich deckungsgleich mit der tatsächlichen Entwicklung (vgl. LANGBEHN, MOHR, 4, S. 301, Schaubild 6)

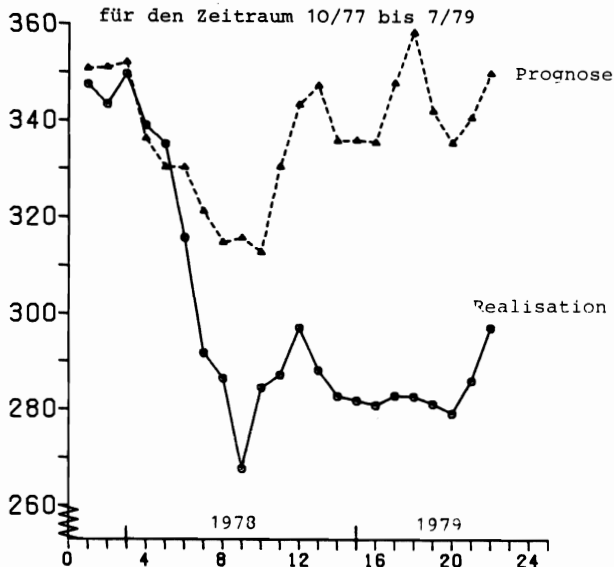
Weiterhin sind ohne Neuschätzung des Modells auf der Datenbasis bis September 1977 neue ex-ante Prognosen errechnet worden, deren Güte aus Tabelle 4 und Schaubild 5 zu ersehen ist.

Die kurzfristigen Prognosen (Schrittweite 1-3) sind sehr gut, während sie im mittelfristigen Bereich (Schrittweite 4-12) noch zufriedenstellend ausfallen. Die längerfristigen Voraussagen sind relativ schlecht und liegen um 20 %. Außerdem überdecken die Prognoseintervalle die Realisationen serienweise nicht. Es ist ebenfalls ersichtlich, daß der Zeitpunkt für das Eintreten des Tiefpunktes nur um einen Monat verfehlt worden ist; die Stärke des Einbruchs wurde aber beträchtlich unterschätzt (etwa um 45 DM).

Tabelle 4: Ex-ante Prognosevergleich für 10/77 bis 7/79

Monat	Prognose	Realisation	Relat. Proz. Fehler
10/77	350.8	347.5	+ 0.9
11/77	351.0	343.4	+ 2.2
12/77	352.0	349.6	+ 0.7
1/78	336.2	339.0	- 0.8
2/78	330.3	335.1	- 1.4
3/78	330.2	315.8	+ 4.6
4/78	321.1	291.7	+10.5
5/78	314.8	286.4	+ 9.9
6/78	315.7	267.7	+17.9
7/78	312.8	284.5	+ 9.9
8/78	330.4	287.2	+15.0
9/78	343.2	297.0	+15.6
10/78	347.2	288.1	+20.5
11/78	335.7	282.7	+18.7
12/78	335.9	281.8	+19.2
1/79	335.4	280.8	+19.4
2/79	347.7	282.8	+22.9
3/79	358.3	282.6	+26.8
4/79	341.9	281.1	+21.6
5/79	335.3	279.1	+20.1
6/79	340.5	285.9	+19.1
7/79	349.7	297.0	+17.7

Schaubild 5: Vergleich zwischen ex-ante Prognosen und Realisationen für den Zeitraum 10/77 bis 7/79



Die Prognosewerte zeigen z.B. ebenfalls die typischen saisonalen Muster der Originalreihe wie den sukzessiven Abfall von Dezember bis April, insbesondere von März nach April und das Ansteigen im dritten Quartal, speziell von Juli nach August.

Hinsichtlich der Voraussage für das Jahr 1978 (Durchschnittswert) liegt das Modell geringfügig besser als Böckenhoffs (BÖCKENHOFF, 1, insb. S. 51) Prognose (vgl. Tabelle 5).

Tabelle 5: Vergleich von durchschnittlichen ex-ante Prognosen für 1978

	Informationsstand	Prognose	Realisation	Proz. Fehler
Böckenhoff	12/77	418	369	13.3 %
ARMA-Modell	9/77	329	296	11.1 %

## ii) Neue Untersuchung

Das Datenmaterial dieser neuen Analyse besteht aus den 180 monatlichen Schweinepreisen von 1/64 bis 12/78. Dabei hat sich gezeigt, daß hinsichtlich der wesentlichen Strukturen keine größeren Veränderungen aufgetreten sind.

Die Prognosemaße für die im zweiten Abschnitt diskutierten Modelle beziehen sich auf den ex-post Bereich von 1/76 bis 12/78 und auf den ex-ante Bereich 1/79 bis 7/79. Dabei sind die Werte für den ex-ante Bereich nur mit Vorsicht zu interpretieren, weil die Mittelwerte lediglich aus sieben Einzelwerten hervorgehen. Außerdem variiert die Reihe in diesem Zeitabschnitt derart wenig, daß das naive Modell hier alle anderen Modelle übertrifft. Da das Modell M4 sowohl für die Einschrittprognosen, als auch für mittel- und langfristige Prognosen am günstigsten abschneidet (vgl. Tabelle 6), soll es hier für ex-ante Prognosen verwendet werden. Es entspricht dem besten Ansatz in der früheren Untersuchung. Auch die Prognosemaße stimmen ziemlich überein. Die Prognose-tauglichkeit der übrigen Modelle ist ebenfalls als gut oder befriedigend einzustufen.

Aus Schaubild 6 geht hervor, daß die Einschrittprognosen die tatsächliche Entwicklung recht gut treffen.

Mangelhafte Prognosen über 6 % erhält man nur in 3 von 43 Fällen (vgl. Tabelle 7), und zwar für die Monate Mai, August und September 1976. In den ersten beiden Fällen vollzieht die Reihe sehr große Änderungen, die vom Modell zwar in der Richtung aber nicht in der Größenordnung nachvollzogen werden. Im dritten Fall erwartet das Modell nach einem sehr hohen Augustwert einen noch höheren Septemberwert. Die tatsächliche Entwicklung ist jedoch überraschenderweise rückläufig. D.h. man kann in allen drei Fällen nicht von groben Modellfehlern sprechen.

Eine weitere von Theil entwickelte Möglichkeit, die Prognosegüte graphisch zu überprüfen, besteht darin, auf der X-Achse



Tabelle 6: Prognosemaße für ausgewählte Modelle

Modell	Kriterium						
	MO	M1	M2	M3	M4	M5	
ex-post	DAPF (1)	4.0	2.9	3.0	3.0	2.4	2.6
	(2)	6.2	4.1	4.4	4.3	3.4	3.3
	(3)	7.9	6.1	6.4	6.2	5.0	4.5
	(6)	12.5	8.3	8.7	7.2	6.7	6.0
	(12)	16.7	10.4	11.8	8.9	9.9	10.3
	(24)	10.0	6.8	7.6	12.3	7.4	9.2
	(36)	23.0	23.8	23.8	13.8	12.8	12.5
ex-ante	TTQ (1)	0.58	0.67	0.78	0.69	0.81	0.72
	(6)	0.55	0.61	0.65	0.74	0.71	0.77
	TQTU (1)	0.47	0.56	0.67	0.64	0.61	0.58
	(6)	0.55	0.65	0.55	0.77	0.74	0.77
	GMTU (1)	1.37	0.83	0.88	0.91	0.74	0.78
	(6)	1.20	0.85	0.94	0.80	0.71	0.61
	TQKI (1)	0.72	0.86	0.86	0.86	0.81	0.89
	(6)	0.48	0.97	0.94	0.94	0.84	0.97
	DAPF (1)	3.0	1.4	1.5	1.3	1.6	2.3
	(6)	8.9	4.4	5.3	7.4	4.3	10.2
	TTQ (1)	0.57	1.00	1.00	0.86	0.71	0.71
	(6)	0.14	0.57	0.43	0.29	0.43	0.29
	TQTU (1)	0.00	0.43	0.29	0.29	0.43	0.29
	(6)	0.00	0.29	0.29	0.00	0.43	0.00
	GMTU (1)	3.85	1.96	2.11	1.62	1.78	2.61
	(6)	3.48	1.74	1.91	2.78	1.74	4.17
	TQKI (1)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86
	(6)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Tabelle 7: Klasseneinteilung für Ein- bzw. Sechsschrittprognosen (M4)

Einschrittprognosen		Sechsschrittprognosen	
0 % - 1.5 %	19	0 % - 3 %	10
über 1.5 % - 3 %	13	über 3 % - 6 %	11
über 3 % - 4.5 %	5	über 6 % - 9 %	8
über 4.5 % - 6 %	3	über 9 % - 12 %	3
über 6 %	3	über 12 %	6

die prozentuale Änderung der Realisationen und auf der Y-Achse den prozentualen Fehler abzutragen (vgl. Schaubild 7). Perfekte Prognosen liegen auf der ersten Winkelhalbierenden. Parallel dazu sind jeweils zwei Geradenpaare im Abstand von 3 bzw. 6 Einheiten (Differenz der Koordinatenwerte). Etwa 75 % aller Prognosen liegen innerhalb des inneren Geradenpaares und sind gut bis sehr gut zu bewerten. Außerhalb der äußeren Begrenzungsgeraden liegen die schon erwähnten drei

Schaubild 6: Vergleich zwischen Einschrittprognosen (M4) und Realisationen für den Zeitraum 1/76 bis 7/79

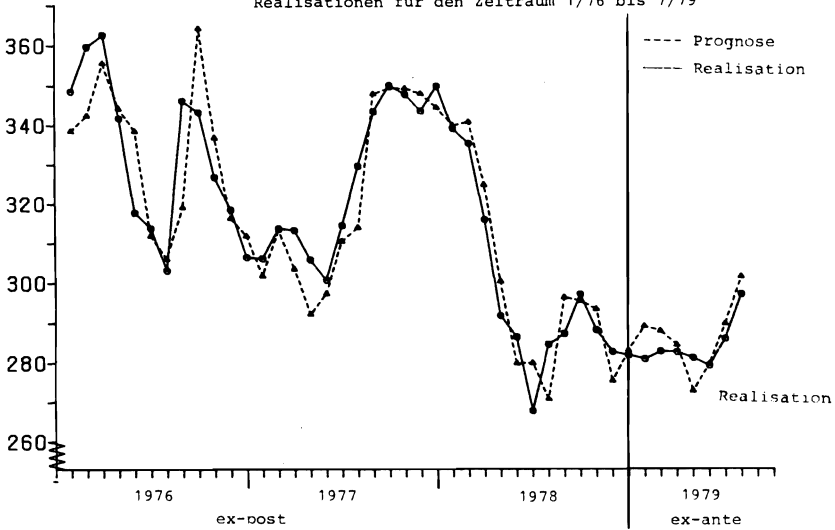
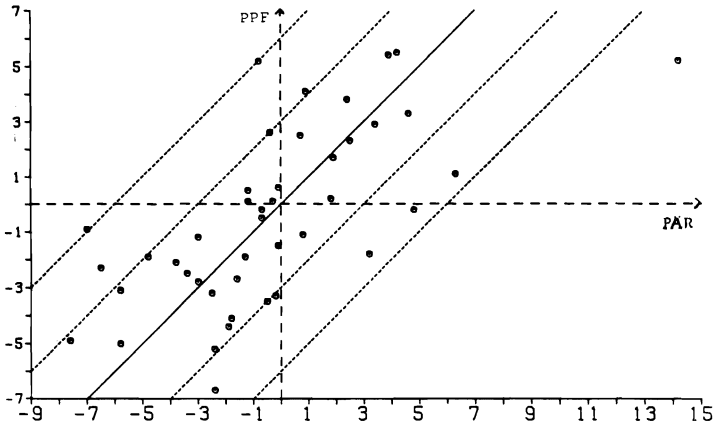


Schaubild 7: Vergleich von vorausgesagten und tatsächlichen prozentualen Änderungen für M4



Fälle. Die Punkte im ersten und dritten Quadranten geben die Tendenz richtig wieder, d.h.  $TTQ$  ist gleich  $34/43=0.79$ . Ferner ist zu erkennen, daß die Anzahl der Werte oberhalb und unterhalb der ersten Winkelhalbierenden, d.h. Über- und Unterschätzungen, etwa gleich groß ist.

In Tabelle 7 sind die Ein- bzw. Sechsschrittprognosen für den gesamten Prognosebereich in Klassen eingeteilt worden, die ungefähr einer Bewertung von sehr gut bis mangelhaft entsprechen. Für beide Prognosehorizonte sind die Voraussagen insgesamt als gut bzw. befriedigend einzustufen.

Tabelle 8 enthält Prognosen für das Jahr 1979, und zwar für das vermeintlich günstigste Modell M4 und für eine Kombination aller sechs diskutierten Modelle bei gleicher Gewichtung ( $\bar{M}$ ). Durch eine solche Mittelwertbildung wird i.d.R. erreicht, daß die Wahrscheinlichkeit sowohl für das Auftreten relativ großer als auch relativ kleiner Fehler abnimmt. Da jedes Modell spezielle Eigenheiten widerspiegelt, wird die kombinierte Prognose oft als weniger risikoreich bzw. robuster angesehen.

Tabelle 8: Ex-ante Prognosen für 1979

t	M4	$\bar{M}$	M4*	Real.
1/79	289.0	282.2	-	280.8
2/79	297.3	291.5	288.8	282.8
3/79	301.5	290.4	290.1	282.6
4/79	293.6	284.4	281.8	281.1
5/79	290.8	277.0	279.7	279.1
6/79	299.9	280.2	288.0	285.9
7/79	317.3	287.8	304.0	297.0
8/79	329.7	303.3	316.9	
9/79	342.2	307.7	331.6	
10/79	337.1	303.9	327.8	
11/79	336.1	301.4	327.8	
12/79	334.3	301.1	325.9	

Für die bisher vorliegenden Werte fällt die Durchschnittsprognose günstiger aus als das beste Einzelmodell. Dieser Sachverhalt ist jedoch nicht allgemein gültig. Eine weitere nützliche Eigenschaft der ARMA-Modelle, nämlich ihre schnelle Reaktion auf das Einbeziehen neuer Daten, soll hier noch demonstriert werden. Wenn man lediglich den Januarwert für 1979 hinzunimmt und eine Aufdatierung für M4 durchführt, verbessern sich die Voraussagen beträchtlich (vgl. Modell M4\* in Tabelle 8). Die Aufnahme weiterer Daten verändert die Prognosen nicht mehr wesentlich.

Über die Tauglichkeit der Box-Jenkins-Analyse bei der Prognose der Schweinepreise läßt sich folgendes Fazit ziehen:

Die bisher durchgeführten Untersuchungen zeigen, daß die in der Praxis wichtigen Voraussagen für die Schrittweiten 1 bis 6 durchweg als gut bis befriedigend einzustufen sind.

Für Einschnittprognosen liegt der DAPF im ex-post Bereich immer klar unter 3 %, während er sich im ex-ante Bereich knapp über dieser Marke bewegt. Bei Sechsschrittprognosen liegt der DAPF im ex-post Bereich in einer Größenordnung von 6 bis 7 %, während er sich im ex-ante Bereich zwischen 8 und 9 % aufhält.

Hinsichtlich der übrigen Prognosemaße sind die obigen Voraussagen ebenfalls mit gut oder befriedigend zu bewerten.

Für längerfristige Prognosen mit Schrittweiten von 13 bis 36 sind unterschiedliche Ergebnisse aufgetreten. Während die Durchschnittswerte in Tabelle 3 und 6 gut bis befriedigend ausfallen, erweist sich die Qualität der in Tabelle 4 dargestellten Langfristprognosen für eine einzelne Serie eher als schlecht.

#### Literatur

1. BÖCKENHOFF, E.: Vorausschau auf den Schweinemarkt, Agrarwirtschaft, 1978, Heft 2, S. 47 - 51
2. BOX, G.E.P., JENKINS, G.M.: Time Series Analysis, Forecasting and Control, 2. Auflage, San Francisco, 1971
3. BROCKHOFF, K.: Delphi-Prognosen im Computer-Dialog, Tübingen, 1979
4. LANGBEHN, W., MOHR, W.: Prognosevergleich zwischen Box-Jenkins- und Schwingungsmodellen, Agrarwirtschaft, 1978, Heft 10, S. 297 - 307
5. MABERT, V.A.: Statistical Versus Sales Force-Executive Opinion Short-Range Forecasts: A Time Series Analysis Case Study, Decision Sciences, 1976, S. 310-318
6. MAKRIDAKIS, S., HIBON, M.: Accuracy of Forecasting: An Empirical Investigation, Journal of the Royal Statistical Society, A, 1979, S. 97 - 125

7. MOHR, W.: Univariate Autoregressive Moving-Average-Prozesse und die Anwendung der Box-Jenkins-Technik in der Zeitreihenanalyse, Würzburg, 1976.
8. NEWBOLD, P., GRANGER, C.W.J.: Experience with forecasting univariate time series and the combination of forecasts, Journal of the Royal Statistical Society, A, 1974, S. 131 - 146.
9. THEIL, H.: Applied Economic Forecasting, Amsterdam, 1966.

PROJEKTION DER SCHWEINEPREISE MIT HILFE  
EINER STABILEN SAISONFIGUR

von

H a n s - J o a c h i m B u d d e,  
Göttingen

- 
1. Einführung
  - 2.1 Einige Hypothesen zur Schweinepreisbildung
  - 2.2.1 Zur Bestimmung der voraussichtlichen Preisentwicklung
  - 2.2.2 Verknüpfungspunkte und Ergebnisse
  3. Zusammenfassung und Schlußbetrachtung

---

1. Einführung  
=====

Anlässlich der WISOLA 1975 in Kiel wurde ein Modell zur Produktionssteuerung in der Schweinemast vorgestellt, dessen Eigenschaft im wesentlichen darin bestand, Preisschwankungen auf den Produkt- und Faktormärkten im einzelbetrieblichen Kalkül mit zu berücksichtigen und, soweit von gewissen Regelmäßigkeiten dieser Preisbewegungen ausgegangen werden konnte, Strategien zur einzelbetrieblichen Produktionsanpassung an diese Preisbewegungen zu erarbeiten (BUDE, 1976, S. 477 ff.). Der damalige Beitrag erforderte eine eingehende Analyse des verwendeten Datenmaterials zur Quantifizierung der oben genannten Regelmäßigkeiten in den Preisbewegungen, insbesondere die Ableitung stabiler Saisonfiguren für die Ferkel- und Schlachtschweinepreisentwicklung. Das verwendete EDV-Programm (CENSUS -X11) vom 'United States Bureau of the Census' lieferte neben geglätteten Zeitreihen und Zyklusverläufen eine Vorschätzung der ein Jahr im voraus zu erwartenden Saisonzyklusfigur und ermöglichte somit unter der Annahme einer zukünftig zu erwartenden mittelfristigen Preisbewegung die Bestimmung

eines Preispfades für die nächsten 12 Monate. Eine relative Übereinstimmung der ersten Preispfadbestimmung mit der später eintretenden Realität, sowie der Anlaß, das Modell zur Prozeßsteuerung auch Praktikern näher zu bringen, veranlaßte zu späteren Zeitpunkten wiederholt die Bestimmung von Preispfaden für die jeweils nächste Zukunft. Inzwischen sind fünf solcher ex ante-Preispfade entstanden, deren ex post-Überprüfung anhand des tatsächlichen Verlaufs Gegenstand dieses Beitrages sein soll. Zu klären wäre dabei, ob mit der vorgestellten Methode für den einzelbetrieblichen Entscheidungsprozeß brauchbare Informationen abgeleitet werden können und welche Veränderungen bzw. Erweiterungen des Ansatzes ggf. eine Verbesserung der Preisvorausschätzungen erwarten lassen. Bewußt wird hier von einer ökonometrischen Analyse abgesehen. Vielmehr sollen Arbeitshypothesen auf ihre Verwendbarkeit für den Einsatz im landwirtschaftlichen Betrieb getestet werden und ggf. für den Einsatz in der Praxis weiter verfeinert werden.

## 2.1 Einige Hypothesen zur Schweinepreisbildung

Das Programm "CENSUS-X11" errechnet auf der Basis von Monatsdaten<sup>1)</sup> eine um die Saisonschwankungen sowie um irreguläre kurzfristige Preisbewegungen bereinigte Zeitreihe. Des weiteren werden saisonale Faktoren als Abweichungen v.H. bestimmt, die mit der um irreguläre und kurzfristige Schwankungen bereinigten Zeitreihe multipliziert die Zeitreihe des beobachteten Verlaufs der Ausgangsdaten ergeben. Die charakteristische Figur der saisonalen Faktoren wird einer Teststatistik unterzogen. In fünf in der Vergangenheit vorgenommenen Testläufen zu verschiedenen Zeitpunkten (7/1975; 4/76; 2/77; 1/78 sowie 11/78)<sup>2)</sup> hat sich durchgehend eine hohe Signifikanz der sai-

1) Abgeleitet aus Wochendaten des Schlachtviehmarktes Hannover für Schweine, lebend, Klasse C.

2) Der Testlauf von 7/75 wurde für den WISOLA-Beitrag 1975 angefertigt. Die Läufe 4/76 und 2/77 wurden in Vorträgen zu Seminaren in Bonn bzw. Göttingen verwendet. 1/78 diente als Datenrahmen für einen Vortrag am Institut für ldw. Betriebs- und Arbeitslehre in Kiel (Jan.78), während 11/78 sowie eine nicht berücksichtigte Version 6/79 nur zum internen Gebrauch angefertigt wurden.

SCHAUBILD 1

SCHLACHTSAUENABGANG UND JUNGSUENZUGANG  
IN DER BND ZWISCHEN 1960 UND 1973 (VIERTELJÄHRLICH)

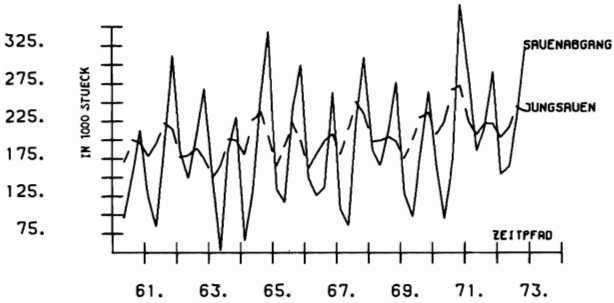


SCHAUBILD 2

SAISONZYKLUS DER SCHWEINEPREISE KLASSE C

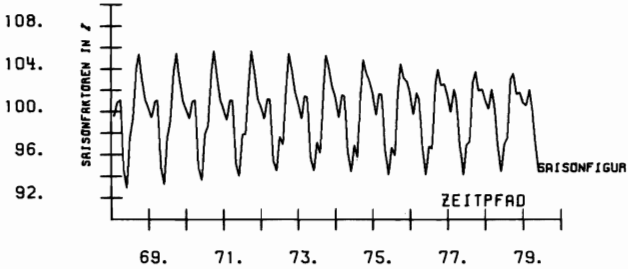
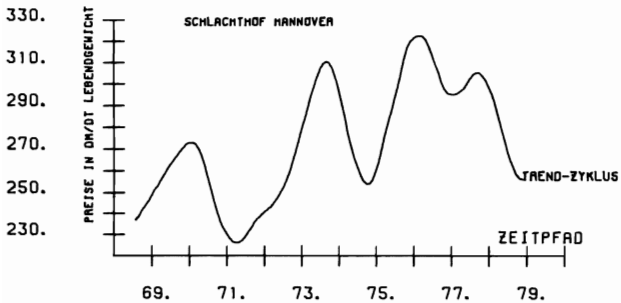


SCHAUBILD 3

SCHLACHTSCHWEINEPREISE DER KLASSE C

GLEITENDE 12-MONATSDURCHSCHNITTE VON 7/68 - 11/78





sonal wiederkehrenden und in den Saisonfaktoren abgebildeten Figur der Preisänderungen ergeben (der Wert des F-Tests lag in jedem der Läufe über 20). Die hohe Stabilität dieser Figur läßt die 1. Hypothese zu:

Auch in Zukunft wird die Schweinepreisentwicklung wesentlich durch die stabile Saisonfigur mitbestimmt.

Dazu sei vermerkt, daß das Entstehen dieser Figur auf der Angebotsseite von Schweinefleisch mit dem Selektionsverhalten der Sauenhaltungen in Zusammenhang gebracht werden kann. Die bis 1973 vierteljährlich durchgeführten Zensen der Schweinebestände in der Bundesrepublik weisen unter anderem die einhalb- bis einjährigen Jungsauen sowie Sauen insgesamt aus. Mit Hilfe einer Bewegungsrechnung lassen sich unter Verwendung dieser Angaben die Umfänge der Sauenschlachtungen isolieren. Die Ergebnisse dieser Bewegungsrechnung im Schaubild 1 weisen einen deutlichen saisonalen Schlachtzyklus für Altsauen aus, die Schlachtziffern schwanken zwischen 50 000 und 300 000 Stück pro Quartal mit hohen Schlachtziffern jeweils zum Jahresende. Die Jungsauenaufstallung verläuft dagegen auf mittlerem Niveau von vierteljährlich 200 000 Tieren mit relativ geringen saisonalen Schwankungen. Eine mögliche Erklärung für den Schlachtzyklus dürfte mit der tendenziell größeren Stallkapazität der Sauenhalter während der Sommermonate zu begründen sein, da die Sauenweide im Sommer zur Kapazitätserweiterung genutzt werden kann. Trifft diese Vermutung zu, so dürfte auch der Saisonzyklus der Ferkel- und Schlachtschweinepreise mit dem Schlachtzyklus der Altsauen in Verbindung stehen, da die wesentlichen Komponenten, der Ersatz der Altsauen durch Jungsauen mit geringerer Ferkelzahl des ersten Wurfs sowie die tendenziell größere Anzahl der Schlachtungen im vierten Jahresquartal, eine Ferkelverknappung im folgenden zweiten Jahresquartal auslösen.

Die langfristige, sogenannte Trend-Zyklusfigur der Schweinepreise stellt in sich eine umgekehrte Form des Schweinezyklus dar. In den letzten 10 Jahren können hier nahezu drei vollständige Zyklusbewegungen festgestellt werden. Jedoch zeigen sich hier weder stabile Frequenzen noch ausgeglichene Ampli-

tuden. Dennoch ergibt sich eine relative Übereinstimmung der Auf- und Abwärtsbewegungen, die als Grundlage für die zweite Arbeitshypothese verwendet werden soll:

Ein zeitlich begrenzter Pfad der zukünftigen Trendzyklusbewegung läßt sich mit einer geeigneten niveautransformierten Strecke der Trendzyklusfigur aus der Vergangenheit hinreichend gut darstellen.

### 2.2.1 Zur Bestimmung der voraussichtlichen Preisentwicklung

Akzeptiert man diese Hypothese, was beinhaltet, daß auch in der mittelfristigen Preisbewegung eine strenge Regelmäßigkeit des charakteristischen Verlaufs vermutet wird, so liegt das Problem darin, aus den Trendzyklusbewegungen der Vergangenheit den geeigneten Streckenabschnitt für die Quantifizierung determinierter Preisreihen zu ermitteln. Als Orientierungshilfe bietet sich dabei die graphische Darstellung der Trendzyklusreihe an, deren Ende mit der Zeitkoordinaten des Planungsursprungs zusammenfällt. Ergeben sich aus dieser Vorgehensweise brauchbare, mit der tatsächlichen Entwicklung des Trendzyklus gut übereinstimmende Preisreihen, so würde der Frage nachzugehen sein, inwieweit mit Hilfe einer Anzahl normierter Verläufe der kurzfristigen Trendzyklusbewegung die im kommenden Jahresabschnitt zu erwartende Trendbewegung angenähert wiedergegeben werden kann.

Durch die Modifikation des im wesentlichen nach subjektiven Kriterien ermittelten ex ante-Jahresabschnitts des Trendzyklus mit der statistisch abgeleiteten stabilen Saisonfigur der Preisreihe erhält man eine ex ante-Reihe erwarteter Preise.

Da diese Vorgehensweise methodisch anspruchslos ist und mit geringem Aufwand z.B. in programmierbaren Tisch- oder Taschenrechnern untergebracht werden kann, ergibt sich die Möglichkeit auch für den Praktiker, seine subjektiven Erwartungen mit statistisch gesicherten Komponenten der Preisbildung zu verknüpfen, und damit den eigenen Entscheidungsprozeß bei Produktion von Schweinefleisch zu verbessern.

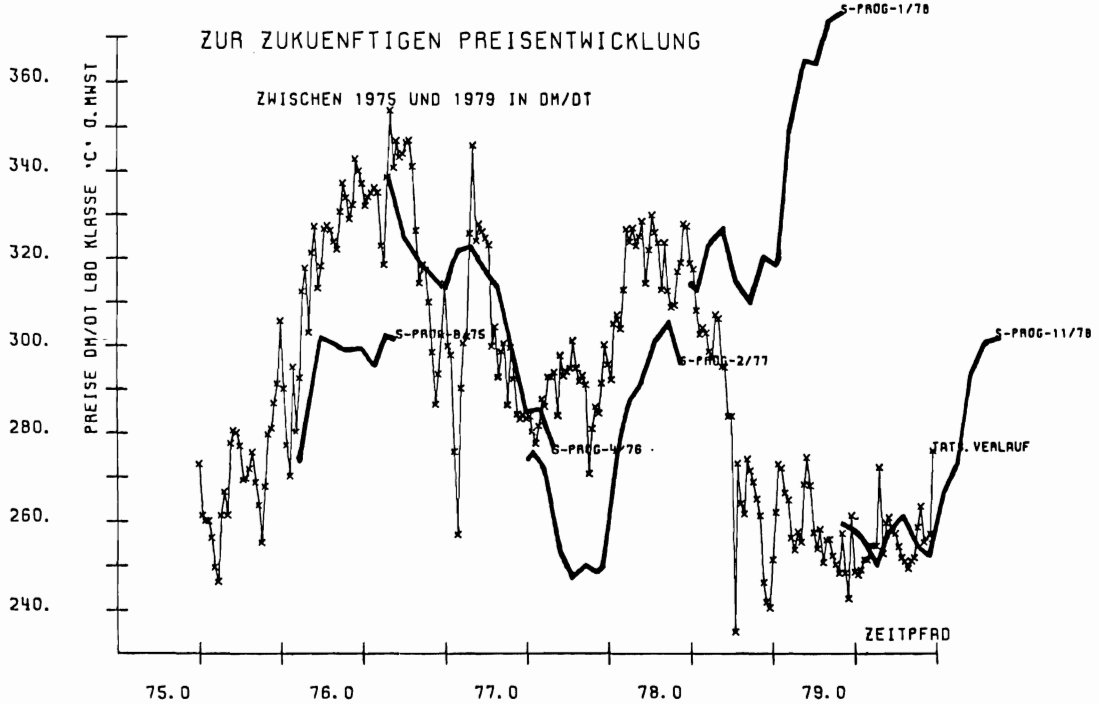
## 2.2.2 Verknüpfungspunkte und Ergebnisse

Die ex ante-Projektionen der fünf verschiedenen Planungszeitpunkte (7/75; 4/76; 2/77; 1/78; 11/78) sind mit Hilfe "ähnlicher" Verläufe der abgebildeten Trendzyklusfigur erstellt worden. Für (7/75) wurde angenommen, daß sich die Preisentwicklung ähnlich wie im WJ 68/69 verhält (BUDE, S. 477 f.). Vergleicht man die Projektion (7/75) mit dem ex post eingetretenen Preisverlauf, so kann zumindest festgestellt werden, daß die Richtung der Preisentwicklung wie auch ihre Änderung befriedigend getroffen wurden. Es zeigt sich jedoch, daß die tatsächliche Preisanpassung an die Marktverhältnisse wesentlich elastischer verlief. Insofern wurde das Niveau des zu erwartenden Preisverlaufs in Teilbereichen um bis zu 10 % unterschätzt. Zwar hätten sich für die Bestimmungen des ersten Projektionspfades bessere Anpassungsverläufe finden lassen, jedoch hätten sich dadurch die Empfehlungen aus den damaligen Ergebnissen nicht grundlegend geändert.

Die zweite Projektion (4/76) angefertigt im Frühjahr 1976 zeigt eine ausgesprochen gute Übereinstimmung mit dem späteren Verlauf der Preisentwicklung. Niveau wie auch saisonal bedingte Wendepunkte der Projektion liegen innerhalb der Punktwolke der ex ante-Preise und vollziehen die Richtungsänderungen mit. Zur Bestimmung des Projektionspfades wurde der Trendzyklusverlauf beginnend mit Sept. 1973 verwendet. Die nachträgliche Betrachtung der Trendzyklusbewegung bestätigt, daß die Verläufe vom Frühjahr 1974 mit dem von 1976 in ihrem charakteristischen Verlauf sehr übereinstimmen, insofern war die gute Anpassung der Projektion an den ex post-Verlauf zu erwarten.

Die dritte Projektion verwendet als Referenzstrecke im Trendzyklusverlauf die Aufwärtsbewegung beginnend mit Februar 1974. Sieht man von der starken Abwärtsbewegung zu Anfang der Projektionsphase ab, so läßt sich feststellen, daß auch hier die ex ante-Preisänderungen mit dem erwarteten Verlauf in Umfang und Richtung weitgehend übereinstimmen. Allerdings verläuft die Projektion auf etwa 10 % niedrigerem Niveau.

SCHAUBILD 4 SCHWEINEPREISE UND SUBJ. ERWARTUNGEN



Die vierte Projektion (1978) verwendet als Referenzbereich die Entwicklung des Trendzyklus beginnend im Frühjahr 1971. Projektion und ex ante-Entwicklung verlaufen in entgegengesetzter Richtung. Die insbesondere seit dem Sommer 1977 eingetretene Festigung des Preisniveaus gab zum damaligen Zeitpunkt Veranlassung, eine weiter prosperierende Phase der Preise zu erwarten, obwohl der Zeitraum der Preissenkung im Vergleich zur Entwicklung im Jahr 1970 sowie im Wirtschaftsjahr 1973/74 relativ kurz ausgefallen war. Die Projektion wurde für ein Seminar im Januar 1978 mit Praktikern in Kiel verwendet. Anlässlich dieser Veranstaltung wurden die Praktiker aufgefordert, unabhängig voneinander ihre Erwartungen über die Entwicklung der Schweinepreise zu spezifizieren. Die Praktiker rechneten damals durchweg mit mehr oder weniger stark sinkenden Preisen. Die ex post-Bestätigung dieser Erwartungen veranlaßt zu der Vermutung, daß bei der Festlegung des Referenzpfades im Trendzyklus einerseits verstärkt von biologisch-technischen Bezügen mit stabilerem Frequenzgang ausgegangen werden kann, andererseits die Einbeziehung der Meinung sachverständiger Praktiker und Theoretiker das Projektionsergebnis wesentlich verbessern kann.

Die letzte Projektion Ende 1978 verwendet als Anpassungshilfe den Trendzyklusverlauf von Juli 74 - Juni 75. Der ermittelte Projektionspfad ist durch entsprechende Materialien nicht belegt, insofern soll eine weitere Diskussion unterbleiben.

### 3. Zusammenfassung und Schlußbetrachtung =====

Der vorliegende Bericht faßt Ergebnisse von Preisvorausschätzungen über den Verlauf der Schweinepreise zusammen und stellt sie der tatsächlichen Entwicklung gegenüber. Die Bestimmung erwarteter ex ante-Verläufe erfolgt unter Verwendung einer stabilen, statistisch gesicherten Saisonfigur sowie einer Arbeitshypothese des Inhalts, daß die durch die Mengenbewegungen der Schweineproduktion hervorgerufenen Preisbewegungen auch in Zukunft ihren charakteristischen Verlauf beibehalten. Insofern werden zur Quantifizierung zukünftiger Preisbewegungen des Trendzyklus saisonbereinigte Preisreihen der Vergan-

genheit verwendet, die, niveautransformiert und mit der stabilen Saisonfigur modifiziert, eine Zeitreihe subjektiver Erwartungen darstellen. Das entscheidende Element ist dabei die subjektive Bestimmung des Referenzpfades aus der Trendzyklusfigur.

Die relative Übereinstimmung der Projektionen mit dem ex post-Verlauf der Preise veranlaßt zu der Vermutung, daß die Regelmäßigkeiten im Trendzyklusverlauf durch biologisch-technische Zusammenhänge wesentlich mitbestimmt werden. Es dürfte nützlich sein, die Klärung dieser Abhängigkeiten zum Gegenstand weiterer Forschung zu machen, um den vorgestellten Arbeitsablauf mit einem stabilen theoretischen Fundament zu versehen, um damit die Voraussetzungen für ein sehr handliches, auch für Praktiker verwendbares Prognoseinstrument zu schaffen. Die bisherigen Erfahrungen mit dem Ansatz rechtfertigen die Vorgehensweise, wenn auch die Qualität der Ergebnisse noch nicht voll befriedigt.

#### Literatur

1. BUDE, H.-J.: Einzelbetriebliche Anpassung der Schweineproduktion bei variablen Preisen. In: Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 13, 1976, S. 477-492
2. SHISKIN, J.: The X-11 variant of the Ensus Method II seasonal adjusted Program. U.S. Department of Commerce, Bureau of the Census, Technical Paper No. 15, Washington D.C. 1965.
3. Hannoversche Land- und Forstwirtschaftliche Zeitung. Jg. 121, Nr. 1, bis Jg. 132, Nr. 26



MARKTPROGNOSEN ALS GRUNDLAGE EINZEL-  
BETRIEBLICHER ENTSCHEIDUNGEN  
Diskussionsbeitrag  
von

E g o n W ö h l k e n , G i e s s e n

---

Die Diskussion über den Wert und Unwert von Marktprognosen als Grundlage einzelbetrieblicher Entscheidungen wird erleichtert, wenn man zunächst einige allgemeine Bemerkungen zu Prognosen vorausschickt, um den Verständnisschwierigkeiten zu begegnen.

Hinsichtlich der methodischen Basis von Prognosen gilt es, zwischen zwei Prognoseverfahren zu unterscheiden:

- (1) der Fortschreibung einer Zeitreihe aus ihrem bisherigen Verlauf heraus (möglicherweise nach vorheriger Zerlegung der Zeitreihe in ihre Komponenten),
- (2) der Prognose auf der Basis einer ökonometrischen Analyse, mit der zuvor Kausalbeziehungen zwischen exogenen (bzw. prädeternierten) und endogenen Variablen geschätzt wurden.

In bezug auf die Prognosearten sollte man in dem hier diskutierten Zusammenhang zwischen Produktions- und Preisprognosen unterscheiden, weil erstere auf Grund der biologischen Prozesse teilweise auf der Grundlage von zeitbezogenen Fortschreibungen erstellbar sind, während bei Preisprognosen die kausale Erklärung über eine vorausgehende ökonometrische Analyse einen höheren Stellenwert hat.

Auch hinsichtlich der Fristigkeit von Prognosen ist es gut, vorab eine terminologische Vereinbarung zu treffen, weil im Agrarbereich eine beträchtliche Abhängigkeit des Marktablaufs von biologisch-produktionstechnischen Vorgängen besteht. So ist es angebracht, von kurzer Frist (in der Regel kürzer als ein



Jahr) zu sprechen, wenn Prognosen für den bereits laufenden Produktionsprozeß erstellt werden. Mittelfristige Prognosen sind in der Regel auf einen Zeitraum von 1 bis 5 Jahren eingegrenzt und zielen auf Variationen der Produktion innerhalb bestehender Kapazitäten. Langfristprognosen erstrecken sich auf einen Zeitraum von mehr als 5 Jahren und schließen - auf Grund der dazu zeitlich bestehenden Möglichkeit - die Änderungen von Produktionskapazitäten ein.

Bei den Prognosefehlern gilt es, zwischen zwei Kategorien von Fehlerquellen zu unterscheiden:

- (1) systemexterne Fehler wie Änderung der Rahmenbedingungen durch unvorhergesehene politische Ereignisse oder Strukturbrüche,
- (2) systeminterne Fehler als Fehler im Modell, die entweder an mangelhaften exogenen (bzw. präterminierten) Variablen liegen oder an den verzerrten Strukturkoeffizienten infolge einer Fehlspezifikation des Modells.

Bei der Beurteilung der Treffsicherheit einer Prognose werden qualitative Bewertungsmaßstäbe (Richtungsfehler, Unter- bzw. Überschätzung) oder auch quantitative Maßstäbe (durchschnittliche Abweichung, mittlere quadratische Abweichung, Ungleichheitskoeffizienten) herangezogen.

Der Nutzen von Prognosen für einzelbetriebliche Entscheidungen hat außer zur Güte der Prognose eine hohe Affinität zur Fristigkeit der Prognose. Kurzfristprognosen können lediglich noch die Entscheidung über den Zeitpunkt des Absatzes beeinflussen. Mittelfristige Prognosen können für die Entscheidung über Verstärkung oder Abschwächung der Erzeugung beim Beginn eines Produktionsprozesses von erheblichem Nutzen sein. Langfristprognosen sind eine Entscheidungshilfe bei finanziell aufwendigen und nachhaltig wirkenden Investitionen.

Die nachfolgenden Bemerkungen zu den einzelnen Referaten sind beschränkt auf einige Problembereiche, die weitgehend durch den methodischen Charakter der Beiträge bedingt sind.

Der Beitrag von Herrn BÖCKENHOFF ist eine Produktionsprognose und infolge der langen Tradition der Vorschätzungen durch einen reichen Erfahrungsschatz gekennzeichnet. Die Fehleranalyse ist im Bereich der Datenqualität zentriert. Fehler in den Bestandsangaben (Zählfehler, Stichprobenfehler, Änderungen im statistischen Konzept), Fehler in den Ausgangsdaten über den Produktionsumfang infolge der Erfassungsschwierigkeiten des Außenhandels mit lebenden Tieren sowie Fehlbeurteilungen im Zuchtviehbestand sind in diesem Zusammenhang die wichtigsten Fehlerquellen für die begrenzte Treffsicherheit der Prognosen. Daneben spielt die Fehleinschätzung der Mastdauer für die Treffsicherheit der Prognose eine wesentliche Rolle. Allerdings ist die Umtriebsrate nicht nur variabel als Folge der Preisentwicklung und der Futterversorgung, sondern auch die erstellten und veröffentlichten Prognosen können auf die Variation der Mastdauer zurückwirken.

Die Beiträge von Herrn MOHR und Herrn BUDE sind Preisprognosen. Vom Verfahren her wird die Zeitreihe aufgrund ihres bisherigen Verlaufs aus sich selbst heraus fortgeschrieben. Die Zeitreihe wird mithin als Realisation eines stochastischen Prozesses aufgefaßt. Es wird keine "kausale" ökonomische Analyse durchgeführt, sondern die Zeitreihe wird formal in Saison-, Trend-Zykluskomponente und irregulärer (Zufalls-)Komponente zerlegt; die Komponenten werden getrennt vorgeschätzt und dann wieder zusammengefaßt. In dieser Vorgehensweise liegen Stärke bzw. Schwäche der Vorschätzung gleichzeitig. Wenn keine Veränderung auf den endogenen Ablauf des Prozesses einwirken, kann die Prognose tatsächlich zu besten Ergebnissen führen. Sobald sich jedoch die ökonomischen Größen am Markt anders ändern als es bisher der Fall war, so muß die Prognose scheitern, weil sie Bisheriges fort-schreibt. Wenngleich die (unveränderte) Fortschreibung der Saisonkomponente noch verantwortet werden kann, weil die Saisonfigur (nicht Saisonzyklus!) sich nur allmählich ändert, so beinhaltet die Fortschreibung der Trend-Zyklus-Komponente ohne vorherige Ursachenanalyse ein hohes Risiko der Fehlprognose.

Letztere Aussage beabsichtigt keine Verurteilung von Preisprognosen auf der Basis eines fortgeschriebenen stochastischen Prozesses, sondern ist als Warnung vor Illusionen und zur Stimulation von Verbesserungen der Prozeßverfahren gedacht, die durch die gegenseitige Verbesserung der beiden Verfahrenswege,

- (1) Fortschreibung einer Zeitreihe aus sich selbst heraus,
- (2) Prognose auf der Basis einer ökonomischen (Kausal-) Analyse,

durchaus erstrebenswert erscheint.

PRAKTISCHE ERFAHRUNGEN MIT DER VERWENDUNG VON  
PROGNOSEN ZUR STEUERUNG EINES EINZELBETRIEBLICHEN  
ENTSCHEIDUNGSMODELLS DER SCHWEINEMAST (1)

Vorbereiteter Diskussionsbeitrag

von

R u d o l f W e n d t, Bonn

---

Setzt man die Möglichkeiten einer Prognose von Schlachtschweinepreisen als gegeben, entsteht das Problem der Einsatzmöglichkeiten für derartige Prognosen zur Verbesserung des Betriebserfolges (2). Die folgenden Aussagen basieren auf Erfahrungen, die in den Jahren 1976 und 1977 auf Betrieben in Schleswig-Holstein gewonnen wurden. Hierbei ergab sich, daß bei dem praktischen Einsatz eines nach den Bellmannschen Prinzipien (3) konstruierten dynamischen Managementprogramms für Schweinemastbetriebe Steigerungen des Betriebserfolges möglich werden, wenn die Betriebsleiter ihre ökonomischen Entscheidungen variabel gestalten und keiner festgelegten Aufstellungs- und Verkaufstaktik folgen. Bei einer praktischen Anwendung derartiger Managementmodelle muß den Preisschätzungen für Schlachtschweine die größte Bedeutung beigemessen werden, da sie wesentlich die Vorteilhaftigkeit der Mast und somit auch die Strategieempfehlungen bestimmen.

Dem landwirtschaftlichen Betriebsleiter bieten sich grundsätzlich zwei Möglichkeiten:

- a) Der Betriebsleiter übernimmt die volle Verantwortung für die Preisschätzung und schätzt selbst. Dabei ist es ihm natürlich freigestellt, beliebige Informationsquellen zu Rate zu ziehen.
- b) Ein Berater schätzt für den Betriebsleiter die Preise ohne Einflußnahme des Betriebsleiters. Der Berater kann in diesem Zusammenhang auch auf eine externe Prognose zurückgreifen.

Während der Vorbereitungs- und Anlaufphase der Untersuchung forderten die Betriebsleiter immer wieder, daß externe Schätzungen zur Verfügung gestellt werden sollten, da

- a) den Betriebsleitern ein Überblick über die bisherigen Entwicklungstendenzen fehlt;
- b) sie in der Regel nicht vorausblickend den Markt beobachten, sondern sich mit der gegenwärtigen Preissituation befassen;
- c) es an den Spezial-Instituten Fachleute mit besseren Informationen gibt;
- d) die Nachbarn, wenn sie erfahren sollten, daß mögliche variable Strategien diskutiert werden, sie als Spekulanten oder als Jobber bezeichnen würden.

Nachdem jedoch den Betriebsleitern wiederholt Schätzungen abverlangt und Ergebnisse aus diesen Schätzungen auf der Grundlage der betriebsindividuellen Produktionsverhältnisse diskutiert wurden, war in der Regel eine überzeugende Bereitschaft zur Mitarbeit bei den Preisschätzungen zu verzeichnen.

Zu diesem Zeitpunkt begann die eigentliche Untersuchung, in deren weiteren Verlauf immer wieder Hinweise auf Literatur und aktuelle Marktinformationen gegeben wurden. Der gezielte Einsatz betriebsindividuell angepaßter Prognosen hätte m.E. nunmehr zur Stützung der eigenen Schätzungen für die Betriebsleiter sehr hilfreich sein können. Darauf wurde allerdings verzichtet, da u.a. die Verantwortung die Betriebsleiter zu stark zu beeinflussen und eventuell ein gleichgerichtetes Verhalten in diesen Betrieben mit einem beachtlichen regionalen Marktanteil herbeizuführen, nicht übernommen werden sollte.

Der ex-post durchgeführte Vergleich der Vorteilhaftigkeit einer Verwendung der Betriebsleiterschätzungen zur Kalkulation einer variablen Strategie mit einer konstanten Managementroutine ergab, daß in den meisten Fällen die Schätzungen der Betriebsleiter ausgereicht hätten, den Betriebserfolg in der untersuchten Periode bei Verwendung variabler Strategien

deutlich zu steigern. Dabei muß allerdings gesehen werden, daß die Preissituation in dem Untersuchungszeitraum günstig war. Ein deutlicherer Verfall der Schlachtschweinepreise, wie er z.B. in der jüngsten Vergangenheit zu beobachten war, hätte mit Sicherheit die Verwendung variabler Strategien als zusätzlich vorteilhaft ausgewiesen.

Die Expostauswertung des Einsatzes der externen Schätzungen nach MOHR/LANGBEHN (4) zeigte, daß auch ihre Anwendung den Betriebserfolg der Mehrzahl der untersuchten Betriebe deutlich verbessert hätte. Allerdings sollte weiter versucht werden, die mittelfristigen (3. bis 9. Monat) Prognosen zu festigen. Prognosen, die über diesen Bereich hinausweisen, sind ohnehin für eine einzelbetriebliche Beratung im vorgestellten Sinne kaum von Bedeutung.

Allerdings zeigte sich im Rahmen dieser Untersuchung auch, daß eine Übertragung der anhand von Durchschnittswerten amtlicher Notierungen geschätzten Preisverläufe auf die Einzelbetriebe äußerst schwierig war. Eine Ausnahme bildeten hier die lebendvermarktenden Betriebe, auf denen vorab eine feste Preisdifferenz zur amtlichen Notierung ausgehandelt wurde. Bei den totvermarktenden Betrieben ergaben regressionsanalytische Untersuchungen auf keinem Betrieb eine gesicherte Preisdifferenz zu einer amtlichen Notierung; ein Ergebnis, das insbesondere die Betriebsleiter äußerst überraschte. Die Diskussion dieser Tatsache führte in einigen Fällen zu einer Überprüfung der Auszahlungsvereinbarung mit dem Abnehmer und zu einer kritischeren Betrachtung der Abrechnungen, gekoppelt mit eigenen Wägungen und Aufzeichnungen.

Abschließend möchte ich festhalten, daß gerade in Zeiten mit sehr starken Preisbewegungen große Vorteile in der Anwendung externer Schätzungen im Rahmen einer variablen einzelbetrieblichen Strategieberatung liegen. Probleme der Anwendung externer Schätzungen sehe ich allerdings in der Tatsache, daß die Erwartungen der Betriebsleiter an externe Schätzungen teilweise sehr hoch sind. Eine kritiklose Übernahme könnte

dazu führen, daß die unternehmerische Tätigkeit des einzelnen Landwirtes und somit der Einfluß auf die eigenen Managemententscheidungen deutlich vermindert werden.

#### Literatur

1. WENDT, R.: Entscheidungsstrategie in der Schweinemast und ihre Einführung in die Wirtschaftsberatung "Berichte über Landwirtschaft" Band 57, Heft 4, 1979, S. 621 ff.
2. BUDE, J.: Optimale Anpassung der Schweineproduktion an zyklische und saisonale Preisbewegungen, "Agrarwirtschaft" Sonderheft 57, Hannover 1974.
3. BELLMANN, R.: Dynamische Programmierung und selbstanpassende Regelprozesse, München und Wien 1967.
4. MOHR/LANGBEHN, W.: Prognosevergleich zwischen Box-Jenkins und Schwingungsmodellen dargestellt am Beispiel der Mastschweinepreise, "Agrarwirtschaft", Heft 2, 1978.

ZUVERLÄSSIGKEIT DER KURZFRISTIGEN PRODUKTIONS-  
PROGNOSEN FÜR SCHLACHTSCHWEINE IN DEN EG-MIT-  
GLIEDSTAATEN  
(Vorbereiteter Diskussionsbeitrag)

von

L o t h a r R e c k e n f e l d e r b ä u m e r,  
Bonn

---

1. In seinem Korreferat zu den einleitenden Vorträgen "Entwicklung und Stand der Prognose im Agrarbereich" wies GROSSKOPF darauf hin, daß es seitens der EG-Kommission dringend notwendig sei, die Prognosearbeiten in stärkerem Maße als bisher und fortlaufend zu betreiben. Auf dem Gebiet der Produktionsprognose ist die Kommission dieser Forderung für Schlachtschweine seit 1968 und für Schlachtrinder seit 1973 in bestimmtem Umfang nachgekommen. In Form von Richtlinien wurde den EG-Mitgliedstaaten u.a. vorgeschrieben, im Anschluß an die jeweiligen Viehzählungen Produktionsvorschätzungen für einen Zeitraum von jeweils zwölf Monaten durchzuführen.

2. BÖCKENHOFF hat in der schriftlichen Ausarbeitung zu seinem Referat die Frage, ob eine direkte Beeinflussung der Entwicklung auf dem Schlachtviehsektor durch die Prognosen möglich ist und auch tatsächlich erfolgt, also die Marktprognose als Grundlage einzelbetrieblicher Entscheidungen dient, verneint. Was hier für die Bundesrepublik ausgesagt wurde, gilt m.E. auch für die anderen EG-Mitgliedstaaten und in noch stärkerem Maße für die EG insgesamt. Die Gesamtbeurteilung des Marktes steht im Vordergrund des Interesses. Andererseits hat auch aus einzelbetrieblicher Sicht bei wachsenden Tierbeständen der Zwang zu kontinuierlicher Ausnutzung des in Stall- und Mastplätzen investierten Kapitals zunehmend Vorrang vor anderen Überlegungen.



3. Inwieweit die Erwartungen der EG-Kommission hinsichtlich einer möglichst großen Zuverlässigkeit der kurzfristigen Produktionsprognosen für Schlachtschweine in den EG-Mitgliedstaaten erfüllt wurden, läßt sich an den bisher vorliegenden Ergebnissen ablesen.

Geht man davon aus, daß während des Jahres 1974 in den meisten der neun Mitgliedstaaten nach Ablauf der Übergangszeit die Phase der Anpassung an die gemeinschaftlichen Vorschriften abgeschlossen wurde, dann liegen auf EG-Ebene, einschließlich der Vorschätzung aufgrund der Schweinezählung von April 1978, nunmehr zehn Vorschätzungsergebnisse über den Anfall von Schlachtschweinen für Zeiträume von jeweils zwölf Monaten, unterteilt in sechs 2-Monatszeiträume, vor. Für die Beurteilung der Zuverlässigkeit der Produktionsprognosen der einzelnen EG-Mitgliedstaaten wurden nur die Vorschätzungen für den jeweiligen 12-Monatszeitraum herangezogen. Diese sind für die Marktpolitik von vergleichsweise größerer Bedeutung und im Hinblick auf die stark wechselnde Genauigkeit der Produktionsprognosen für kürzere Zeiträume auch die ausgeglicheneren.

4. Es darf für die vorgenommene vergleichende Betrachtung als nicht erheblich angesehen werden, daß

- die Zuverlässigkeit der Erhebungen über den Schweinebestand in den Mitgliedstaaten differiert, da nicht in allen Ländern jährlich eine Totalzählung erfolgt,
- die Festlegung des Begriffs im Sinne der Bruttoeigenerzeugung (als Summe aller Schlachtungen im Inland zuzüglich aller lebend ausgeführten und abzüglich aller lebend eingeführten Schlacht-, Nutz- und Zuchttiere) de jure erst in der kürzlich verabschiedeten Richtlinie erfolgte, da schätzungsweise bereits seit 1975 entsprechend verfahren wurde.

5. In Übersicht 1 ist die durchschnittliche jährliche Abweichung der Vorschätzungen vom tatsächlichen Ergebnis jeweils für fünf Zählungen und für die zehn Zählungen von April 1975 bis April 1978 zusammen aufgezeigt, die sich im gesamten Zeitraum für die EG auf  $\pm 2,9$  % belief. Die Schwankungsbreite betrug  $\pm 1,1$  % (Bundesrepublik Deutschland) bis  $\pm 11,5$  % (Luxemburg). Die durchschnittliche jährliche Abweichung in

den Niederlanden und im Vereinigten Königreich entsprach derjenigen in der EG.

Die Abweichung der Vorschätzung vom tatsächlichen Ergebnis war in der EG für die ersten fünf Zählungen mit durchschnittlich jährlich  $\pm 2,6$  % geringer als mit  $\pm 3,2$  % im nachfolgenden Zeitraum. Die Qualität der Prognosen hat sich also im Durchschnitt verschlechtert, was vor allem durch Italien, die Niederlande und Dänemark bedingt war, die im ersten Zeitraum bessere Ergebnisse aufwiesen.

6. In Übersicht 2 sind für die Beurteilung des Gewichts der einzelnen Länderprognosen die absoluten und relativen Länderanteile an der EG-Bruttoeigenerzeugung von Schlachtschweinen ausgewiesen. Der Anteil der Bundesrepublik Deutschland belief sich mit durchschnittlich 33,3 Mill. Stück, bei insgesamt 107,5 Mill. Stück in der EG, auf 31,0 %.

7. In Übersicht 3 und im Schaubild ist dargestellt, wie groß die Genauigkeit der Produktionsprognosen der einzelnen EG-Mitgliedstaaten je 1 000 Stück Bruttoeigenerzeugung Schlachtschweine ist. Mit 11 Stück je 1 000 Stück Bruttoeigenerzeugung ist die durchschnittliche jährliche Abweichung in der Bundesrepublik Deutschland am geringsten, in Luxemburg mit 115 Stück am größten und auch in Italien (96) und Irland (69) weit überdurchschnittlich (EG 48). Während für die EG im Durchschnitt beider Zeiträume keine wesentliche Änderung festzustellen ist, hat sich die Abweichung der deutschen Vorschätzung von 17 auf 6 Stück je 1 000 Stück Bruttoeigenerzeugung Schlachtschweine deutlich verbessert und dadurch die in den Niederlanden, Dänemark, Italien und Frankreich eingetretene Verschlechterung der Prognose je 1 000 Stück Bruttoeigenerzeugung nahezu ausgeglichen.

Die Tatsache, daß auch in den Niederlanden die Zuverlässigkeit der Prognose im beobachteten Zeitraum beträchtlich gesunken ist, läßt darauf schließen, daß sich die Datengrundlage verschlechtert haben muß. Die Zuverlässigkeit der für

die Prognosen verwendeten Daten ist ein Umstand, der vielfach bei der Beurteilung der Qualität einer Prognose nicht genügend berücksichtigt wird und somit auch zu Unrecht der verwendeten Prognosemethode angelastet werden kann.

8. Abschließend scheint mir das erzielte Ergebnis der kurzfristigen Produktionsprognosen für Schlachtschweine, auch bei kritischer Beurteilung der in den einzelnen EG-Mitgliedstaaten dabei erreichten Zuverlässigkeit, für den EG-Markt, der bei Schweinefleisch vergleichsweise liberal gehandhabt wird, insgesamt ausreichend zu sein, wenngleich es wünschenswert wäre, bei möglichst nicht absinkender Genauigkeit der Ergebnisse den Prognosezeitraum auszuweiten.

Rechtsgrundlagen:

- Richtlinie des Rates 76/630/EWG vom 20. Juli 1976 (ABl. EG Nr. L 223 S. 4)
- Entscheidung der Kommission 76/805/EWG vom 1. Oktober 1976 (ABl. EG Nr. L 285 S. 31)
- Richtlinie des Rates 79/920/EWG vom 29. Oktober 1979 (ABl. EG Nr. L. 281 S. 41)

Übersicht 1: Bruttoeigenerzeugung von Schlachtschweinen

Durchschnittliche jährliche Abweichung der 12-Monats-Vorschätzungen vom tatsächlichen Ergebnis  
%

Zahlungen im Zeitraum von .....	D	F	I	NL	B	Lux	VK	Ir1	DK	EG
April 1975 - August 1976 (5 Zahlungen)	± 1,7	± 2,2	± 8,7	± 1,0	± 1,8	± 13,5	± 2,8	± 8,1	± 2,7	± 2,6
Dezember 1976 - April 1978 (5 Zahlungen)	± 0,6	± 2,5	± 10,4	± 4,5	± 1,7	± 9,4	± 2,7	± 5,7	± 6,3	± 3,2
April 1975 - April 1978 (10 Zahlungen)	± 1,1	± 2,3	± 9,6	± 2,8	± 1,7	± 11,5	± 2,8	± 6,9	± 4,7	± 2,9

Übersicht 2: Bruttoeigenerzeugung von Schlachtschweinen

Durchschnittlicher Anteil der einzelnen EG-Mitgliedstaaten

(% Stück)

Zahlungen im Zeitraum von .....	D	F	I	NL	B	Lux	VK	Ir1	DK	EG
April 1975 - August 1976 (5 Zahlungen)	31,1 (32,2)	17,1 (17,7)	7,5 (7,8)	11,5 (11,9)	7,8 (8,0)	0,1 (0,1)	12,7 (13,1)	1,8 (1,9)	10,4 (10,7)	100,0 (103,4)
Dezember 1976 - April 1978 (5 Zahlungen)	30,9 (34,5)	16,6 (18,5)	8,1 (9,0)	12,2 (13,6)	7,4 (8,3)	0,1 (0,1)	12,5 (13,9)	1,8 (2,1)	10,4 (11,6)	100,0 (111,5)
April 1975 - April 1978 (10 Zahlungen)	31,0 (33,3)	16,8 (18,1)	7,8 (8,4)	11,9 (12,7)	7,6 (8,2)	0,1 (0,1)	12,6 (13,5)	1,8 (2,0)	10,4 (11,1)	100,0 (107,5)

Übersicht 3: Bruttoeigenerzeugung von Schlachtschweinen

Genauigkeit der 12-Monats-Vorschätzungen der EG-Mitgliedstaaten, bezogen auf eine Bruttoeigenerzeugung von 1 000 Stück 1)

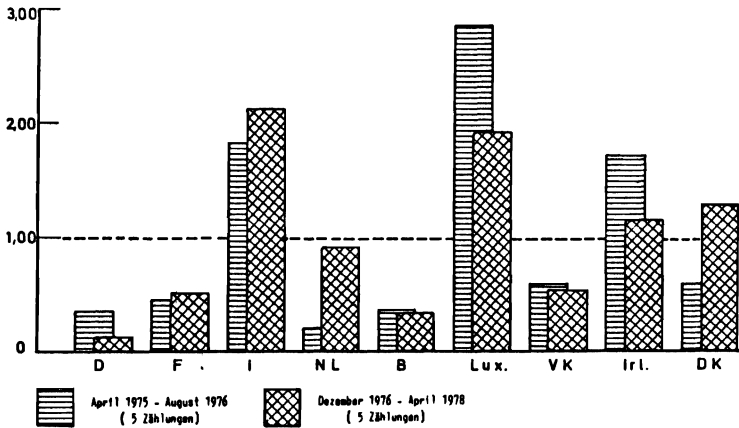
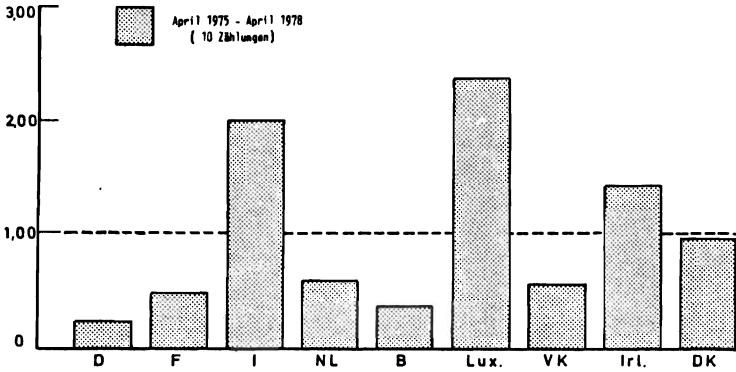
Stück

Zahlungen im Zeitraum von .....	D	F	I	NL	B	Lux	VK	Ir1	DK	EG-9	(Ø EG-9 2)
April 1975 - August 1976 (5 Zahlungen)	16,6	21,8	86,6	9,7	17,5	135,1	28,0	81,3	28,7	425,3	47,3
	0,351	0,461	1,832	0,205	0,370	2,858	0,592	1,720	0,607	-	1,0
Dezember 1976 - April 1978 (5 Zahlungen)	6,1	25,0	104,0	44,7	17,3	94,4	27,1	57,1	63,4	439,1	48,8
	0,125	0,512	2,132	0,916	0,355	1,935	0,555	1,170	1,299	-	1,0
April 1975 - April 1978 (10 Zahlungen)	11,2	23,4	96,0	28,4	17,4	114,8	27,5	68,7	46,7	434,1	48,2
	0,232	0,485	1,990	0,589	0,361	2,380	0,570	1,424	0,968	-	1,0

- 1) (Abweichung der Vorschätzung vom tatsächlichen Ergebnis dividiert durch das tatsächliche Ergebnis) x 1 000.  
2) Summe der errechneten Abweichungen der EG-Mitgliedsländer dividiert durch 9. Das Ergebnis wird zum besseren Vergleich = 1,0 gesetzt.

Schaubild: Bruttoeigenerzeugung von Schlachtschweinen

Genauigkeit der 12-Monats-Vorschätzungen der EG-Mitgliedstaaten im Vergleich zur durchschnittlichen Genauigkeit (=1,0)



BML-0656-223-0879

# PROGNOSE UND EINZELBETRIEBLICHE PLANUNG

von

C l a u s - H e n n i g H a n f und  
G e r h a r d S c h i e f e r, Kiel

---

1. Einführung
  2. Prognosen als Informationsbasis bei der Betriebsplanung
    - 2.1 Das betriebliche Entscheidungsproblem
    - 2.2 Lösung des Entscheidungsproblems
    - 2.3 Verbesserung der Prognosesituation
    - 2.4 Realisierung des entscheidungstheoretischen Ansatzes
      - 2.4.1 Reduzierte Entscheidungsmatrix
      - 2.4.2 Entscheidungsfindung über Programmierungsmodelle
  3. Zur Bestimmung des Wertes von Prognosen für die Planung im landwirtschaftlichen Betrieb
    - 3.1 Vorbemerkungen
    - 3.2 Prognosegüte und Glaubwürdigkeit
    - 3.3 Informationsbasis
    - 3.4 Betriebliche Entscheidungssituation
    - 3.5 Gruppenprognosen als Ersatz einzelbetrieblicher Prognosen
  4. Schlußbemerkungen
-

## 1. Einführung

Planung heißt Vorbereitung von Entscheidungen, die den wirtschaftlichen Handlungsspielraum des Entscheidungsträgers in der Zukunft bestimmen. Somit ist Planung per definition zukunftsorientiert und muß auf Prognosen bezüglich zukünftiger Daten basieren. Zweifelsohne wird man das beste Ergebnis erzielen, wenn die Planung auf "zutreffenden" Prognosen basiert, wobei das Wort "zutreffend" hier wörtlich gemeint ist, also auf Prognosen, die tatsächlich eintreten. Jede andere Prognose wird zu einem schlechteren, bestenfalls zu einem gleich guten Ergebnis führen. Weichen prognostizierter und tatsächlich eintretender Wert voneinander ab, so ist die Divergenz zwischen bestmöglichem und erreichtem Zielwert nicht immer eine homogene Funktion des Abstandes zwischen prognostiziertem und tatsächlich eintretendem Wert. Es sind durchaus Fälle denkbar, in denen mit der schlechteren Prognose bessere Ergebnisse erzielt werden. Selbst wenn man akzeptiert, daß in der Masse der Fälle "bessere" Prognosen auch zu besseren Handlungsergebnissen führen, verbleibt jedoch das Problem, wie kann man a priori beurteilen, wie "gut" eine Prognose ist bzw. welche von zwei Prognosen die bessere ist. Ist man nicht bereit, eine der Prognosen als die eindeutig beste anzuerkennen, ergibt sich das Problem wie können sinnvoll mehrere, divergierende Prognosen in den Planungs- und Entscheidungsprozeß einbezogen werden.

Erscheinen dem Planenden bzw. dem Entscheidenden alle vorliegenden Prognosen unzureichend, muß versucht werden, zusätzliche, bessere Prognosen zu erhalten. Da dieser beabsichtigte Informationsgewinn in der Regel mit Kosten und Aufwendungen verbunden ist, ergibt sich das der eigentlichen Entscheidung vorgelagerte Entscheidungsproblem, ob diese Kosten und Aufwendungen für Erhalt zusätzlicher Prognosen rentabel im Sinne der jeweils angestrebten Zielsetzung sind. Schließlich sei noch ein Problemkreis erwähnt, der sich aus der Struktur des Agrarsektors ergibt. Einerseits sind in der landwirtschaftlichen Planung in der Regel eine Vielzahl zu prognostizieren-

der Daten zu berücksichtigen, die betriebspezifische Werte aufweisen. Andererseits sind die einzelnen Betriebe wirtschaftlich zu schwach, um betriebsindividuelle Prognosen zu erarbeiten bzw. erarbeiten zu lassen. Es ergibt sich somit die Frage, inwieweit globale, sektorale Prognosen eine brauchbare Information für die einzelbetriebliche Entscheidung darstellen.

## 2. Prognosen als Informationsbasis bei der Betriebsplanung

### 2.1 Das betriebliche Entscheidungsproblem

Zur Diskussion der grundsätzlichen Problematik gehen wir vorerst vereinfachend davon aus, daß dem landwirtschaftlichen Betrieb folgende Information zur Entscheidung über die zu realisierende Betriebsorganisation zur Verfügung steht:

1. Kenntnis aller möglichen alternativen Betriebsorganisationen,
2. Kenntnis aller möglichen zukünftigen Datenkonstellationen (Preise, Erträge usw.), die jeweils einen möglichen Zustand der betrieblichen Umwelt kennzeichnen und
3. Kenntnis der Konsequenzen bezüglich des Zielwertes einer Realisierung von Betriebsorganisationen bei Eintreffen der verschiedenen Umweltzustände, d.h. Kenntnis des mit ihrer Realisierung jeweils verbundenen Nutzens.<sup>1)</sup>

Bezeichnen wir die möglichen Betriebsorganisationen mit  $a_i$  ( $i=1, \dots, m$ ), die möglichen Umweltzustände mit  $Z_j$  ( $j=1, \dots, n$ ) und die zugehörigen Nutzengrößen mit  $N_{ij}$  ( $i=1, \dots, m; j=1, \dots, n$ ) läßt sich diese, den Handlungsrahmen des Betriebes kennzeichnende Information in einer Entscheidungsmatrix zusammenfassen (vgl. Abbildung 1).

---

1) Die Art und Weise der Bestimmung der Nutzengröße ist hier nicht von Relevanz. Denkbar sind etwa Größen wie Betriebseinkommen usw.. Zur Quantifizierung betrieblicher Nutzenfunktionen vgl. u.a. ANDERSON et. al. (1).



	Zustände der Umwelt $z_1 \dots z_j \dots z_n$
Betriebs- organisationen $a_1$ $\vdots$ $a_i$ $\vdots$ $a_m$	$N_{ij}$

Abbildung 1

	Zustände der Umwelt $z_1 \dots z_j \dots z_n$
Prognosen $P_1$ $\vdots$ $P_k$ $\vdots$ $P_r$	$P_{kj}$

Abbildung 2

	$E(N P_1) \dots E(N P_k) \dots E(N P_r)$
$a_1$ $\vdots$ $a_i$ $\vdots$ $a_m$	$E(N(a_i   P_k))$

Abbildung 3

Wert der Prognose  
für einzelbetrieb-  
liche Planung

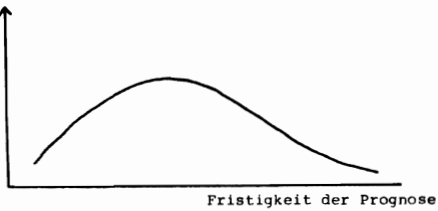


Abbildung 6

Zur Entscheidung über die zu realisierende Betriebsorganisation, ist diese Information jedoch nicht ausreichend. Da in der Regel keine Betriebsorganisation existiert, die für alle möglichen Umweltzustände die beste aller Alternativen im Hinblick auf die Höhe des erzielbaren Nutzens darstellt, erfordert die Festlegung auf eine der Betriebsorganisationen  $a_i$  ( $i=1, \dots, m$ ) die Identifikation eines Umweltzustandes mit dessen Eintreffen der Betrieb in der Zukunft rechnet.

Wir diskutieren im folgenden nun eine Situation, bei der der Betrieb diese Information nicht besitzt, ihm aber  $r$  Prognosen  $P_k$  ( $k=1, \dots, r$ ) zur Verfügung stehen, die jeweils bestimmte Eintreffenswahrscheinlichkeiten  $p_{kj}$  ( $j=1, \dots, n$ ) für die möglichen Umweltzustände ausweisen (vgl. Abbildung 2).

Zur Auswahl seiner zu realisierenden Betriebsorganisation ist der Betrieb darauf angewiesen, seine eigene individuelle Einschätzung der Zukunft, und damit die Identifikation des für die Zukunft erwarteten Umweltzustandes, aus diesen Prognosen abzuleiten.

## 2.2 Lösung des Entscheidungsproblems

Für die Lösung von Entscheidungsproblemen ist in der Entscheidungstheorie (vgl. etwa die Einführung bei SCHNEEWEISS (22)) versucht worden, Regeln aufzustellen, die rationale Entscheidungen auch unter Berücksichtigung der in Prognosen inhärenten Unsicherheit über die Zukunft ermöglichen sollen. (Für einen Überblick vgl. DILLON (5), ANDERSON et. al. (1) und andere). Allerdings wird in der klassischen Entscheidungstheorie in der Regel impliziert, daß nur eine einzige Prognose bekannt ist. Der entscheidungstheoretische Ansatz läßt sich jedoch auch zur Lösung des betrieblichen Entscheidungsproblems auf der Basis mehrerer Prognosen über die Zukunft heranziehen.

Die in der Entscheidungstheorie entwickelten Entscheidungskriterien gehen in der Regel davon aus, daß die Eintreffenswahrscheinlichkeiten der explizit unterschiedenen Umweltzu-

stände identisch sind. Eine Ausnahme bildet das auf BERNOULLI zurückgehende Entscheidungskriterium, das unterschiedliche Eintreffenswahrscheinlichkeiten berücksichtigt und eine Maximierung des erwarteten Nutzens  $E(N)$  zum Ziel hat.<sup>2)</sup> Wir legen im folgenden diesen entscheidungstheoretischen Ansatz der Lösung unseres betrieblichen Entscheidungsproblems zugrunde.

In einer Situation, in der dem Betrieb nur eine einzige Prognose  $P_k$  bekannt ist, erfolgt die Auswahl der zu realisierenden Betriebsorganisation formal in zwei Schritten.

In einem ersten Schritt wird die Entscheidungsmatrix des Betriebes auf eine Liste der Erwartungswerte  $E(N(a_i | P_k))$  der Nutzengrößen  $N_{ij}$  ( $j=1, \dots, n$ ) reduziert, die bei Realisierung der verschiedenen alternativen Betriebsorganisationen  $a_i$  ( $i=1, \dots, m$ ) auf der Basis der Prognose zu erwarten sind. Es gilt dabei

$$E[N(a_i | P_k)] = \sum_{j=1}^n P_{kj} N_{ij} \quad (i=1, \dots, m)$$

- 
- 2) Mit der formalen Ableitung der Rationalität dieses Kriteriums begründeten v. NEUMANN und MORGENSTERN (14) eine Entscheidungstheorie, deren Rationalitätsanspruch auch bei Berücksichtigung subjektiver Wahrscheinlichkeiten aufrechterhalten werden kann (vgl. SAVAGE (20)).

Eine anwendungsbezogene Diskussion findet sich u.a. bei RAIFFA (18) als einem ihrer profiliertesten Vertreter., sowie bei HOWARD (8) und MATHESON (13). Erfolgreiche Anwendungen werden u.a. in PANKER (15) und HOWARD, MATHESON und NORTH (9) vorgestellt.

Die in dieser Entscheidungstheorie postulierten Rationalitätskriterien (insbesondere die Annahme der Transitivität und Unabhängigkeit) sind verschiedentlich bezüglich ihrer Praxisrelevanz kritisch diskutiert worden. In empirischen Studien wurden z.T. Verletzungen dieser Kriterien beobachtet, wenn Entscheidungen unter Unsicherheit zu fällen waren. (Vgl. hierzu insbesondere SLOVIC/Tversky (23), DREYFUS/DREYFUS (6) sowie Studien von KIRKBY (10) und KUNREUTHER (11) zu landwirtschaftlichen Fragestellungen). RAIFFA (17) und andere führen diese Verletzungen auf "Fehler" bei der Formulierung des Entscheidungsproblems, auf Mißverständnisse, Sorglosigkeit bei der Entscheidungsfindung u.ä. zurück und unterstellen, daß bei entsprechender Präsentation keine "vernünftige" Person diese Rationalitätskriterien verletzen würde. Eine Diskussion dieser Problematik findet sich bei SLOVIC/TVERSKY (23).

In einem zweiten Schritt wird dann aus dieser Liste derjenige Betriebsplan  $a_0$  ausgewählt, für den sich der höchste Erwartungswert des Nutzens ergibt, d.h.

$$a_0: \max_i E[N(a_i | P_k)]$$

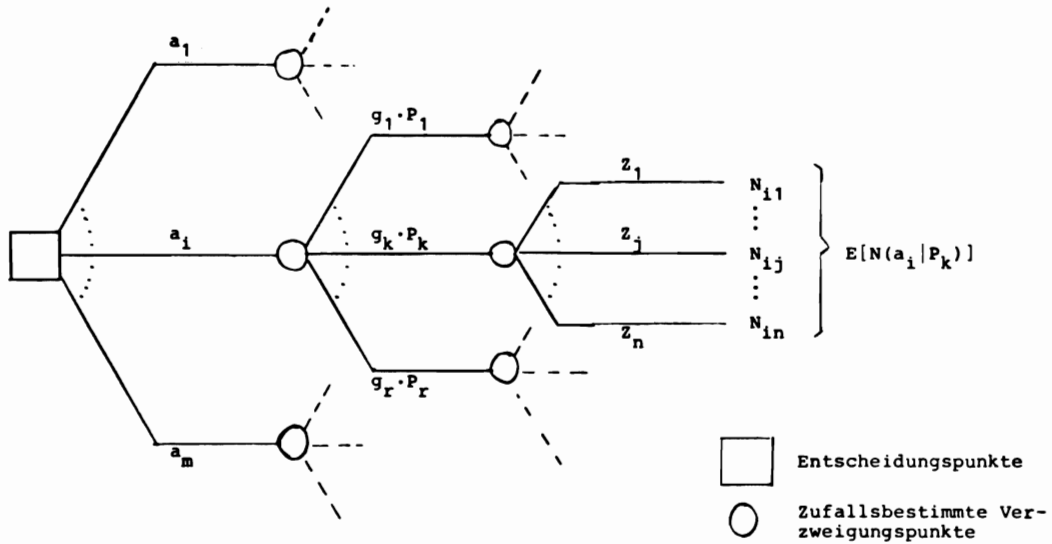
Ist der Betrieb jetzt nicht mit einer einzigen, sondern mit einer Reihe verschiedener Prognosen  $P_k$  ( $k=1, \dots, r$ ) konfrontiert, läßt sich für jede einzelne dieser Prognosen eine separate Liste mit Erwartungswerten für den Nutzen bei Realisierung alternativer Betriebsorganisationen erstellen. Diese separaten Listen sind in Abbildung 3 für das Beispiel der Verfügbarkeit von  $r$  Prognosen zusammengefaßt.

Der Betrieb muß jetzt vor Realisierung des zweiten Schrittes eine Auswahl unter den verschiedenen Listen, d.h. den verschiedenen Prognosen treffen. Zur Lösung dieses Auswahlproblems können wir den entscheidungstheoretischen Ansatz heranziehen, indem wir "Eintreffenswahrscheinlichkeiten" für die einzelnen Listen und damit für die Prognosen  $P_k$  ( $k=1, \dots, r$ ) quantifizieren.

Wir gehen davon aus, daß der Betrieb seine subjektiven Vorstellungen über die Glaubwürdigkeit der verschiedenen Prognosen in "Glaubwürdigkeitskoeffizienten"  $g_k$  ( $k=1, \dots, r$ ) mit  $\sum_{k=1}^r g_k = 1$  ausdrücken kann und nehmen diese Koeffizienten als Maß für die "Eintreffenswahrscheinlichkeiten" der Prognosen, d.h. als "Prognose  $G$ " des Betriebes über die Wahrscheinlichkeit des Eintreffens von Werten aus den Listen  $E(N|P_k)$ ,  $k=1, \dots, r$  in Abbildung 3 bei Realisierung alternativer Betriebsorganisationen.<sup>3)</sup>

---

3) Eine umfassende Diskussion der Problematik von "Glaubwürdigkeitskoeffizienten", Fehlertendenzen u.ä., findet sich bei TVERSKY und KAHNEMANN (24). Zur Gewichtung von Prognosen vgl. auch WILLIAMS (26) und SANDERS (19) oder auch die Arbeiten von COCKE (3,4) aus dem Jahre 1906.



**Abbildung 4:** Ausschnitt aus dem Entscheidungsbaum für die Lösung des vollständigen betrieblichen Entscheidungsproblems

Damit wird es möglich, die Matrix der Abbildung 3 auf eine Liste von Erwartungswerten  $E[N(a_i)]$  der Größen  $E[N(a_i|P_k)]$ ,  $k=1, \dots, r$ , zu reduzieren, d.h. von Erwartungswerten für den Nutzen, die nach Ansicht des Betriebes bei Realisierung der verschiedenen alternativen Betriebsorganisationen zu erwarten sind, wenn ihm eine Informationsbasis von  $r$  Prognosen über das Eintreffen von Umweltzuständen zur Verfügung steht. Es gilt dabei

$$E[N(a_i)] = \sum_{k=1}^r g_k \cdot E[N(a_i|P_k)] \quad (i=1, \dots, m)$$

Nach dieser Liste wird dann wieder derjenige Betriebsplan  $a_0$  ausgewählt, für den sich der höchste Erwartungswert des Nutzens ergibt, d.h.

$$a_0: \max_i E[N(a_i)]$$

In Abbildung 4 ist eine vollständige Darstellung des betrieblichen Entscheidungsproblems in einem "Entscheidungsbaum" formuliert, wie er von RAIFFA als Grundlage für die Lösung von Entscheidungsproblemen entwickelt worden ist. Zur "Lösungstechnik" bei der Verwendung von Entscheidungsbäumen vgl. RAIFFA (18).

Die Erweiterung des entscheidungstheoretischen Ansatzes auf die Lösung betrieblicher Entscheidungsprobleme bei denen alternative Vorstellungen (Prognosen) über das Eintreffen von Umweltzuständen vorliegen, resultiert in einem Ansatz mit weitreichenden Konsequenzen für die Anwendung der üblichen, auf der Vorstellung der Verfügbarkeit einer einzigen Prognose basierenden Planungsmethoden.

Mit der Orientierung am entscheidungstheoretischen Ansatz wird impliziert, daß sich der Betrieb bei der Auswahl seiner Betriebsorganisation in der Regel nicht an einer der ihm vorliegenden Prognosen orientiert, sondern an einer individuellen

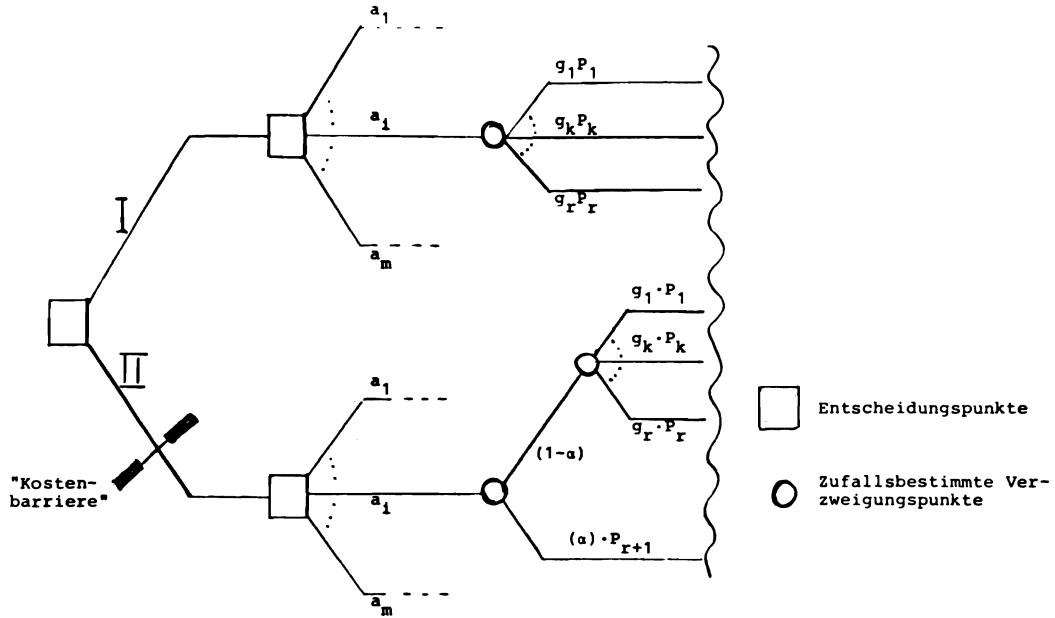


Abbildung 5: Erweiterung (Ausschnitt) des Entscheidungsbaums um die Entscheidungsalternativen

I (kein Erwerb zusätzlicher Prognosen) und  
 II (Erwerb einer zusätzlichen Prognose)

Prognose  $P_I$ , die sich als lineare konvexe Kombination aus den bekannten Prognosen ergibt zu

$$P_I = g_1 P_1 + g_2 P_2 + \dots + g_r P_r$$

Die individuelle Prognose wird aus einem Bereich ausgewählt, der für jede Nutzenkomponente durch den jeweils höchsten und niedrigsten der bekannten Prognosewerte eingegrenzt wird und im Prinzip durch lineare Kombinationen dieser Extremwerte beschrieben wird.

Darüber hinaus ermöglicht die implizierte Identifikation einer individuellen Prognose eine alternative Vorgehensweise zur Lösung des betrieblichen Entscheidungsproblems bei der

- a) zuerst die individuelle Prognose explizit errechnet und dann
- b) diese Prognose in einer Entscheidungsmatrix der in Abbildung 1 vorgestellten Form berücksichtigt wird.

### 2.3 Verbesserung der Prognosesituation

In Situationen, in denen es möglich ist, die verfügbare Information über die Zukunft durch den Erwerb weiterer Prognosen zu erhöhen, stellt sich die Frage nach dem Wert einer solchen Erweiterung der Informationsbasis. Die Größe dieses Wertes ist abhängig davon, ob der Wert einer zusätzlichen Prognose vor oder nach ihrem Erwerb ermittelt wird.

Steht der Betrieb vor der Entscheidung, ob er eine weitere Prognose erwerben soll, ist der Wert abhängig vom Nutzenzuwachs, den der Betrieb bei Einbeziehung der zusätzlichen Prognose in die Entscheidungsfindung erwartet. Es ist dieser Wert, den er bereit wäre für den Erwerb der Zusatzinformation zu bezahlen. Bei einer Wertbestimmung nach Erwerb der Zusatzinformation ist für den Betrieb hingegen der tatsächliche Nutzenzuwachs relevant, der sich für ihn bei seinen Planungen durch Berücksichtigung der zusätzlichen Prognose ergibt.



Als ersten Anhaltspunkt für den erwarteten Wert einer zusätzlichen Prognose kann der Betrieb den maximalen Nutzenzuwachs, den er durch eine weitere Prognose erreichen kann, errechnen. Er ergibt sich als Differenz aus

- a) dem Nutzen, den der Betrieb erwartet, wenn die zusätzliche Prognose ihm vollständige Information über die Zukunft liefert und
- b) dem maximalen Nutzen, den der Betrieb ohne Erwerb der zusätzlichen Prognose erwartet.

Allerdings wird der Betrieb der zusätzlichen Prognose in der Regel eine Glaubwürdigkeit von weniger als 1 zuordnen und die beiden Nutzengrößen entsprechend gewichten.

Der "Erwartungswert des Nutzens vollkommener Information"  $E[N(VI | P_I)]$  identifiziert für den Betrieb das Potential das in einer Verbesserung der Informationsbasis liegt. Seine Quantifizierung erfolgt auf der Basis der dem Betrieb verfügbaren Information über die Eintreffenswahrscheinlichkeiten der verschiedenen Umweltzustände, d.h. auf der Basis seiner aus den ersten  $r$  Prognosen abgeleiteten individuellen Prognose  $P_I = [p_1^*, \dots, p_j^*, \dots, p_n^*]$ .

$$\text{Er errechnet sich dann als } E[N(VI | P_I)] = \sum_{j=1}^n p_j^* [\max_i N_{ij}].$$

In Abbildung 5 ist eine vollständige Darstellung des um die Entscheidungsalternativen "Erwerb einer zusätzlichen Prognose" und "kein Erwerb einer zusätzlichen Prognose" erweiterten betrieblichen Entscheidungsproblems formuliert.

Die nachträgliche Bestimmung des Wertes einer zusätzlich erworbenen Prognose ist ohne Relevanz für das Entscheidungsproblem eines Betriebes. Ihre Bedeutung liegt allein in ihrer Kontrollfunktion für die Einschätzung der Bedeutung der Informationsquelle für den Betriebserfolg. Die Quantifizierung erfolgt auf der Basis der dem Betrieb nach dem Erwerb der Prognose verfügbaren Information über die Umwelt, d.h. auf

der Basis seiner individuellen, aus  $r+1$  Prognosen abgeleiteten Prognose  $P_{II}$ . Der Wert  $W$  einer zusätzlichen Prognose  $P_{r+1}$  errechnet sich dann als Differenz aus

- a) dem maximalen Nutzen, den der Betrieb in Zukunft erwartet und
- b) dem Nutzen  $E[N(a_0 | P_{II})]$ , den der Betrieb (auf der Basis seiner aktuellen Informationsbasis  $P_{II}$ ) erwartet, wenn der ursprünglich auf der Basis der Prognose  $P_I$  ausgewählte Betriebsplan  $a_0$  realisiert würde.

Damit wird sichergestellt, daß nur derjenige Nutzenzuwachs, der sich aus einer Änderung der Betriebsorganisation ergibt, berücksichtigt wird. Der scheinbare Nutzenzuwachs, der aus einer Änderung der Prognose auch bei unveränderter Betriebsorganisation resultiert, wird eliminiert.

## 2.4 Realisierung des entscheidungstheoretischen Ansatzes

### 2.4.1 Reduzierte Entscheidungsmatrix

Wir sind bei der Darstellung unseres Ansatzes davon ausgegangen, daß die Mengen der möglichen Betriebspläne und Umweltzustände vollständig in der Entscheidungsmatrix berücksichtigt werden. Diese Bedingung ist für die Lösung praktischer Problemstellungen in der Regel wenig realistisch.

Es ist aus der diskutierten Vorgehensweise bei der Entscheidungsfindung jedoch offensichtlich, daß nur solche Umweltzustände berücksichtigt werden müssen, für die zumindest in einer der Prognosen eine Eintreffenswahrscheinlichkeit  $> 0$  ausgewiesen ist.

Auch die Anzahl der zu berücksichtigenden Betriebsorganisationen läßt sich in der Regel entscheidend reduzieren. Wie gezeigt worden ist (vgl. etwa RAIFFA (18)) genügt bei Anwendung des Bernoulli-Kriteriums als Entscheidungskriterium die Berücksichtigung derjenigen Betriebsorganisationen, die für

jeweils mindestens einen Umweltzustand die Realisierung des mit dessen Eintreffen möglichen maximalen Nutzens ermöglichen. Diese Reduzierung ist immer dann durchführbar, wenn das Entscheidungskriterium (wie bei der Berechnung des Erwartungswertes des Nutzens) in einer linearen (bzw. konkaven) Maximierungsfunktion resultiert.

#### 2.4.2 Entscheidungsfindung über Programmierungsmodelle

Die Tatsache, daß der vorgestellte entscheidungstheoretische Ansatz die Identifikation einer einzelnen individuellen Prognose als Basis für die Entscheidungsfindung impliziert, eröffnet die Möglichkeit, Programmierungsmodelle zur Lösung des Entscheidungsproblems heranzuziehen.

Sind beispielsweise für die Nutzengrößen der betrieblichen Entscheidungsvariablen verschiedene Wahrscheinlichkeitsverteilungen als Prognosen  $P_k$  ( $k=1, \dots, r$ ) formuliert worden, lassen sich diese Prognosen zu einer einzigen "individuellen" Prognose  $P_I$  zusammenfassen, d.h. für die einzelnen Nutzengrößen kann jeweils eine einzige Wahrscheinlichkeitsverteilung formuliert werden. Die Nutzengrößen können dann formal als stochastische Variablen interpretiert und das Planungsproblem als stochastisches Programmierungsproblem gelöst werden.

### 3. Zur Bestimmung des Wertes von Prognosen für die Planung im landwirtschaftlichen Betrieb

#### 3.1 Vorbemerkungen

Im landwirtschaftlichen Sektor kann man i.d.R. davon ausgehen, daß Prognose und Planung (Entscheidung) von verschiedenen Personen bzw. Institutionen durchgeführt werden und daß Prognosen nicht speziell für einzelne Betriebe sondern für Gruppen von Betrieben angeboten werden. Die folgenden Überlegungen zum Wert von Prognosen gehen von dieser Trennung zwischen Prognostiker und Planer aus. Es wird dabei die Frage untersucht, für welche Daten es sich am ehesten lohnt, Prognosen zu er-

stellen oder zu verbessern, wenn damit bezweckt wird, den Landwirten einen möglichst großen Nutzen zu erbringen. Die Wertbestimmung muß dann allein auf dem Nutzen basieren, den die durch die Prognose vermittelte Information in den einzelnen Betrieben hervorruft. Dies impliziert, daß der Nutzen einer solchen Prognose von der Art ihrer Verbreitung und von dem im Einzelbetrieb auftretenden Grenznutzen bestimmt wird. Der Wert einer bestimmten Prognose für den einzelnen Betrieb hängt dabei von folgenden Faktoren ab:

- Von der dieser Prognose zugemessenen Glaubwürdigkeit.
- Von dem Unterschied der zusätzlichen Prognose gegenüber den bereits vorhandenen Prognosen.
- Von der Struktur der Nutzenmatrix  $N_{ij}$  und damit von der spezifischen Struktur des Entscheidungsproblems.

Wie bereits ausführlich dargelegt, bestimmt sich im konkreten Planungsfall der Wert aus allen drei Komponenten und variiert generell von Betrieb zu Betrieb und von Entscheidungssituation zu Entscheidungssituation.

### 3.2 Prognosegüte und Glaubwürdigkeit

Zunächst sind Prognosegüte und Glaubwürdigkeit identische, zumindest jedoch parallele Begriffe, denn man kann davon ausgehen, daß jemand der eine Prognose für "gut" hält auch an sie glaubt. Wir unterscheiden im folgenden jedoch zwischen diesen Begriffen und wollen unter "Prognosegüte" die mehr oder minder formalisierte, im Prinzip jedoch subjektive Beurteilung einer Prognose aus der Sicht des Prognostikers verstehen, wohingegen der Begriff "Glaubwürdigkeit" die vom Prognosebenutzer (Planer) der Prognose subjektiv zugeordnete Beurteilung bezeichnen soll<sup>4)</sup>. Für den wirtschaftlichen Wert einer Prognose im Einzelbetrieb spielt ausschließlich die zugemessene "Glaubwürdigkeit" eine Rolle, wohingegen das eigene

---

4) "Prognosegüte" bezeichnet demnach das Vertrauen in die Prognose aus der Sicht des Prognoseerstellers, wohingegen "Glaubwürdigkeit" das Vertrauen in die Prognose aus der Sicht des Prognosebenutzers kennzeichnet.

Urteil des Prognostikers von keinerlei Relevanz ist. Allerdings besteht zwischen "Güte" und "Glaubwürdigkeit" ein Zusammenhang, der sich aus der Ähnlichkeit der Beurteilungskriterien ableitet. Für den Prognostiker stehen sicher folgende Kriterien zur Gütebeurteilung im Vordergrund:

- die Erfahrung bezüglich des Eintreffens von Prognosen des verwendeten Modells in der Vergangenheit,
- das Vertrauen in oder der Glaube an eine bestimmte Art der Prognosetechnik,
- Übereinstimmung des verwendeten Modells mit der subjektiv, als treffend akzeptierten Wirtschaftstheorie
- und gewisse formale, statistische Testkriterien.

Die Beurteilung der "Glaubwürdigkeit" von Prognose aus der Sicht des Planenden (Entscheidenden) wird im wesentlichen auf den gleichen Kriterien basieren, wobei jedoch nicht anzunehmen ist, daß Prognostiker und Planer den einzelnen Kriterien die gleichen Gewichte zumessen. Bedeutsamer ist jedoch, daß die Prognosebenutzer in ihre Beurteilung als weiteres Kriterium die subjektive Einschätzung der Tauglichkeit des Prognostizierenden bzw. der prognostizierenden Institution einbeziehen. Hierbei wäre es von Interesse zu untersuchen, ob und inwieweit eine solche Kompetenz oder Autorität im wesentlichen von den bisherigen Erfolgen abhängen, oder ob vorrangig die formale, institutionelle Stellung der prognostizierenden Institution von Bedeutung ist.

### 3.3 Informationsbasis

Der aus einer Prognose resultierende (erwartete) Grenznutzen ist selbstverständlich von dem bereits vorgegebenen Informations-(Prognose-)niveau abhängig. Der Wert einer neuen Prognose ist c.p. umso größer je stärker diese zusätzliche Prognose von der zuvor gegebenen Information abweicht. Dies ist z.B. dann gegeben, wenn erhebliche Diskrepanzen zwischen dem ursprünglich prognostizierten Erwartungswert und dem Erwartungswert der neuen Prognose bestehen. Weiterhin ist c.p. mit einem relativ hohen Wert der Prognose zu rechnen, wenn sie

bei gleichem Erwartungswert eine wesentlich stärkere Einnengung der erwarteten Verteilung impliziert. Insbesondere im zuerst genannten Fall ist jedoch zu beachten, daß zwischen "Glaubwürdigkeit" und "Diskrepanz" eine gewisse negative Korrelation zu vermuten ist. Wegen dieser Beziehung ist es daher keineswegs gesichert, daß man einen besonders wertvollen Beitrag liefert, wenn man einfach anders prognostiziert als die anderen. Dieses würde nur zutreffen, wenn der prognostizierenden Instanz ein erheblicher "Glaubwürdigkeitsbonus" zugesprochen wird, allerdings dürfte dieser Bonus auch schnell verlorengelassen, wenn krasse Fehlprognosen vorgelegt werden.

#### 3.4 Betriebliche Entscheidungssituation

Die dritte Komponente der Wertbildung von Prognosen ergibt sich aus der Veränderung der Handlungsentscheidung bei Verwertung der durch eine Prognose gelieferten zusätzlichen Information. Ein Wert, der von Null abweicht, ergibt sich grundsätzlich erst dann, wenn die Handlungsentscheidung aufgrund der untersuchten Prognose revidiert wird. Daraus folgt, daß Prognosen nur von geringem Wert sein können, wenn die Betriebsorganisation "stabil" ist, d.h. wenn für relativ weite Datenkonstellationen die gleiche Organisation als optimal zu gelten hat. Eine solche Stabilität der Organisation kann aus verschiedenen, allerdings in der Regel nicht eindeutig voneinander trennbaren Gründen vorliegen:

- a) Die Betriebsorganisation ist aus technischen Gründen innerhalb des Entscheidungszeitraumes nicht oder nur geringfügig änderbar;
- b) die Betriebsorganisation ist aus Kostengründen im betrachteten Zeitraum nicht oder nur geringfügig änderbar;
- c) die optimale Betriebsorganisation ist infolge der hohen Wettbewerbsüberlegenheit einzelner Verfahren invariant (stabil) gegenüber Datenänderungen.

Ein geringer Wert von neuen (verbesserten) Prognosen ergibt sich auch dann, wenn zwar die Prognose die Optimalentscheidung verändert, wenn aber die Erwartungswertdifferenz gering ist. Zwei Fälle sind denkbar, in denen die Nutzenmatrix  $N_{ij}$  eine solche Gestalt annimmt:

- d) Wenn die als unsicher angesehenen Variablen nur von marginaler wirtschaftlicher Bedeutung für die Gesamtplanungssituation sind und
- e) wenn die Betriebsorganisation relativ flexibel ist, d.h. wenn nachträgliche Anpassungen an Datenänderungen leicht möglich sind, ohne daß hohe Anpassungskosten und/oder hohe Anpassungsverluste verursacht werden.

Der unter d) genannte Grund ist trivial, er beinhaltet nicht mehr, als daß Prognosen über Preise, Erträge etc. von wirtschaftlich unbedeutenden Dingen auch wenig Wert haben. Der unter e) genannte Grund geringen Wertes von Prognosen erscheint interessanter, da er insbesondere auf langfristige Prognosen Bezug nimmt. Da mit zunehmendem Zeithorizont die Anpassungsverluste und -kosten geringer werden, nimmt auch der Wert von Prognosen mit dem Prognosehorizont ab, wobei jedem Prognosedatum ein anderer zeitlicher Wertverlauf zukommt. Berücksichtigt man darüber hinaus die geringen, kurzfristigen Anpassungsmöglichkeiten, so ergibt sich tendenziell für jedes Datum der in Abbildung 6 wiedergegebene Wertverlauf von Prognosen in Abhängigkeit von der Fristigkeit. Solche von Datum zu Datum variierende Wertverläufe könnten Basis einer quantitativen Bestimmung "optimaler" Prognoseperioden sein.<sup>5)</sup>

---

5) Einen ähnlichen Ansatz zur Bestimmung "optimaler" Planungshorizonte in dynamischen Entscheidungsmodellen stellte kürzlich BOUSSARD (2) zur Diskussion.

### 3.5 Gruppenprognosen als Ersatz einzelbetrieblicher Prognosen

Im landwirtschaftlichen Sektor wird es i.A. nicht möglich sein, für jeden einzelnen Betrieb spezielle Prognosen zu erarbeiten. Die prognostizierenden Institutionen müssen sich daher darauf beschränken, Prognosen für den Gesamtsektor, im günstigsten Fall für regionale Einheiten (Länder) zu erstellen. Solche Sektor-(Regional-)prognosen sind aber dann und nur dann eine sinnvolle Informationsbasis für einzelbetriebliche Entscheidungen, wenn davon ausgegangen werden kann, daß eine gewisse Gleichrichtung in der Datenentwicklung aller Betriebe vorliegt. Bei gleichgerichteter Datenentwicklung und damit zu erwartender Gleichrichtung der Prognosen könnten globale Prognosen durch Einbeziehung einfacher Korrekturfaktoren relativ einfach in betriebspezifische Prognosen überführt werden.

Um quantitative Vorstellungen zu bekommen, wurde die Entwicklung einiger Ertrags- und Preisvariablen von 70 Betrieben im Schleswig-Holsteinischen Mittelrücken über eine Zeitperiode von 15 Jahren untersucht.

Zur Bestimmung der Gleichrichtung der Entwicklung wurden

- 1) die Korrelationskoeffizienten zwischen den einzelbetrieblichen Datenreihen und dem Gruppendurchschnitt bestimmt und
- 2) wurde die Übereinstimmung der jährlichen Änderungsraten bezüglich dieser Variablen ausgezählt.

Die Auswertung der Korrelationsrechnungen ergab, daß nur in relativ wenigen Fällen die einzelbetrieblichen Reihen eine andere Tendenz aufweisen wie die Durchschnittswerte (zwischen 0 % und 23 %). In den Fällen, in denen eine positive Korrelation vorliegt, ist jedoch nur in etwas mehr als der Hälfte der Betriebe eine statistisch signifikante Beziehung (bei 5 v.H. Irrtumswahrscheinlichkeit) vorhanden. Dabei variiert das Ergebnis selbstverständlich von Variable zu Variable. So erscheint die Übernahme von globalen Milchpreisprognosen ver-



ständlicherweise unproblematischer als Prognosen bezüglich der Milchleistung.

Ein wesentlich ungünstigeres Bild ergibt sich, wenn die Daten trendbereinigt werden und somit der kurzfristige Aspekt stärker in den Vordergrund tritt. Dies wird noch deutlicher, wenn man die jährlichen Änderungsraten im Durchschnitt der Betriebe mit den Änderungsraten der einzelnen Betriebe vergleicht. In 30 bis 40 Prozent der Fälle ist das Vorzeichen der Änderungsrate zwischen Einzelbetrieb und Durchschnittsbetrieb unterschiedlich. Dieses Bild ändert sich auch dann nicht, wenn nur diejenigen Jahre betrachtet werden, in denen die Änderungsrate deutlich von Null abweicht.

Die kurz umrissenen Ergebnisse sind insgesamt dahingehend zu interpretieren, daß - zumindest für die untersuchte Betriebsgruppe - der Informationsgehalt einer kurzfristigen Gruppenprognose relativ gering ist. Selbst wenn in jedem Fall der Gruppenmittelwert korrekt prognostiziert worden wäre, hätten die Betriebe kaum von diesen Prognosen profitieren können.

Etwas günstiger gestaltete sich das Ergebnis, wenn mehr der langfristige Effekt betrachtet wird. So errechnete sich beispielsweise für die untersuchten 70 Betriebe eine durchschnittliche Steigerungsrate der Hektarerträge im Kartoffelbau von 4.94 v.H. p.a. über eine 15-jährige Periode, die Standardabweichung lag bei  $\pm 1.39$  v.H..

#### 4. Schlußbemerkungen

Man kann in der Regel davon ausgehen, daß den Planenden (Entscheidenden) mehr als eine Zukunftsinformation (Prognose) zur Verfügung stehen. Da es keine eindeutigen, objektiven Kriterien zur Gütebestimmung gibt (geben kann), verbleibt dem Planenden nur die Möglichkeit subjektiv zwischen den Prognosen zu wählen oder sich seine eigene (subjektive) Prognose zu konstruieren. Planung unter Unsicherheit basiert daher stets auf subjektiven Wahrscheinlichkeiten.

Einerseits benötigen landwirtschaftliche Betriebe einigermaßen zutreffende Informationen über ihre Daten, um vernünftig planen zu können, und es besteht daher ein erheblicher Prognosebedarf. Andererseits ist kaum zu erwarten, daß bei der Struktur und der individuellen Vielfalt der Betriebe in absehbarer Zeit für die einzelbetriebliche Planung besonders geeignete Prognosen erstellt werden können oder anders ausgedrückt, im großen Ganzen werden alle Bemühungen, verbesserte Prognosen zu erhalten, nur von recht geringem Nutzen für die landwirtschaftlichen Betriebe sein.

#### Literatur

1. ANDERSON, J.R., DILLON, J.L., HARDACKER, J.B.: Agricultural Decision Analysis, Ames, Iowa, 1977
2. BOUSSARD, J.M.: Uncertainty and Multi-Period Linear Programming Models for Long-Range Planning in Agricultural Production. Paper presented at the XIII<sup>th</sup> international meeting of the Institute of Management Sciences, July 1977
3. COCKE, W.E.: Forecasts and Verifications in Western Australia. Monthly Weather Review (Januar 1906)
4. COCKE, W.E.: Weighting forecasts. Monthly Weather Review (Juni 1906)
5. DILLON, J.L.: An expository review of Bernoullian decision theory in agricultural: is utility futility?, Review of Marketing and Agric. Economics 39, S. 3-80
6. DREYFUS, H.L., DREYFUS, S.E.: Inadequacies in the Decision Analysis Model of Rationality. Manuskript, Dept. of Philosophy and Dept. of Industrial Engineering and Operations Research; University of California, Berkeley, 1977
7. HANF, E.: Über Entscheidungskriterien bei Unsicherheit. Agrarwirtschaft, Sonderheft 39, 1970
8. HOWARD, R.A.: Decision analysis: applied decision theory, in B. Hertz und J. Melese (Hrsg.): Proceedings of the Fourth Intern. Conference on Operational Research, Wiley, New York, 1968
9. HOWARD, R.A., MATHESON, J.E., NORTH, D.W.: The Decision to Seed Hurricanes, Science 176 (Juni 1972), S. 1191 - 1202
10. KIRKBY, A.V.: Perception of Rainfall Variability and Agricultural and Social Adaptation to Hazard by Peasant Cultivators in the Vallex of Oaxaca, Mexico, Vortrag auf dem 22. Internationalen Geographischen Kongress in Calgary, Alta., 1972

11. KUNREUTHER, H.: Risk Taking and Farmer's Crop Growing Decisions, Report 7219, Center for Mathematical Studies in Business and Economics, University of Chicago, 1972
12. LANGBEHN; W., MOHR, W.: Prognosevergleich zwischen Box-Jenkins- und Schwingungsmodellen. Agrarwirtschaft 10/78
13. MATHESON, J.E.: Decision analysis practice: examples and insights, in J. Lawrence (Hrsg.): Proceedings of the Fifth Intern. Conference on Operational Research, Tavistock, London, 1969/70
14. VON NEUMANN, J., MORGENSTERN, O.: Theory of Games and Economic Behavior, Princeton Univ. Press., Princeton, 3. Auflage, 1953
15. PANKER; S.G.: Coronary Artery Surgery: The Use of Decision Analysis. Annals of Internal Medicine 85 (Juli 1976), S. 8 - 18
16. PRATT, J.W., RAIFFA, H., SCHLAIFER, R.: The Foundations of Decision under Uncertainty: An Elementary Exposition. American Statistical Association Journal 59 (Juni 1964), S. 353 - 375
17. RAIFFA, H.: Einführung in die Entscheidungstheorie, Oldenbourg Verlag, München-Wien, 1973
18. RAIFFA, H.: Decisions Analysis, Addison-Wesley Publ. Co., Reading (Ma), 2. Auflage, 1970
19. SANDERS, F.: The Evaluation of Subjective Probability Forecasts. Scientific Report Nr. 5, Air Force Cambridge Research Center (AFCRC - TN - 58-465), 1958
20. SAVAGE, L.J.: The Foundations of Statistics. Wiley, New York, 1954
21. SCHIEFER, G.: LP-Modelle für alternative Entscheidungsregeln in Risikosituationen. Manuskript, Institut für landw. Betriebs- und Arbeitslehre, Universität Kiel, Mai 1979
22. SCHNEEWEIS, H.: Entscheidungskriterien bei Unsicherheit. Berlin-Heidelberg-New York, 1967
23. SLOVIC, P., TVERSKY, A.: Who Accepts Savage's Axiom? Ori Research Bulletin 14 (Februar 1974), Oregon Research Institute
24. TVERSKY, A., KAHNEMAN, D.: Availability: A heuristic for judging frequency and probability. Cognitive Psychology 5 (1973), S. 207 - 232
25. WEINSCHENCK, G.: Betriebsplanung bei unvollkommener Information. Agrarwirtschaft H. 1, 1965
26. WILLIAMS, Ph.: The Use of Confidence Factors in Forecasting. Bulletin of the American Meteorological Society. Oktober 1951

ZUR FRAGE DER PROGNOSE EINZELBETRIEBLICHER  
ENTWICKLUNGEN MIT HILFE DER DISKRIMINANZANALYSE

von

C a y L a n g b e h n und  
G e r d H e i t z h a u s e n, Kiel

- 
1. Einführung
  2. Methode
  3. Untersuchungsmaterial
  4. Die Anwendung der Diskriminanzanalyse zur  
Analyse der Erfolgsentwicklung und Prognose des  
Erfolges landwirtschaftlicher Betriebe
  5. Ergebnisse der Analyse der Erfolgsentwicklung  
landwirtschaftlicher Betriebe
- 

1. Einführung

Die Bemühungen um verbesserte Ansätze zur Strukturforschung sind in jüngster Zeit sehr vielfältig. Neben Beiträgen mit beschreibendem und bewertendem Charakter ohne formalen Modellansatz ist besonders auf dem Gebiet der modellmäßigen Erfassung der Mikroeinheiten auf verschiedenen Aggregations-ebenen eine große Zahl von Ansätzen entwickelt worden, die die Ermittlung optimaler Strukturen oder die Prognose künftiger Strukturen zum Gegenstand haben. Dabei kann "keiner der diskutierten Modellansätze als generell beste Methode angesehen werden. Vielmehr hängt die empirische Brauchbarkeit neben der theoretischen und verhaltensmäßigen Fundierung vor allem auch von der jeweiligen Fragestellung, den Datenanforderungen und den Schwierigkeiten und Kosten der Modell-erstellung und -implementierung ab" (E. HANF u. H. WEINDEL-MAIER (1977) S. 33).

Jede modellmäßige Erfassung des Untersuchungsgegenstandes hat zur Voraussetzung, daß die Kenntnis über den realen Zustand und die möglichen Determinanten seiner Veränderung eine in bezug auf das Untersuchungsziel hinreichend exakte Abbildung gestattet. In der Landwirtschaft ist ein wachsender Bedarf an empirischen Untersuchungen über tatsächliche Entwicklungen des Sektors und der Einzelbetriebe in disaggregierter Form festzustellen. Dies gilt um so mehr, je stärker die Beeinflussung der Entwicklung von seiten des Staates oder generell der Umwelt wird. Geht die Beeinflussung der Entwicklung bis zu differenzierten Eingriffen auf einzelbetrieblicher Ebene, wie es z.B. bei verschiedenen Förderungsmaßnahmen der Fall ist, müssen Methoden und Modelle bereitstehen bzw. entwickelt werden, die eine Analyse und Beurteilung der Wirkung des eingesetzten Instrumentariums erlauben. Gleiches gilt, wenn globale Maßnahmen auf Gruppen von Betrieben abzielen oder aber in einzelnen Gruppen unterschiedliche Auswirkungen haben. Allgemein gilt, daß agrarpolitische Ziele nur dann erreichbar sind, wenn bekannt ist, wie die Landwirte auf die veränderten Daten reagieren.

Diese Überlegungen bilden den Ausgangspunkt für die vorliegende Untersuchung: In einer empirischen Analyse wird versucht, aus Buchführungsergebnissen einer größeren Zahl von Betrieben zu einem Zeitpunkt  $t_0$  den Betriebserfolg in  $t_1$  zu prognostizieren. Dabei ist einmal zu prüfen, welche Bedeutung die Ausgangslage eines Betriebes überhaupt für die zukünftige Situation hat, z.a. ist zu prüfen, welche Größen aus dem zugrundegelegten Datenmaterial zur Erfolgsprognose heranzuziehen sind. Dabei ist die Analyse nicht auf eine bestimmte Nutzergruppe ausgelegt, da einmal das Material nicht den jeweils spezifischen Belangen Rechnung trägt, z.a. dieser Beitrag insbesondere auch die methodischen Probleme der Erfolgsprognose auf einzelbetrieblicher Basis behandelt. Als Auswertungsmethode wird die Diskriminanzanalyse vorgestellt und anhand des vorhandenen Datenmaterials auf ihre empirische Verwendbarkeit zur Frage der Erfolgsprognose aus Buchführungsabschlüssen landwirtschaftlicher Betriebe geprüft (vgl. dazu

im einzelnen HEITZHAUSEN, G. (1979)).

## 2. Zur Methode

Die Diskriminanzanalyse, die auch als Trennverfahren bezeichnet wird, hat in den wirtschaftswissenschaftlichen Disziplinen im deutschsprachigen Raum bisher noch kaum Verwendung gefunden. Im Rahmen dieses Beitrages ist es nicht möglich, den methodischen Ansatz im einzelnen zu erläutern (vgl. dazu HEITZHAUSEN, G. (1979) und die dort angegebene Literatur). Die Problemstellungen, die mit Hilfe der Diskriminanzanalyse als einem klassifizierenden Analyse-Instrument zu behandeln sind, seien an folgendem Beispiel skizziert:

Gegeben seien zwei Gruppen von Unternehmen, von denen die eine von solchen Unternehmen gebildet wird, die zum Zeitpunkt  $t_0$  insolvent sind; die Unternehmen der anderen Gruppe sind zum gleichen Zeitpunkt solvent. Für alle Unternehmen liege ein Jahresabschluß aus dem der Insolvenz vorausgehenden Jahr vor ( $t_{0-1}$ ).

Mit Hilfe der Diskriminanzanalyse wird das Ziel verfolgt, anhand der Variablen, die aus den Jahresabschlüssen ( $t_{0-1}$ ) abgeleitet sind, eine möglichst gute Trennung zwischen den Gruppen (insolvent in  $t_0$  - solvent in  $t_0$ ) zu erzielen. Durch die Interpretation der relativen Bedeutung der Variablen und ihrer Wirkungsrichtung ergeben sich Informationen über die Bestimmungsgründe für die Insolvenz von Unternehmen. Weiter eröffnet die Diskriminanzanalyse die Möglichkeit, solche Unternehmen, von denen nur die Variablen aus einem Jahresabschluß vorliegen, mit Hilfe der Schätzfunktion, die aus der erstgenannten Stichprobe ermittelt wurde, in eine der beiden Gruppen einzuordnen.

Aus diesem Beispiel läßt sich die Aufgabenstellung der Diskriminanzanalyse allgemein wie folgt beschreiben:

- a) Trennung zwischen Elementen mehrerer Gruppen anhand von gemessenen Merkmalen (Variable) der Elemente. Dabei ist

Voraussetzung, daß die Zugehörigkeit der einzelnen Elemente zu den Gruppen bekannt ist.

- b) Zuordnung neuer Elemente zu den Gruppen aufgrund der in Stufe a) ermittelten Trennfunktion (=Klassifizierung).

Im Gegensatz zu den Naturwissenschaften und der Medizin findet die Diskriminanzanalyse in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften erst in jüngerer Zeit zunehmende Verwendung. Die Diskriminanzanalyse wurde in den Wirtschaftswissenschaften zunächst hauptsächlich im Bereich der Marktforschung angewendet. Agrarökonomische Arbeiten, die diese Methode anwenden und im deutschsprachigen Raum veröffentlicht wurden, stammen vorwiegend aus dem Bereich der Regionalforschung. K. GUSTAVSON (1973), E. BERG (1977) u. H. de HAEN (1972) verwenden die Diskriminanzanalyse im Zusammenhang mit der Faktorenanalyse und einer Gruppenbildung aufgrund von Faktorwerten zur Überprüfung der Güte der Gruppentrennung.

Im Rahmen der Analyse von Unternehmensentwicklungen wurde in den allgemeinen Wirtschaftswissenschaften Anfang der 70er Jahre eine Reihe von Untersuchungen vorgelegt, die mit Hilfe der Diskriminanzanalyse versuchen, aus zurückliegenden Abschlüssen und den daraus abzuleitenden Kennzahlen gegenwärtige "Ereignisse" vorherzusagen. Das am meisten untersuchte "Ereignis" ist die Insolvenz von Unternehmen. Es können jedoch auch andere Phänomene als zu prognostizierendes Ereignis gewählt werden, wie das Absinken der Rentabilität eines Unternehmens unter den Branchendurchschnitt oder unter eine bestimmte Mindestrentabilität. Diese Art der Analyse wird zur Gruppe der Klassifizierenden Bilanzanalysen gezählt (M. STEINER u. M. RÖSSLER (1976)).

Das methodische Vorgehen solcher neuerer Arbeiten, die sich mit der Prognose der Solvenz von Unternehmen befassen, kann kurz wie folgt umrissen werden: Anhand mehrerer finanzwirtschaftlicher Kennziffern wird versucht, aus Abschlüssen aus den Jahren  $t_{-1}$ ,  $t_{-2}$ ,  $t_{-3}$  usw. eine Trennung in solche Unternehmen, die im Jahre  $t_0$  insolvent sind, und solche, deren Be-

stand in  $t_0$  nicht gefährdet ist, vorzunehmen. In diesen Analysen werden relativ gute Klassifizierungsergebnisse erzielt, wenn sich die unabhängigen Variablen auf den letzten Abschluß vor der Insolvenz beziehen. Die Fehlklassifikation nimmt jedoch rasch zu, wenn die Diskriminanzanalyse auf Daten von weiter zurückliegenden Zeiträumen (mehr als 2 Jahre) angewendet wird (E.J. ALTMANN (1968)).

Die genannten Arbeiten zur Insolvenzanalyse beziehen sich ausschließlich auf gewerbliche Unternehmen. Aber auch im Bereich der landwirtschaftlichen Unternehmensanalyse ist die Diskriminanzanalyse in einigen Arbeiten angewendet worden (D.J. DUNN u. T.L. FREY (1976) und die angegebene Literatur).

In Anlehnung an die bisherigen Untersuchungen von Unternehmensentwicklungen ist in der hier diskutierten Arbeit folgender Ablauf der empirischen Analyse gewählt:

- Klassifizierung der Betriebe zum Zeitpunkt  $t_0$  entsprechend dem Untersuchungsziel
- Auswahl eines Datensatzes unabhängiger Variablen aus den Abschlüssen der Jahre  $t_{0-1}$ ;  $t_{0-2}$  usw.
- Verwendung der schrittweisen multiplen Diskriminanzanalyse zur Bestimmung des optimalen Datensatzes zur Gruppentrennung und Klassifizierung
- Interpretation und Beurteilung des Klassifizierungsergebnisses hinsichtlich praktischer Verwendbarkeit und zeitlicher Stabilität.

### 3. Untersuchungsmaterial

Für mikroanalytische Untersuchungen zur Erfolgswentwicklung landwirtschaftlicher Betriebe bieten sich als Datenquellen nur die Buchführungsstatistiken verschiedener Institutionen an, wenn eigene Erhebungen aus Zeit- oder Kostengründen ausscheiden. Für die vorliegende Untersuchung wurden aus der Buchführungsstatistik der Landwirtschaftskammer Schleswig-



Holstein diejenigen Betriebe ausgewählt, deren Jahresabschlüsse für den Zeitraum 1959/60 bis 1973/74 lückenlos verfügbar waren. Die Wahl des Untersuchungszeitraumes erfolgte dabei nach rein pragmatischen Gesichtspunkten. Aufgrund der gestellten Forderung nach einer möglichst langen Datenreihe über die Entwicklung eines Betriebes und der Verfügbarkeit von lückenlosen Abschlüssen innerhalb der Untersuchungsperiode bot sich ein 15-jähriger Zeitraum an. Von den 800 bis 1000 Betrieben, die jährlich in der Kammerstatistik ausgewertet werden, konnten die Angaben von 266 Betrieben in diese Untersuchung einbezogen werden. Eine eingehende Prüfung der Frage, ob die Stichprobe als repräsentativ für die Gesamtheit der Betriebe angesehen werden kann, unterbleibt, da von dem hier noch mit vertretbarem Arbeitsaufwand zu bewältigenden Umfang des ausgewerteten Materials und der Datenverfügbarkeit keine volle Repräsentanz erwartet werden kann (vgl. dazu C. LANG-BEHN u. G. HEITZHAUSEN (1976 a)).

Auf eine nähere Beschreibung der Strukturdaten der untersuchten Betriebe und ihre Veränderung im Zeitablauf muß an dieser Stelle verzichtet werden (vgl. dazu im einzelnen C. LANG-BEHN u. G. HEITZHAUSEN (1976 b)).

#### 4. Die Anwendung der Diskriminanzanalyse zur Prognose<sup>1)</sup> des Erfolges landwirtschaftlicher Betriebe

Die Anwendung der Diskriminanzanalyse hat zur Voraussetzung, daß die Zugehörigkeit der Untersuchungsobjekte (hier landwirtschaftliche Betriebe) zu den Gruppen zu Beginn der Analyse bekannt sein muß. Für die vorliegende Arbeit läßt sich eine a-priori Gruppenstruktur im Untersuchungsmaterial nicht ohne weiteres ermitteln. Stellt man entsprechend der Zielsetzung der Untersuchung die Analyse der Erfolgsentwicklung und ihre Prognosefähigkeit in den Mittelpunkt, so müssen

---

1) Hier werden alle Ergebnisse der klassifizierenden Analyse als Prognose bezeichnet, deren Aussage sich auf eine nach dem Analysezeitraum liegende Periode bezieht. Ex-ante-Prognosen vom gegenwärtigen Zeitpunkt aus werden nicht gegeben.

Kriterien erarbeitet werden, die es gestatten, Betriebe als "erfolgreich" und "nicht erfolgreich" zu kennzeichnen. Mit anderen Worten: Es muß eine operationale Definition für den Betriebserfolg gefunden werden. Weiterhin sind Schwellenwerte für die Variablen, die zur Messung des Betriebserfolges verwendet werden, und gegebenenfalls Gewichtungsfaktoren dieser Merkmale zu ermitteln. Grundsätzlich können in einer Stichprobe Gruppen durch mathematisch-statistische Verfahren oder auf dem Wege der pragmatischen Klassifizierung (subjektiv beschreibende Verfahren) gefunden werden (vgl. HANF, C.H. (1970)).

In den Fällen, in denen ein komplexer Maßstab zur Zusammenfassung der Untersuchungsobjekte zu Gruppen von der Zielsetzung her vertretbar erscheint, haben beschreibend klassifizierende Verfahren größere Verluste in der Homogenität innerhalb der Gruppen zur Folge. Beschreibende Verfahren bieten sich jedoch in all den Fällen an, in denen die Kriterien zur Gruppenabgrenzung selbst nach fest vorgegebenen Verfahren zu kombinieren sind - etwa durch Richtlinien, Erlasse, Durchführungsverordnungen - oder in denen die Gewichtungsfaktoren sich aus deduktiven Überlegungen ableiten lassen.

Ein Beispiel für eine nach solchem Verfahren durchgeführte Abgrenzung ist die Entscheidung über die Förderungswürdigkeit landwirtschaftlicher Betriebe im Rahmen des Einzelbetrieblichen Förderungsprogrammes. Für die vorliegende Arbeit erscheint eine beschreibende Klassifizierung als das angemessene Verfahren, da es hier primär darum geht, die Betriebe nach solchen Kriterien in erfolgreiche und nicht erfolgreiche zu trennen, die in den verwendeten Unterlagen selbst enthalten sind.

In der vorliegenden Analyse erfolgt die Gruppenbildung nach solchen Maßstäben, die primär Auskunft über die funktionalen Einkommen geben. Das Kriterium zur Zuordnung der Betriebe zu Gruppen mit hoher und niedriger Entlohnung der vom Unternehmen bereitgestellten Faktoren ist danach der Gewinn bezogen

auf die Faktoreinsatzmengen. Der absolute Gewinn kann als alleiniger Maßstab nur dann zur Klassifizierung der Betriebe nach der oben genannten Zielsetzung herangezogen werden, wenn der Faktoreinsatz aller Betriebe nach Qualität und Quantität gleich ist. Diese Voraussetzung ist aber im vorliegenden Material auch nicht annähernd erfüllt.

In der Untersuchung wird mit folgenden kalkulatorischen Entlohnungsansätzen gearbeitet:

- Lohnansatz für nicht entlohnte Familienarbeitskräfte in Anlehnung an die vom Bundesministerium herausgegebenen Sätze (vgl. Agrarbericht)
- Zinsansatz für das in Form von Gebäuden, Maschinen, Vieh und Umlaufvermögen angelegte Eigenkapital in Höhe von  $3 \frac{1}{3} \%$ .
- Pachtansatz für den Boden in Anlehnung an die tatsächlich gezahlten Pachten unter Berücksichtigung des Einreihungswertes.<sup>2)</sup>

Mit Hilfe dieser kalkulatorischen Ansätze werden das Arbeits-einkommen der familieneigenen Arbeitskräfte, die Verzinsung des eingesetzten Eigenkapitals und die Entlohnung des Bodens errechnet. Durch die Definition einer "angemessenen" Entlohnung für die einzelnen Faktoren ist es nun möglich, die untersuchten Betriebe unabhängig von ihrer Betriebsgröße, gemessen an den Faktoreinsatzmengen, in erfolgreiche und nicht erfolgreiche zu trennen. Durch die Vorgehensweise ist somit ein erfolgreicher Betrieb definiert als ein Betrieb, der mindestens eine Faktorentlohnung in Höhe der Vergleichs-ansätze erzielt. Damit weicht diese Definition erheblich von dem ab, was gerade im Zusammenhang mit dem Einzelbetrieblichen Förderungsprogramm als Kriterium für die Entwicklungsfähigkeit genannt wird.

---

2) Einzelheiten der Ableitungen siehe HEITZHAUSEN, G. (1979).

Bei der a-priori-Klassifizierung der Betriebe wird von 3-Jahres-Mittelwerten der verwendeten Einkommensvariablen ausgegangen, um damit der zufallsbedingten Streuung Rechnung zu tragen.

Trotz der Festlegung der Kriterien zur Gruppenbildung ist die eindeutige Zuordnung eines jeden Betriebes zur Gruppe der erfolgreichen oder nicht erfolgreichen Betriebe problematisch. Solche Betriebe, die aufgrund der herangezogenen Merkmale keine hinreichend abgesicherte Zuordnung zu den Erfolgsgruppen zulassen, bleiben in der Analysephase außer Betracht, denn "in many, perhaps most, problems in discrimination it is wise to allow for reserved judgement on borderline cases, and not to insist on an allocation to one of two classes" (M.G. KENNDALL u. A. STUART (1968)).

Eine Klassifizierung der Betriebe in allen Untersuchungsperioden nach dem Maßstab "Roheinkommen minus Zinsen und Pachten" ergibt das in Übersicht 1 dargestellte Ergebnis.

Übersicht 1: Zahl der erfolgreichen Betriebe in den Untersuchungsperioden

Zeitraum	Zahl der erfolgreichen Betriebe	Zahl der mittleren Betriebe <sup>a)</sup>
Periode I (1959/60 - 1961/62)	80	46
Periode II (1962/63 - 1964/65)	102	59
Periode III (1965/66 - 1967/68)	84	55
Periode IV (1968/69 - 1970/71)	83	55
Periode V (1971/72 - 1973/74)	92	55

a) Betriebe, deren Roheinkommen minus Zinsen und Pachten zwischen 80 und 100 v.H. der Summe der Vergleichsansätze liegt.

Die Übersicht 1 läßt erkennen, daß sich die Relationen zwischen den Gruppen im Zeitablauf nur unwesentlich verschoben haben oder zumindest keine trendmäßige Zu- und Abnahme der erfolgreichen bzw. nicht erfolgreichen Betriebe nach Maßgabe

der Faktorentlohnung festzustellen ist. Dieser Tatbestand erleichtert die Analyse der Erfolgsentwicklung beträchtlich, da von der Annahme ausgegangen werden kann, daß im Zeitablauf die Zahl der erfolgreichen Betriebe konstant bleibt.<sup>3)</sup>

Aus der ersten Klassifizierung ergibt sich im Mittel der Perioden, daß von den 266 Betrieben 88 (33 v.H.) als erfolgreich angesehen werden können. Danach gilt folgende Definition für die Gruppe der erfolgreichen Betriebe:

Als erfolgreich werden diejenigen Betriebe angesehen, die gemessen an der Relation Roheinkommen minus Zinsen und Pachten zu der Summe der Vergleichsansätze für die Entlohnung der Faktoren, zu dem Drittel des Untersuchungsmaterials mit dem höchsten Wert dieser Relation gehören.

Entsprechend wird als mittlere Gruppe diejenige definiert, deren Elemente (Betriebe) nicht sicher einzuordnen sind. Auch die Größe dieser Gruppe wird als konstant mit jeweils 60 angenommen.

Die Klassifizierung der Betriebe anhand von Vergleichsansätzen und tatsächlich erzielten Gewinnen in allen Perioden ermöglicht die Darstellung der Wanderung der Betriebe zwischen den Erfolgsgruppen. Diese Darstellung ist insofern von entscheidender Bedeutung für die folgende statistische Analyse, als an ihr die Qualität der Klassifizierungsergebnisse, die mit Hilfe der Diskriminanzanalyse zu ermitteln sind, zu messen ist. Die Verwendung eines multivariaten Verfahrens, wie es die Diskriminanzanalyse darstellt, ist zur Klassifizierung nur dann von praktischer Bedeutung, wenn mit Hilfe einfacherer Entscheidungsregeln ein größerer Fehler entsteht. Eine solche einfache Entscheidungsregel ist die, daß man beispielsweise eine auf einer abgeschlossenen Periode

---

3) Diese Annahme ist sicherlich nicht auf die Grundgesamtheit aller landwirtschaftlichen Betriebe übertragbar, da dort die Abnahme der Gesamtzahl der Betriebe dazu führt, daß auch die Erfolgsgruppen absolut kleiner werden.

beruhende Klassifizierung in die Zukunft überträgt<sup>4)</sup>. In der Übersicht 2 sind die Übergangshäufigkeiten zwischen den Erfolgsgruppen für den gesamten Untersuchungszeitraum in absoluten Zahlen und in Prozentwerten angegeben. Diese Übersichten machen deutlich, daß die einfache Übertragung der Gruppenzugehörigkeit eines Betriebes von einer Periode in eine andere keine befriedigende Prognosegenauigkeit ergibt, denn selbst zwischen zwei benachbarten Perioden bleiben in keinem Fall mehr als 70 v.H. der Betriebe in der gleichen Gruppe.

Im Rahmen der Anwendung der Diskriminanzanalyse sind aus den vorhandenen Daten aus den Jahresabschlüssen der einzelnen Betriebe diejenigen Variablen auszuwählen, von denen ein Effekt auf die Trennung in zukünftig erfolgreiche und nicht erfolgreiche Betriebe zu erwarten ist. Die Variablen sollen dabei keine Betriebsgrößeneffekte enthalten, um die Interkorrelation zwischen den Variablen möglichst gering zu halten und außerdem Größeneffekte zu vermeiden. Weiterhin sollen die Variablen die Forderung nach Normalverteilung in den Gruppen möglichst weitgehend erfüllen, da dies eine entscheidende Voraussetzung für die Verwendung der linearen Diskriminanzanalyse überhaupt ist.

Um die Rechenprobleme mit einem noch vertretbaren Aufwand bewältigen zu können, erfolgt von Beginn an eine Beschränkung auf eine begrenzte Zahl von Kennziffern. Grundlage für die statistische Analyse bilden die in Übersicht 3 aufgeführten Variablen. Bei Ertragsvariablen werden nur die Abweichungen des für den einzelnen Betrieb gültigen Wertes vom Durchschnittswert verwendet, um damit eine zumindest angenäherte Normalverteilung unterstellen zu können. Die ausgewählten Kennziffern ermöglichen unter Beachtung der durch die vorliegenden Abschlüsse bedingten Besonderheiten eine umfassende Beurteilung des Betriebes zu einem Zeitpunkt hinsichtlich seiner Erfolgssituation.

---

4) Erfolgreich in  $P_t$  = erfolgreich in  $P_{t-1}$

Übersicht 2: Übergangshäufigkeit zwischen den Erfolgsgruppen im intertemporalen Vergleich (in v.H. der jeweiligen Gruppen)

	Periode II P <sub>2</sub>			Periode III P <sub>3</sub>			Periode IV P <sub>4</sub>			Periode V P <sub>5</sub>			
	gut	mittel	abfall.	gut	mittel	abfall.	gut	mittel	abfall.	gut	mittel	abfall.	
P <sub>1</sub>	gut	68.2	20.4	11.4	55.7	20.4	23.9	44.3	26.1	29.5	37.5	31.8	30.7
	mittel	20.0	33.3	46.7	30.0	25.3	46.7	35.0	20.0	45.0	31.7	25.0	43.3
	abfall.	13.6	18.6	67.8	17.8	23.7	58.5	23.7	21.2	55.1	30.5	14.4	55.1
P <sub>2</sub>	gut				64.8	19.3	15.9	50.0	25.0	25.0	45.5	26.1	28.4
	mittel				28.3	26.7	45.0	28.3	28.3	43.3	30.0	26.7	43.3
	abfall.				11.9	22.9	65,2	22.9	17.8	59.3	25.4	17.8	56.8
P <sub>3</sub>	gut						60.2	23.9	15.9	47.7	25.0	27.3	
	mittel						28.3	20.0	51.7	36.7	30.0	33.3	
	abfall.						15.3	22.0	62.7	20.3	17.0	62.7	
P <sub>4</sub>	gut										59.1	18.2	22.7
	mittel										35.0	38.3	26.7
	abfall.										12.7	17.8	69.5

Übersicht 3: Die "unabhängigen" Variablen zur Gruppentrennung

Nr.	Bezeichnung	Einheit
1	Gruppenvariable	
2	Landwirtschaftliche Nutzfläche	1/10 ha
3	Betriebsfläche	1/10 ha
4	Einheitswert	DM/ha
5	Fachtfläche	1/10 ha
6	Ackerfläche	v.T. LN
7	Grünland	v.T. LN
8	familieneigene Arbeitskräfte <sup>1)</sup>	1/10 Voll-AK
9	davon Betriebsleiter und Ehefrau <sup>1)</sup>	1/10 Voll-AK
10	familienfremde Arbeitskräfte	1/10 Voll-AK
11	davon ständige	1/10 Voll-AK
12	gezahlte Löhne	DM/Fr-AK
13	Milchkühe	Stck/1000 ha
14	Rindvieh (ohne Kühe)	Stck/1000 ha
15	Rindvieh (ohne Kühe)	GV/1000 ha
16	Pferde	GV/1000 ha
17	Ertrag aus Geflügelhaltung <sup>2)</sup>	DM/ha
18	Zuchtschweine	Stck/1000 ha
19	Schweine (ohne Zuchtschweine)	Stck/1000 ha
20	Schweine (ohne Zuchtschweine)	GV/1000 ha
21	Hauptfutterfläche	1/10 ar/RiGV
22	Getreidefläche	v.T. LN
23	Kartoffelfläche	v.T. LN
24	Zuckerrübenfläche	v.T. LN
25	Rapsfläche	v.T. LN
26	Fläche Ackerfutterbau	v.T. LN
27	Getreideertrag	1/10 dt/ha
28	Zuckerrüben ertrag	1/10 dt/ha
29	Raps ertrag	1/10 dt/ha
30	Kartoffel ertrag	1/10 dt/ha
31	Milchleistung/Kuh	1/10 kg
32	Betriebsertrag aus Schweinehaltung <sup>3)</sup>	DM/10 GV
33	Milchverkäufe in v.T. des Betriebsertrages	
34	Rindviehverkäufe in v.T. des Betriebsertrages	
35	Verkauf Bodenerzeugnisse in v.T. des Betriebsertrages	
36	Aufwand Düngemittel	DM/10 ha
37	Aufwand Futtermittel (Zukauf)	DM/10 ha
38	AfA Gebäude und Grundverbesserung	DM/10 ha
39	AfA Maschinen und Geräte	DM/10 ha
40	Unterhaltung Maschinen u. Geräte	DM/10 ha
41	Unterhaltung Gebäude	DM/10 ha
42	Betriebseinkommen	DM/10 ha
43	Roheinkommen	DM/10 ha
44	Roheinkommen minus Zinsen, Pachten, Altenteil	DM/10 ha
45	"Eigenkapitalveränderung" <sup>4)</sup>	DM/10 ha
46	"Privatentnahmen" <sup>4)</sup>	1/10 DM
47	Roheinkommen/Fam-AK <sup>5)</sup>	DM/10 AK
48	Betriebseinkommen/AK	DM/10 AK
49	Betriebsleiterwechsel in der Untersuchungsperiode	ja/nein
50	Hofnachfolger vorhanden	ja/nein
51	Alter des Betriebsleiters 1972/73	Jahrgang
52	Investitionen Gebäude u. Grundverbesserungen (Summe in 3 Jahren)	DM/10 ha
53	Investitionen Maschinen u. Geräte (Summe in 3 Jahren)	DM/10 ha
54	Kosten der Arbeiterledigung in v.T. des gesamten Aufwands	
55	Kosten der Arbeiterledigung in v.T. des Betriebsertrages	
56	ertragssteigernder Aufwand <sup>6)</sup> in v.T. des gesamten Aufwandes	
57	Geldrohüberschuß in v.T. der Betriebseinnahmen	
58	Geldrohüberschuß in v.T. des Aktivvermögens <sup>7)</sup> (ohne Boden)	
59	Betriebseinnahmen in v.T. des Aktivvermögens	
60	Betriebseinnahmen/AK	DM/AK
61	Betriebsertrag/AK	
62	Betriebsertrag in v.H. des Aktivvermögens	
63	Betriebsertrag/DM Fremdkapital	
64	Vieh- und Umlaufvermögen <sup>8)</sup> /100 DM Aktivvermögen	
65	Arbeitseinkommen <sup>9)</sup> /Fam-AK	DM/AK
66	Grundrente <sup>10)</sup> /ha Eigentumsfläche	DM/ha
67	Zinsertrag des Eigenkapitals <sup>11)</sup> /1000 DM Eigenkapital	
68	"Gewinn" <sup>12)</sup> /1000 DM Betriebsertrag	
69	"Gewinn" <sup>12)</sup> /Fam-AK	DM/10 AK
70	Fremdkapital/1000 DM Aktivvermögen	
71	Bruttoinvestitionen <sup>13)</sup> /1000 DM Betriebsertrag	
72	Bruttoinvestitionen <sup>13)</sup> /10 AK	DM/10 AK
73	Bruttoinvestitionen <sup>13)</sup> /1000 DM Aktivvermögen	
74	"Gewinn"-Lohnanspruch + Fremdzinsen/1000 DM Gesamtvermögen	
75	"Gewinn"-Lohnanspruch/1000 DM Eigenkapital <sup>14)</sup>	
76	"Gewinn"/1000 DM Vergleichsansätze	
77	Vermögen/Gesamt-AK/10	DM/AK/10
78	Eigenkapital/Fam-AK/10	
79	Naturraum	
80	Kurzfristiges Fremdkapital	DM/10 ha
81	Fremdkapital insgesamt	DM/10 ha
82	Zinsen und Pachten	DM/10 ha
83	Guthaben und Forderungen	DM/10 ha



### Fußnoten zu Übersicht 3

- 1) nach Bewertungsschlüssel der Statistik der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein
- 2) Ertragsvariable wurde gewählt, da sonst keine durchgehend zur Verfügung stehende Kapazitätsgröße vorliegt.
- 3) Betriebsertrag - Schweinezukäufe
- 4) Errechnet aus: +/- Vieh, selbsterzeugte Vorräte; +/- zugekaufte Vorräte; +/- Maschinen- und Gebäudezeitwerte; +/- Guthaben, Forderungen; +/- Fremdkapital - Eigenkapital
- 5) Es wird von mindestens 1 Familienarbeitskraft ausgegangen.
- 6) Düngemittel, Zukaufssaatgut, Pflanzenschutz, zugekaufte Futtermittel, sonstige Kosten der Viehhaltung
- 7) Aktivvermögen ohne Boden; bis 1967/68 errechnet aus Maschinenzeitwert, Gebäudezeitwert (Bestand 1972/73 - Investitionen + AfA); Viehvermögen (bewertet nach Ansätzen der Landwirtschaftskammer 1969/70); Umlaufvermögen (errechnet aus einzelnen Aufwandspositionen mal geschätzten Festlegungsdauer) und Guthaben/Forderungen.  
Es ist hier darauf hinzuweisen, daß die Vermögensbewertung (Vieh- und Umlaufvermögen) aus Jahresdurchschnittsbeständen bzw. - aufwendungen berechnet sind und nicht aus den jeweiligen Endbeständen. Dadurch können im Einzelfall Abweichungen zwischen den hier nicht zur Verfügung stehenden Schlußbilanzwerten und dem geschätzten Aktivvermögen auftreten.
- 8) Siehe Fußnote 7
- 9) Ermittelt nach den zur a-priori-Klassifizierung verwendeten Ansätzen (Roheinkommen minus Zinsen und Pachten minus Zinsansatz für das Eigenkapital und Pachtansatz für die Eigentumsflächen).
- 10) Siehe Fußnote 9.
- 11) Siehe Fußnote oben
- 12) Roheinkommen minus Zinsen und Pachten
- 13) Maschinen, Geräte, Gebäude, Grundverbesserung und Vieh. Zur Bewertung des Viehvermögens siehe Fußnote 7
- 14) Die Eigenkapitalhöhe ist nach den in Fußnote 7) beschriebenen Ansätzen entsprechend ermittelt.

Weitere mögliche und in zahlreichen Veröffentlichungen verwendete Kennziffern, die sich aus den hier vorliegenden Grunddaten ableiten lassen, ermöglichen zwar die Beurteilung eines Betriebes aus verändertem Blickwinkel. Dies gilt jedoch nur für eine monovariante, schrittweise Betriebsbeurteilung. In der multivariaten Betrachtung nimmt durch die Vergrößerung der Zahl der Kennziffern, die sich, wenn sie auf wirtschaftliche Fragestellung ausgerichtet sind, auf wenige Grunddaten zurückführen lassen, im wesentlichen nur die Interkorrelation zu.

##### 5. Ergebnisse der Analyse der Erfolgsentwicklung landwirtschaftlicher Betriebe

Ausgehend von der vorangegangenen Klassifizierung in erfolgreiche und nicht erfolgreiche Betriebe ist zu prüfen, ob mit Hilfe der Diskriminanzanalyse eine Verbesserung der Prognose der Gruppenzugehörigkeit gegenüber vereinfachten Verfahren erreicht werden kann. Nur in diesem Fall würde sich das verwendete multivariate Verfahren in diesem Einsatzgebiet (und bei den verwendeten Daten) tatsächlich in empirischer Hinsicht und für die vorliegende Fragestellung als sinnvoll einsetzbar erweisen.

Da die Klassifizierung der Betriebe in allen 5 Perioden möglich ist und auch durchgeführt wurde, ergeben sich daraus 20 Möglichkeiten, aus den Kennzahlen einer Periode die Gruppenzugehörigkeit eines Betriebes in einer anderen Periode zu prognostizieren. Bezieht man nur die Fälle in das Möglichkeitsfeld mit ein, in denen aus einer weiter zurückliegenden Periode auf den Erfolg in zeitlich näherliegenden Perioden geschlossen werden soll, so verbleiben immer noch 10 Variationsmöglichkeiten und damit ein kaum noch überschaubares und eingehend interpretierbares Ergebnismaterial.

Daher wird hier als weitere Einschränkung die Gruppenbildung nach Maßgabe der Faktorentlohnung nur in den Perioden III und IV vorgenommen. Die Perioden I und II dienen ausschliesslich als Basisperioden, d.h. die Daten aus diesem Zeitraum

werden nur zur Bildung der Variablen verwendet. Die Periode V wiederum geht nur dort in die Ergebnisse ein, wo die zeitliche Stabilität der in den Vorperioden ermittelten Diskriminanzkoeffizienten überprüft wird. Mit anderen Worten: Die Periode V wird als eigentlicher Prognosezeitraum (ex-ante) angesehen.

In der Analysephase sind zunächst von den vorgegebenen 83 Variablen diejenigen zu bestimmen, die am besten eine Trennung zwischen den Gruppen bewirken. Eine Vorauswahl wird insofern getroffen, als diejenigen Variablen, die keine wesentlichen Zusatzinformationen gegenüber berücksichtigten Variablen enthalten, nicht in den Variablensatz mit aufgenommen werden, so etwa der Grünlandanteil an der LN, da dieselbe Information allein im Anteil des Ackerlandes zum Ausdruck kommt. Diese Einschränkung erfolgt mit Rücksicht auf die Kernspeicherkapazität der verwendeten Rechenanlagen, die nicht ausreicht, alle Variablen simultan in die Analyse einzubeziehen. Aber auch der verbleibende Variablensatz macht noch eine Teilung erforderlich, so daß in einem ersten Schritt solche Variablen, die sachlogisch und nach einem univariaten F-Test sowie der festgestellten Mittelwertdifferenz keinen wesentlichen Beitrag zur Gruppentrennung erwarten lassen, im folgenden Rechenschritt nicht mehr berücksichtigt werden.

Dieser zweite Variablensatz mit ca. 60 Variablen bildet die Ausgangsbasis für die Trennung der Gruppen. Die Zielsetzung der oben skizzierten Teilanalyse besteht also darin, festzustellen, welche Variablen aus dem Zeitraum 1965/66 bis 1967/68 am besten geeignet sind, die Gruppenzugehörigkeit der untersuchten Betriebe in Periode IV zu "prognostizieren". Weiter soll festgestellt werden, wie gut die Trennung zwischen den Gruppen mit dem ausgewählten Variablensatz gelingt. Um sicherzustellen, daß vor Beginn der statistischen Analyse der Unterschied zwischen den Gruppen deutlich ausgeprägt ist, bleibt die Gruppe der Betriebe mit "mittlerem" Erfolg zunächst außer Betracht.

Durch eine schrittweise Diskriminanzanalyse wird die Auswahl solcher Variabler erreicht, die jeweils in Verbindung mit den (der) vorherigen Variable (n) die Aussage über die Gruppenzugehörigkeit verbessern. Durch die Vorgabe eines Signifikanzniveaus für eine neu in die Funktion aufzunehmende Variable ist es möglich, diejenigen Kennziffern zu ermitteln, für die ein Einfluß auf die Gruppentrennung genügend abgesichert werden kann. In der vorliegenden Analyse wird alternativ mit 10 und 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit gearbeitet.

Als Ergebnis der Analyse erweisen sich die in der folgenden Funktion enthaltenen Variablen aus dem in Übersicht 3 aufgeführten Datensatz als signifikant zur Trennung der erfolgreichen und nicht erfolgreichen Betriebe:

$$\begin{aligned}
 (\text{DF } 1/1) \quad y = & -0.3077 x_8 \quad - 0.2006 x_{26} \quad - 0.2917 x_{48} \\
 & + 0.1909 x_{67} \quad + 0.4829 x_{68} \quad - 0.9893 x_{76} \\
 & + 0.2486 x_{80}
 \end{aligned}$$

Die Koeffizienten sind standardisiert entsprechend der Berechnung der  $\beta$ -Koeffizienten in der Regressionsanalyse, so daß aus dem absoluten Betrag dieser Koeffizienten auf die relative Bedeutung der einzelnen Variablen geschlossen werden kann.

Eine entsprechende Überprüfung ergibt, daß sich die Gruppen mehr als nur zufällig unterscheiden. Diese Feststellung ist in diesem Fall nicht überraschend, denn schon einzelne Variable führen allein zu hoch gesicherten Gruppenunterschieden. Deshalb ist weiter zu prüfen, in welchem Maße sich die Gruppentrennung verändert, wenn statt der oben angeführten Diskriminanzfunktion nur eine Variable zur Gruppentrennung verwendet wird. Diese Variable, von der allein das beste Trennergebnis zu erwarten ist, ist die Variable  $x_{76}$  (Relation des erzielten Gewinns zu der Summe der Vergleichsansätze).

Auch die auf nur einer Variablen basierende Funktion  $\hat{y} = 0 f(x_{76})$  trennt die Gruppen signifikant. Es ist jedoch

festzustellen, daß der Abstand zwischen den Gruppen bei der Funktion  $y = f(x_{76})$  gegenüber der oben genannten Diskriminanzfunktion (DF 1/1) absinkt.

Somit kann festgestellt werden, daß durch die Diskriminanzfunktion gegenüber der Trennung nach nur einem Merkmal eine Verbesserung des Ergebnisses erzielt wird.

Als weitere Prüfung der Frage nach der Qualität der Gruppentrennung bietet sich die Möglichkeit der Reklassifizierung der untersuchten Betriebe nach den errechneten Funktionen an. Auf diese Weise kann die errechnete Gruppentrennung mit der tatsächlichen Gruppentrennung verglichen und der jeweilige Fehlklassifizierungs-Prozentsatz leicht verständlich dargestellt werden. Die entsprechenden Reklassifizierungs-Matrizen, in die neben der Diskriminanzfunktion als Erweiterung auch die Kenntnis über die im Zeitablauf gleichbleibende Gruppengröße eingeht, finden sich in den Übersichten 4 und 5. Hieraus ergibt sich, daß knapp 77 v.H. der Betriebe aus Gruppe 1 und Gruppe 2 mit Hilfe der Diskriminanzfunktion der richtigen Gruppe zugeordnet werden.

Das Reklassifizierungsergebnis zeigt außerdem, daß die Trennung mit Hilfe der Diskriminanzfunktion mit 7 Variablen tatsächlich ein deutlich besseres Gruppierungsergebnis erbringt als die Trennung durch nur eine Variable.

Als weitere Frage ist im Rahmen dieser Untersuchung geprüft worden, ob durch Erhöhung des Signifikanzniveaus bei der Auswahl der Variablen ein gutes Trennergebnis mit einer gegenüber der ersten Diskriminanzfunktion geringeren Zahl von Variablen erreicht werden kann. Eine dementsprechende Analyse brachte folgendes Ergebnis:

Werden nur solche Variablen berücksichtigt, die mit einer statistischen Sicherheit von 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit zur Gruppentrennung beitragen, ergibt sich folgende Trennfunktion:

$$(DF 1/2) \quad y = 0.3016 x_8 - 0.4919 x_{68} + 1.2552 x_{76}$$

Übersicht 4: Reklassifizierungsergebnis auf der Basis von (DF 1/1) bei vorgegebener Gruppengröße

		klassifiziert in Gruppe	
		1	2
tatsächliche Gruppe	1	64 (72,7 v.H.)	24 (27,3 v.H.)
	2	24 (20,3 v.H.)	94 (79,7 v.H.)

Summe der richtig Klassifizierten: 158 (76,7 v.H.)

Übersicht 5: Reklassifizierungsergebnis auf der Basis einer Variablen (Relation Gewinn zu Summe der Vergleichsansätze) bei vorgegebener Gruppengröße

		klassifiziert in Gruppe	
		1	2
tatsächliche Gruppe	1	54 (61,4 v.H.)	34 (38,6 v.H.)
	2	34 (28,8 v.H.)	84 (71,2 v.H.)

Summe der richtig Klassifizierten: 138 (67,0 v.H.)

Eine Überprüfung der Qualität der hiermit erreichten Gruppentrennung anhand der Reklassifizierungsergebnisse zeigt, daß diese Funktion mit nur 3 Variablen ein der (DF 1/1) vergleichbares Resultat liefert. Wesentliche Unterschiede zwischen den beiden Funktionen sind aus der Sicht der Analyse der Reklassifizierungsergebnisse nicht nachweisbar.

Als Ergebnis der bisher vorgestellten Analysen (von Periode III nach Periode IV betrachtet) kann zusammenfassend folgendes herausgestellt werden: Die bedeutendste Größe für eine zukünftig mindestens in Höhe der Vergleichsansätze erzielte Faktorentlohnung ist die Höhe des bereits in der Basisperiode erzielten Entlohnungssatzes (Variable  $x_{76}$ ). Als Entlohnungssatz wird die Relation zwischen dem erzieltem Gewinn und der Summe der Vergleichsansätze bezeichnet. Diese Variable allein erlaubt bereits einen relativ hohen Prozentsatz korrekter Klassifizierungen. Durch Aufnahme weiterer Variabler ist die Trennung der Gruppen zu verbessern. Dabei erweist sich die Relation zwischen Gewinn und Betriebsertrag (modifizierte Umsatz/Gewinnrate, Variable  $x_{68}$ ) als zweitbeste Variable, jedoch ist ihr Beitrag weniger als halb so groß wie die der ersten Trennvariablen.

Als weiteren wichtigen Teilaspekt aus der durchgeführten Untersuchung mit Hilfe der Diskriminanzanalyse soll kurz auf das Ergebnis der Gruppentrennung aufgrund weiter zurückliegender Basisperioden eingegangen werden. Hier ist zu prüfen, wie sich die Qualität der Gruppentrennung nach in Periode IV erfolgreichen und nicht erfolgreichen Betrieben verändert, wenn als Basisperioden die Perioden I und II zugrundegelegt werden. Hierzu sind die vorher dargelegten Rechenschritte mit neuen Datensätzen wiederholt worden.

Die dabei erreichten Trennergebnisse zeigen insgesamt, daß mit zunehmendem Abstand zwischen Klassifizierungszeitpunkt und Zeitpunkt der Datenerhebung die Identifizierung der Gruppenzugehörigkeit weniger gut gelingt. Jedoch ist auch hier festzustellen, daß die Klassifizierung nach nur einer Kenn-

ziffer wiederum ein schlechteres Ergebnis bringt als die nach Diskriminanzwerten aus 7 Variablen. Mit anderen Worten: Ein mehrdimensionaler Index verbessert auch hier die Gruppentrennung.

Im folgenden Teil der Arbeit wird auf die Bildung einer mittleren Erfolgsgruppe verzichtet und davon ausgegangen, daß alle Betriebe, deren Gewinn in Periode IV 90 v.H. des Vergleichsansatzes erreicht oder überschreitet, als erfolgreich anzusehen sind. Alle übrigen sind als nicht erfolgreich definiert. Vergleicht man die Trennfunktionen, die bei Verzicht auf die mittlere Gruppe geschätzt wurden, mit den vorangegangenen Ergebnissen, so ist zunächst festzustellen, daß Veränderungen im Variablen-Satz auftreten. Die Prozentsätze der bei Erfassung des gesamten Untersuchungsmaterials richtig klassifizierten Betriebe liegen mit knapp 80 v.H. auf ähnlichem Niveau wie vorher bei der Ausklammerung einer mittleren Betriebsgruppe.

In den bisher vorgestellten Analysen stand ausschließlich das Problem der Trennung zwischen Erfolgsgruppen aus zurückliegenden Zeiträumen im Mittelpunkt. Diesen Beitrag abschließend soll auf die Frage eingegangen werden, ob eine Übertragung der für die Vergangenheit ermittelten Funktionen zu einer Verbesserung der Erfolgsprognose für zukünftige Zeiträume führt. Erst wenn sich erweist, daß das vorgestellte Verfahren tatsächlich einem pragmatischen Vorgehen ("heute erfolgreich - zukünftig erfolgreich") überlegen ist, kann die Diskriminanzanalyse als Instrument bei praktischen Problemen Anwendung finden. Hierauf wurde bereits in vorangegangenen Abschnitten hingewiesen. In den dort zitierten Arbeiten zur Unternehmensentwicklung, beispielsweise zur Insolvenzanalyse, ist jedoch in keinem Fall geprüft worden, ob im intertemporalen Vergleich die errechneten Trenn- bzw. Klassifizierungsfunktionen ihren Wert behalten bzw. mit welchem Verlust an Trennschärfe zu rechnen ist, wenn die Ergebnisse der Analyse auf zukünftige Klassifizierungsprobleme angewendet werden.



In der Durchführung einer solchen "echten" ex-ante-Prognose wird davon ausgegangen, daß die aus der Analyse der Gruppenunterschiede zum Zeitpunkt  $P_t$  auf der Basis der Kennzahlen aus  $P_{t-s}$  errechneten Funktionen übertragbar sind auf die Unterschiede in den Erfolgsgruppen zum Zeitpunkt  $P_{t+s}$  auf der Grundlage der Variablen aus  $P_t$ .

Die schon vorgestellten Rechnungen, in denen der Trennvariablenansatz aus einer Beziehung zwischen  $P_t$  und  $P_{t-s}$  auf andere Zeiträume übertragen wurde, sind mit der durchzuführenden ex-ante-Prognose nur zum Teil vergleichbar. Zum Beispiel kann bei der echten ex-ante-Prognose eine Kontrollrechnung, wie sie in den vorangegangenen Kapiteln mit nur einer Trennvariablen ( $x_{76}$ ) durchgeführt wurde, allgemein nicht mehr als Vergleichsmaßstab dienen, denn die beste Trennlinie zwischen erfolgreichen und nicht erfolgreichen Betrieben ist ex ante nicht bekannt.

In der vorliegenden Untersuchung wird eine solche ex-ante-Prognose von Periode IV nach Periode V mit Hilfe der für den Zeitraum III/IV für das gesamte Untersuchungsmaterial ermittelten Trennfunktion vorgenommen. Zum Vergleich wird das Ergebnis eines einfachen alternativen Prognoseverfahrens herangezogen, das davon ausgeht, daß die aktuelle Gruppenzugehörigkeit auch für die Zukunft Gültigkeit hat.

Die Ergebnisse dieser ex-ante-Prognose lassen sich wie folgt zusammenfassen:

In keiner der geprüften Alternativen ergibt sich durch die Diskriminanzfunktion eine Verbesserung des Klassifizierungsergebnisses gegenüber dem "pragmatischen" einfachen Vorgehen. So werden beispielsweise durch die Übertragung der Eingruppierung von Periode IV auf die Periode V 190 der 266 untersuchten Betriebe der richtigen Erfolgsgruppe zugeordnet. Mit Hilfe der Klassifizierungsfunktion aus der Analyse zwischen den Perioden III und IV wird eine Trefferzahl von 196 Betrieben für den Prognosezeitpunkt P V erreicht. Unter Berücksichtigung der als konstant angenommenen Gruppengröße müssen

zu Vergleichszwecken zwischen den beiden Klassifizierungsergebnissen 10 Betriebe aus der statistischen Prognosealternative umgruppiert werden, da hier die Gruppengröße der nicht erfolgreichen Betriebe überschätzt ist. Nach dieser Umgruppierung sind die Ergebnisse beider Prognose-Verfahren nicht voneinander verschieden.

Als ein wesentliches Ergebnis der Arbeit kann zusammenfassend festgestellt werden, daß bei dem gegebenen Untersuchungsmaterial intertemporal stabile Beziehungen zwischen Betrieben einer Erfolgsgruppe und ihren einschlägigen Kennziffern in den Vorperioden mit Hilfe der Diskriminanzanalyse nicht nachzuweisen sind.

#### Literatur

1. ALTMANN, E.J.: Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. In: The Journal of Finance. No. 4. S. 589-609, 1968
2. BERG, E.: Strukturentwicklung im Ballungsraum. In: Bonner Hefte für landwirtschaftliche Betriebslehre. Heft 4, Stuttgart 1977
3. DUNN, D.J., FREY, T.L.: Discriminant Analysis of Loans for Cash-Grain Farm. In: Agricultural Finance Review. Vol. 36, S. 60-66, 1976
4. GUSTAVSON, K.: Grundlagen zur Zentralitätsbestimmung. Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung. Band 66, Hannover 1973
5. DE HAEN, H.: Aufgliederung des Bundesgebietes nach außerlandwirtschaftlichen Beschäftigungsmöglichkeiten. In: Agrarwirtschaft. Jg. 12, S. 265-275, Hannover 1972
6. HANF, C.H.: Abgrenzung homogener Gruppen nach Streuungsursachen der Meßvariablen. Landbauforschung Völkenrode. Sonderheft 4, Braunschweig 1970
7. HANF, E., WEINDLMAIER, H.: Operations Research als Hilfsmittel für die finanzwirtschaftliche Planung der Unternehmensentwicklung. Vortrag, gehalten auf der 18. Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. Freising-Weihenstephan. 1977
8. HEITZHAUSEN, G.: Zur Analyse der Entwicklung landwirtschaftlicher Betriebe - eine empirische Untersuchung mit Hilfe der Diskriminanzanalyse. Unveröffentlichtes Manuskript, Kiel 1979
9. KENDALL, M.G., STUART, A.: The Advanced Theory of Statistics. Vol. 3. 2nd. Ed. London 1968

10. LANGBEHN, C., HEITZHAUSEN, G.: Analyse des Entscheidungsverhaltens von Landwirten. In: Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus e.V., Band 13. München, Bern, Wien, S. 425-443, 1976a
11. LANGBEHN, C., HEITZHAUSEN, G.: Die Entwicklung der Deckungsbeiträge in der Feldwirtschaft und Viehhaltung sowie Veränderungen in der Produktionsstruktur landwirtschaftlicher Betriebe Schleswig-Holsteins. Arbeitsbericht 76/1 des Instituts für landwirtschaftliche Betriebs- u. Arbeitslehre. Kiel 1976b
12. STEINER, M., RÜSSLER, M.: Zukunftsorientierte Bilanzanalyse und ihre Prognosequalität. In: Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis. Heft 5, S. 440-453, 1976

PROGNOSE EINZELBETRIEBLICHER ENTWICKLUNGEN  
(Korreferat zu den Referaten von HANF und  
SCHIEFER sowie LANGBEHN und HEITZHAUSEN)

von

K l a u s P i e n i n g, Hohenheim

---

1. Zur Frage der Prognose einzelbetrieblicher Entwicklungen mit Hilfe der Diskriminanzanalyse
  2. Prognose und einzelbetriebliche Planung
- 

1. Zur Frage der Prognose einzelbetrieblicher Entwicklungen  
=====  
mit Hilfe der Diskriminanzanalyse  
=====

Es ist LANGBEHN und HEITZHAUSEN zuzustimmen, wenn sie für den Agrarsektor einen wachsenden Bedarf an empirischen Untersuchungen über die tatsächliche Entwicklung des Sektors und der Entwicklung auf einzelbetrieblicher Ebene feststellen.

Es fehlen vor allem empirische Analysen, in denen ermittelt wird, welche Faktoren den Erfolg einer Betriebsentwicklung - über einen längeren Zeitraum betrachtet - beeinflussen; d. h. welche Bedeutung einerseits der betrieblichen Ausgangssituation, den natürlichen und strukturellen Produktionsbedingungen sowie der Agrarpolitik und andererseits dem Verhalten des Betriebsleiters zuzuordnen ist. Verhalten, das in Maßnahmen<sup>1)</sup> zur Betriebsentwicklung erkennbar wird.

Besonders erkennenswert ist es, daß LANGBEHN und HEITZHAUSEN ihre Anstrengungen auf den o.a. Forschungsbereich gerichtet haben. Mit Hilfe eines ökonometrischen Ansatzes, der Dis-

---

1) Veränderung der speziellen Intensität, der Faktorkombination und der Produktionsrichtung

kriminanzanalyse<sup>1)</sup>, versuchen sie, anhand von auf einzelbetrieblicher Ebene vorliegenden Büchführungsstatistiken Beziehungsstrukturen zwischen dem Betriebserfolg und einer Vielzahl einzelbetrieblicher Kennziffern zu analysieren und mit Hilfe einer hieraus gewonnenen Funktion den Betriebserfolg zu prognostizieren.

Für die zu einem bestimmten Zeitpunkt unterschiedlich "erfolgreichen"<sup>2)</sup> Betriebe läßt sich mit Hilfe der Diskriminanzanalyse eine Trennfunktion ermitteln, in der die beiden entscheidenden Variablen, die alleine schon zu einer signifikanten Gruppendifferenzierung führen können, selbst wiederum Erfolgs- bzw. Einkommensvariablen der zur Erklärung des Erfolges herangezogenen Vorperiode sind. Kurzfristig, d.h. bei einem Betrachtungszeitraum von 3 Jahren, ist es zwar denkbar, daß etwa 75 v.H. der in  $t_0$  erfolgreichen Betriebe auch in  $t_1$  zur Gruppe der erfolgreichen gehören. Eigene Untersuchungen haben ergeben, daß dies langfristig jedoch nicht festzustellen ist (PIENING, 3).

Zur Erklärung des Erfolges bzw. um Erfolgsprognosen zu erstellen, scheint uns das Modellergebnis wenig sinnvoll zu sein.

Dies kann folgende Ursachen haben:

- 1) die zur Verfügung stehenden einzelbetrieblichen Informationen werden in einer in bezug auf das angestrebte Ziel ungeeigneten Weise im Modell berücksichtigt.
- 2) die Methode der Diskriminanzanalyse ist für die Analyse und Prognose von Betriebsentwicklung und -erfolg ungeeignet.

Zu 1) Aufgrund der in die Betrachtung eingehenden einzelbetrieblichen Kennziffern sowie der Durchführung der Analyse

- 
- 1) Die Diskriminanzanalyse wurde ursprünglich für Zuordnungsprobleme in den Naturwissenschaften entwickelt (LINDNER, 1, S. 238). In den Wirtschaftswissenschaften liegen mit dieser Methode Erfahrungen erst in geringerem Umfang vor (PERLITZ, 2, S. 126 ff).
  - 2) Der Erfolg eines Betriebes wird in einer Einkommensgröße ausgedrückt.

verwundert es nicht, daß die Variablen: Gewinn bezogen auf die Summe der Vergleichsansätze sowie Gewinn bezogen auf den Betriebsertrag in besonderem Maße zur Gruppendifferenzierung beitragen und ein wesentlicher Einfluß von anderen Variablen nicht zu erwarten ist. Ursache hierfür ist die globale, nicht nach Betriebsgruppen differenzierte Analyse. Die einschlägigen Kennziffern von Betrieben, die sowohl in der Größe und in den natürlichen Produktionsbedingungen als auch im Betriebssystem voneinander abweichen, weisen bei vergleichbarem Erfolg erhebliche Streubreiten auf. Es sollten daher zunächst nach allgemein üblichen Merkmalen möglichst homogene Gruppen gebildet werden. Die Diskriminanzanalyse zur Differenzierung von unterschiedlich erfolgreichen Betrieben anhand von Faktoren der Einkommensentstehung wären erst dann einzusetzen, wenn diese Möglichkeiten erschöpft sind.

Bezogen auf das vorliegende Datenmaterial würde dies jedoch bedeuten, daß die Untergruppen für Analysen mit Hilfe statistischer Methoden unter Umständen zu klein und damit die Aussagefähigkeit ebenfalls eingeschränkt sein würde. Das Datenproblem dürfte erst dann lösbar sein, wenn einzelbetriebliche Informationen einer wesentlich größeren Grundgesamtheit für einen längeren Zeitraum vorliegen. Erst wenn diese Bedingung erfüllt ist, wäre eine erfolgversprechende Anwendung der Diskriminanzanalyse zur Analyse und Prognose von Betriebserfolg wahrscheinlicher.

Grundlage der Datenermittlung für die vorliegende Untersuchung ist zwar ein Betrachtungszeitraum von 15 Jahren, und es werden Variablen verschiedener Perioden gleichzeitig im Modell berücksichtigt. Durch die Betrachtung von Zeitpunkten ist jedoch lediglich eine Zustandsanalyse und -prognose möglich.

Wir sind der Meinung, daß die Bemühungen im Bereich der Strukturforschung vor allem auch auf die Analyse und Prognose von Entwicklungen, also auf Zeiträumbetrachtungen gerichtet sein sollten. Meines Wissens gibt es nur wenige Ansätze, die der Frage nachgehen, wodurch sich unterschiedlich erfolgreich entwickelnde Betriebe, die einen vergleichbaren Entwicklungspfad einschlagen, am Anfang des Betrachtungszeitraumes unter-

scheiden und wie sie in bezug auf die Veränderung der einkommensbestimmenden Faktoren charakterisiert sind. Eigene Untersuchungen (PIENING, 3), in denen mit Hilfe mehrperiodischer linearer Optimierungsmodelle ex post ermittelte optimale Entwicklungspfade tatsächlichen Betriebsentwicklungen gegenübergestellt wurden, haben folgendes ergeben: Der Erfolg einer Betriebsentwicklung, gemessen am Einkommenszuwachs, ist nur zum geringen Teil von den Ausgangsbedingungen und der eingeschlagenen Entwicklungsrichtung, im wesentlichen jedoch vom Umfang und Erfolg der ergriffenen Maßnahmen zur Betriebsentwicklung abhängig.

Für die untersuchten Standortbedingungen bedeutet das sicherlich nur, daß über alternative Richtungen erfolgreich sich entwickelnde Betriebe annähernd gleich wirtschaftlich sind. Abweichungen im Entwicklungserfolg sind daher im wesentlichen auf unterschiedliche Betriebsleiterfähigkeiten zurückzuführen. Ob sich diese Feststellung verallgemeinern läßt, mag dahingestellt bleiben.

Zu 2) Eine Aussage darüber, ob die Diskriminanzanalyse für Entwicklungsanalysen und -prognosen im agrarökonomischen Bereich grundsätzlich ungeeignet ist, kann aufgrund der vorliegenden Untersuchungen nicht gemacht werden. Sicherlich ist sie für langfristige Prognosen nicht anwendbar, da in der Vergangenheit ermittelte Strukturen unverändert in die Zukunft fortgeschrieben werden.

Sobald das Problem der Datenbeschaffung und -aufbereitung sich verbessert hat, sollten weitere Versuche unternommen werden, um mit Hilfe der Diskriminanzanalyse in der bereits eingeschlagenen Forschungsrichtung zu brauchbaren Ergebnissen zu kommen.

## 2. Prognose und einzelbetriebliche Planung

=====

Mit ihrem Thema "Prognose und einzelbetriebliche Planung" haben HANF und SCHIEFER einen Problembereich bearbeitet, der Betriebsplaner bzw. Entscheidungsträger immer wieder vor große Schwierigkeiten stellt und zwar Antwort auf die Frage zu finden, wie sich entscheidungsrelevante Daten in Zukunft

entwickeln werden.

In der Vergangenheit wurde dieser Komplex in der Planung meist nur unzureichend berücksichtigt. Insbesondere bei langfristigen Betriebsentwicklungsplanungen können Prognosen über die zukünftige Entwicklung der Daten die Wettbewerbsfähigkeit alternativer Produktionsbereiche und damit das Planungsergebnis bzw. die Entscheidung über den Einsatz langlebiger Wirtschaftsgüter wesentlich beeinflussen. Für Entwicklungsplanungen kommt daher der Prognose eine erhebliche Bedeutung zu.

HANF und SCHIEFER erarbeiten die Grundlage zu diesem Themenkomplex und legen, wie wir meinen, ein geschlossenes theoretisches Konzept hierfür vor. Bezüglich der Ermittlung des Nutzens von Prognosen bedarf es unseres Erachtens einer Ergänzung. Aus den Ausführungen ergibt sich, daß der Nutzen einer Prognose vom einzelbetrieblichen Nutzen und von der Zahl der Betriebe abhängt, die die Prognose in ihre Entscheidungen einbeziehen. Dies gilt jedoch nur in sehr engen Grenzen und zwar solange von der Produzentengruppe, der die Prognose zur Verfügung steht, durch Produktionsveränderung kein Einfluß auf das Marktgleichgewicht zu erwarten ist. Ist dagegen beispielsweise eine Preisprognose allen Produzenten eines bestimmten Gutes verfügbar und wird sie außerdem von vielen mit einem hohen "Glaubwürdigkeitskoeffizienten" belegt, so kann durch die Reaktionen im Produktionsbereich und die dadurch bedingte Markt- bzw. Preisentwicklung der Nutzen der Prognose für die Produzenten Null oder sogar negativ sein und sich zu den Konsumenten hin verlagern. Der Nutzen der Prognose hebt sich also in diesem Fall durch die Prognose selbst auf.

Was die tatsächliche Meßbarkeit angeht, wird das theoretische Konzept erhebliche Probleme aufwerfen. Wir meinen, daß es beispielsweise nur schwer zu quantifizieren sein dürfte, wie sich die subjektiven Wahrscheinlichkeiten durch zusätzliche Prognosen ändern. Eine sich daran anschließende Kosten - Nutzen - bzw. Rentabilitätsanalyse einer weiteren Informationsbeschaffung dürfte daher Schwierigkeiten bereiten.



Der anwendungsbezogene Teil der Ausführungen bezieht sich lediglich auf die Analyse, wie weit einzelbetriebliche Ertrags- und Preisentwicklungen vom Durchschnitt aller Betriebe einer betrachteten Gruppe abweichen.

Es wird daraufhin festgestellt, daß die Streubreiten der Variablen sehr groß sind und der Einzelbetrieb daher von den auf Gruppenebene vorgenommenen Prognosen wenig profitieren würde.

Ursache dafür, daß in dem vorgestellten Beispiel die Aussagefähigkeit einer Gruppenprognose für den Einzelbetrieb gering sein muß, sehen wir darin, daß die betrachteten Betriebe bezüglich der Standortfaktoren wenig homogen sind.

Eigene Analysen anhand von Buchführungsbetrieben in Niedersachsen haben ergeben, daß sich die Streuung der Ertragsentwicklung erheblich vermindern läßt, wenn man Betriebe, die unter vergleichbaren natürlichen Bedingungen produzieren, nach typischen Entwicklungsrichtungen und dem Erfolg einer Betriebsentwicklung differenziert.

Wenn es durch Differenzierung gelingt, die Homogenität von Betriebsgruppen zu erhöhen, sind wir der Meinung, daß Einzelbetriebe bezüglich der Ertragsentwicklung durchaus von Gruppenprognosen profitieren könnten.

Im Resümee ist HANF und SCHIEFER zuzustimmen. Prognosen für einzelbetriebliche Planungen werden auch zukünftig aus einer Verknüpfung von gesamtwirtschaftlichen Projektionen bzw. Gruppenprognosen und der subjektiven Einschätzung der Eintreffenswahrscheinlichkeit zu erstellen sein. Dabei sollten die Anstrengungen weniger auf Punktschätzungen, als vielmehr auf Bereichs- und Relationsschätzungen gerichtet sein.

#### Literatur

- 1 LINDNER, A.: Statistische Methoden. Basel und Stuttgart 1960.
- 2 PERLITZ, M.: Die Prognose des Unternehmenswachstums aus Jahresabschlüssen deutscher Aktiengesellschaften. Wiesbaden 1973.
- 3 PENING, K.: Eine Analyse der Entwicklungspfade von Buchführungsbetrieben in Niedersachsen. In Vorbereitung.

PROGNOSE UND PROGNOSEÜBERPRÜFUNGEN FÜR  
DEN MILCHMARKT

von

K l a u s P e t e r A l t e m e i e r ,  
Braunschweig

- 
1. Vorbemerkungen
  2. Angebotsprognosen für den Milchmarkt
    - 2.1 Kuhbestandsprognosen
      - 2.1.1 Ein ökonomisches Modell (E. Ryll)
      - 2.1.2 Formalanalytische Modelle
        - 2.1.2.1 Trendanalysen
        - 2.1.2.2 Strukturmodelle
    - 2.2 Milchertragsprognosen
      - 2.2.1 Markoff-Ketten (H. Doll)
      - 2.2.2 Sättigungsmodelle (H. Doll)
      - 2.2.3 Ein dynamisches Modell (G. Müller)
    - 2.3 Auswertung der Prognoseergebnisse
  3. Nachfrageprognosen für den Milchmarkt
    - 3.1 Die Determinanten des Nahrungsmittelverbrauchs
    - 3.2 Prognosemodelle
    - 3.3 Auswertung der Prognoseergebnisse

- 
1. Vorbemerkungen  
=====

Ziel der Arbeit ist es, einen Überblick über vorhandene Milchmarktprognosen zu geben und, sofern ein Vergleich zwischen Prognose und Realität möglich ist, diesen anzustellen. Hier-

bei wird eine Beschränkung auf für die Bundesrepublik erstellte Prognosen vorgenommen. Es werden zunächst Angebotsprognosen und später Nachfrageprognosen diskutiert und überprüft.

Um einen möglichst optimalen Einsatz knapper Mittel zur zielgerechten Steuerung des Milchmarktes zu gewährleisten, benötigen wirtschaftspolitische Entscheidungsträger Informationen über die zukünftige Entwicklung von Angebot und Nachfrage. Wichtige Ziele der gemeinsamen Agrarpolitik sind die Versorgungssicherung zu angemessenen Preisen und die Sicherung der Erzeugereinkommen. Während auf der Nachfrageseite zumeist globale Informationen über die Entwicklung unter veränderten Rahmenbedingungen ausreichen, sind auf der Angebotsseite zusätzlich Informationen über die Entwicklung des Strukturwandels erforderlich. So ist z.B. die regionale Entwicklung der Milchlieferung zur Bestimmung des Auslastungsgrades der Molkereikapazitäten von Bedeutung, da hiervon sowohl die Verbraucherpreise als auch die Einkommen der Erzeuger berührt werden<sup>1)</sup>.

Die grundsätzlichen methodischen Möglichkeiten, Prognosemodelle zu erstellen, sind in Übersicht 1 dargestellt. Normative Modelle wurden ebenso wie Input-Output-Modelle für den Milchsektor der Bundesrepublik Deutschland bislang nicht zur Prognose verwandt<sup>2)</sup>. Da den Input-Output-Modellen keine Norm in Form einer Zielfunktion zugrunde liegt, werden sie in Übersicht 1 zu den positiven Modellen gezählt.

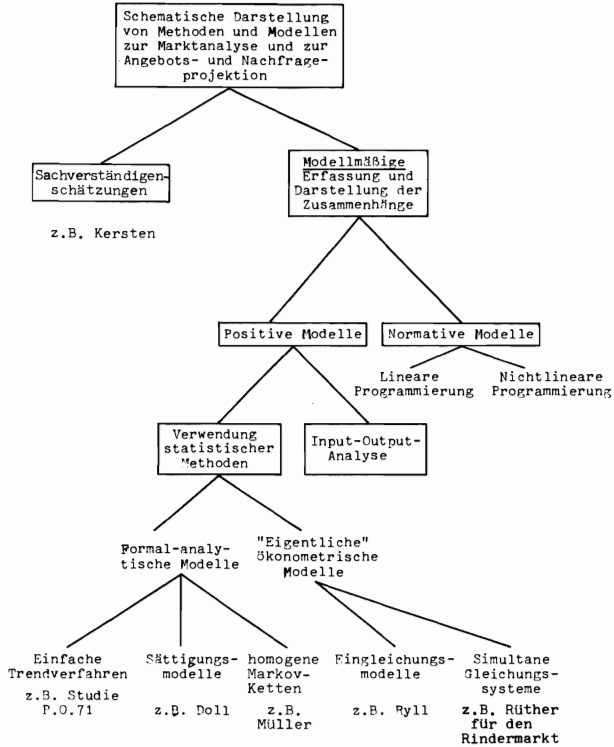
Die für die Bundesrepublik Deutschland vorliegenden Prognosen beruhen zum einen auf Freihandtrendextrapolationen und zum

---

1) H. DOLL, 2, S. 2 f.

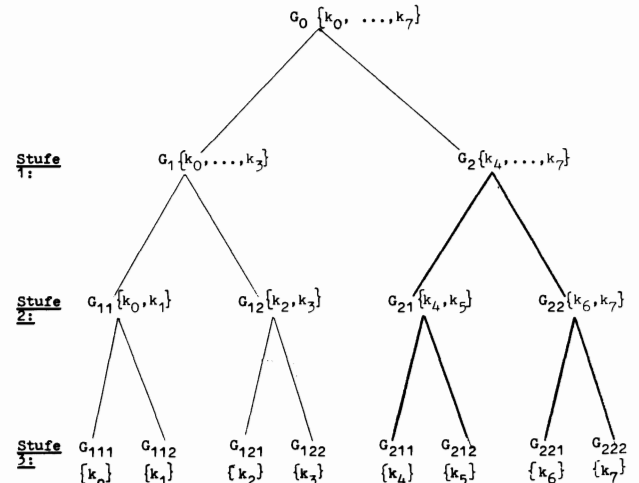
2) P. RIEDER, 21, entwickelte ein normatives Prognosemodell für den gesamten Agrarbereich der Schweiz. Zur Abgrenzung von normativen und positiven Modellen findet sich hier eine kurze Zusammenfassung wichtiger Aspekte. Ebenda, S. 15 ff. Zur Anwendung von Input-Output-Modellen zur Prognose siehe I. EVERS, 4.

Übersicht 1:



413

Schaubild 1: Gruppierung im von Doll angewandten Betriebsgrößenstrukturmodell



G = Gruppen, in denen jeweils eine oder mehrere Betriebsgrößenklassen als Elemente enthalten sind.  
 k = Betriebsgrößenklassen ( $k_0$  = Klasse der aufgebenden Betriebe)

anderen auf den Ergebnissen ökonomischer oder formalanalytischer Vergangenheitsanalysen. Freihandextrapolationen werden auf der Basis des Sachverstandes und der Intuition von Marktexperten erstellt. Die Prognose auf Basis ökonomischer Modelle fußt auf dem Versuch, Hypothesen über ökonomische Zusammenhänge in einer geeigneten Referenzperiode zu überprüfen und auf die Zukunft zu übertragen, während bei Trendmodellen, Markoff-Ketten und Sättigungsmodellen mechanistische Verfahren zur Beschreibung einer bestimmten Entwicklung herangezogen werden<sup>3)</sup>...

Bei Verwendung statistischer Methoden orientiert sich die Frage nach der Vertrauenswürdigkeit daran, inwieweit "hinlängliche Einsicht in die objektiven Sachverhalte und Zusammenhänge, ..., gewonnen ist"<sup>4)</sup>. In ökonomischen Modellen wird die Antwort hierauf einmal formal durch die zahlreichen statistischen Prüfmaße und zum anderen inhaltlich durch die Überprüfung der verwandten Hypothesen auf ihre ökonomische Plausibilität gegeben.

Möglichkeiten zur Beurteilung der Treffsicherheit bieten ex-post-Prognosen<sup>5)</sup>.

Für ökonomische Modelle gilt, daß die Prognosegüte ceteris paribus um so größer sein wird,

- je größer die Anzahl der Beobachtungen in der Referenzperiode ist,
- je größer die Abweichung der tatsächlich beobachteten Werte der exogenen Variablen von ihrem Mittelwert in den Beobachtungen ist,
- je kleiner die Abweichung der prognostizierten exogenen Variablen von ihrem Mittelwert in den Beobachtungen ist und
- je kleiner der Schätzfehler der Regressionsgleichung ist<sup>6)</sup>.

Hierbei werden die bei Regressionsrechnung üblichen Annahmen getroffen.

---

3) Zur allgemeinen Schätz- und Projektionsproblematik siehe H. GOLLNICK, 7, S. 230 ff.

4) G. MENGES, 11, S. 243.

5) Ebenda, S. 243 f.

6) Ebenda, S. 244.

In formalanalytischen Modellen kann unter Verwendung nicht parametrischer Tests<sup>7)</sup> versucht werden, möglichst homogene Gruppen zu bilden, in welchen dann mechanistisch ablaufende Prozesse mit der Zeit korreliert werden. Auch hier kann unter Verwendung von statistischen Prüfmaßen das geeignetste Modell ausgewählt werden. Formalanalytische Modelle können im Gegensatz zu ökonomischen Modellen ihrer Konstruktion nach kurzfristige Schwankungen nicht erklären oder vorhersagen, da sie einen langfristigen Entwicklungstrend mechanisch nachzeichnen.

## 2.           Angebotsprognosen für den Milchmarkt =====

Bei der Analyse quantitativer Zusammenhänge zwischen Angebot und angebotsbestimmenden Variablen besteht grundsätzlich die Möglichkeit, direkte und indirekte Verfahren anzuwenden. Bei direkten Verfahren wird das Angebot direkt in Abhängigkeit aller exogen wirksamen Faktoren geschätzt, bei indirekten Verfahren erfolgt eine getrennte Schätzung der Kapazitäts- und Produktivitätsentwicklung. Da die Entwicklung dieser Komponenten oft autonom voneinander gesehen wird, gilt als Faustregel, daß indirekte Verfahren den Vorzug erhalten sollten<sup>8)</sup>. Für die Analyse der Milcherzeugung bedeutet dies, daß die Kuhbestandsentwicklung und die Ertragsentwicklung pro Kuh getrennt voneinander untersucht werden sollten.

Als Bestimmungsgründe für die Kuhbestandsentwicklung werden meist die EG-Agrarpolitik, und hier die Milchpreispolitik und die Umstellungs-, Abschlacht- und Nichtvermarktungsaktionen, sowie der autonome Strukturwandel angeführt. Die Entwicklung der Milchleistung je Kuh wird als Ergebnis des technischen Fortschritts in den Bereich Tiergenetik, Mechanik und betriebliche Organisation angesehen<sup>9)</sup>.

---

7) Zur Anwendung nicht parametrischer Tests siehe E. KREYSZIG, 10.

8) "..., as a rule of thumb, indirect estimations should be used in all circumstances", G. GEMMILL, 5, S. 190.

9) J. ZEDDIES u.a., 27, S. 82 ff.

Die im folgenden dargestellten Angebotsprognosen für den Milchmarkt der Bundesrepublik Deutschland wurden in dieser Zusammenstellung ausgewählt, um bisher angewendete methodisch unterschiedliche Ansätze zu berücksichtigen.

## 2.1 Kuhbestandsprognosen

Bei der Erstellung von Kuhbestandsprognosen stellt sich das Problem, daß die Wirkung von Preisen als meßbare ökonomische Variable von der Entwicklung des sogenannten Strukturwandels überlagert wird. Während RYLL<sup>10)</sup> in seiner Arbeit versucht, die Wirkung von Preisen auf die strukturellen Komponenten der Milchkuhhaltung "Anzahl der Kühe je Kuhhalter" und "Zahl der Kuhhalter" zu bestimmen, werden in der Mehrzahl der hier diskutierten Arbeiten (Übersicht 2) Modelle entwickelt, die den autonomen Strukturwandel formalanalytisch beschreiben. Eine Ausnahme bildet die Prognose von KERSTEN<sup>11)</sup>, die unter Einbeziehung aller verfügbaren Informationen ohne Verwendung statistischer Methoden erstellt wurde und nicht regional untergliedert.

### 2.1.1 Ein ökonometrisches Modell (E. RYLL)

RYLL beobachtet eine tendenzielle Zunahme der Kühe je Kuhhalter (Aufstockungseffekt) und eine tendenzielle Abnahme der Kuhhalter (Abstockungseffekt) im Zeitraum 1959-1971<sup>12)</sup>. Unter Verwendung der Regressionsanalyse versucht er, die Entwicklung von Aufstockung und Abstockung in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland mit der Nominalpreisentwicklung des Milch- und Rindfleischpreises, mit einer 0,1 Variablen für die Abschlachtaktion 1969 und mit Hilfe von Trends zu erklären<sup>13)</sup>. Um zu plausiblen Ergebnissen bezüglich des Vor-

---

10) E. RYLL, 23.

11) L. KERSTEN, 9.

12) E. RYLL, 23, Schaubild II, S. 133.

13) Ebenda, S. 128 ff und die Gleichungen für Schleswig-Holstein S. 119, Symbole S. 73 ff.

**Übersicht 2: Gegenüberstellung der tatsächlichen und prognostizierten Milchkuhbestände  
(1 000 Stück) in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland**

Zieljahr	1975			1977/78	1980	
	Müller <sup>1)</sup>	Ryll <sup>2)</sup>	Doll <sup>3)</sup>	Ifl <sup>4)</sup>	Ryll <sup>4)</sup>	Doll <sup>3)</sup>
Untersuchung	1950-1965	1959-1971	1965-1974	1960/61- 1969/79	1959-1979	1965-1974
<b>Schleswig-Holstein und Hamburg</b>	(1) 512	481	495	521	468	486
	(2) 507	507	507	515	(518)	(518)
	(3) 0,99	-5,13	-2,37	1,17	-	-
	(4) 0,10	-1,28	-2,37	0,15	-	-
<b>Niedersachsen und Bremen</b>	(1) 1 077	1 013	1 019	1 032	1 048	1 015
	(2) 1 011	1 011	1 011	1 036	(1 041)	(1 041)
	(3) 6,53	0,20	0,79	-0,39	-	-
	(4) 0,65	0,05	0,79	-0,05	-	-
<b>Nordrhein-Westfalen</b>	(1) 775	690	682	690	636	637
	(2) 660	660	660	645	(630)	(630)
	(3) 14,39	4,55	3,33	6,98	-	-
	(4) 1,44	1,14	3,33	0,87	-	-
<b>Hessen</b>	(1) 312	338	328	309	315	304
	(2) 314	314	314	307	(303)	(303)
	(3) -0,64	7,64	4,46	0,65	-	-
	(4) -0,06	1,91	4,46	0,08	-	-
<b>Rheinland-Pfalz</b>	(1) 247	247	241	198	220	236
	(2) 239	239	239	237	(238)	(238)
	(3) 226	3,35	0,84	-16,48	-	-
	(4) 265	0,84	0,84	-2,06	-	-
<b>Saarland</b>	(1) 28	28	29	33	26	28
	(2) 26	26	26	34	(26)	(26)
	(3) 7,69	11,54	11,54	-2,94	-	-
	(4) 1,92	11,54	11,54	-0,37	-	-
<b>Baden-Württemberg</b>	(1) 684	691	700	640	623	640
	(2) 698	698	698	696	(695)	(695)
	(3) -2,01	-1,00	0,29	-8,05	-	-
	(4) -0,20	-0,25	0,29	-1,01	-	-
<b>Bayern</b>	(1) 1 934	1 918	1 927	1 947	1 900	1 863
	(2) 1 936	1 936	1 936	1 948	(1 983)	(1 983)
	(3) -0,10	-0,33	-0,46	-0,05	-	-
	(4) -0,01	-0,23	-0,46	-0,01	-	-

(1) Geschätzter Wert. - (2) Tatsächlicher Wert. - (3) Abweichung des geschätzten vom tatsächlichen Wert. - (4) (3) bezogen auf den Prognosezeitraum. - \*) Schmidt, Kersten, Manegold.  
1) Alternative II (verlangsamte Aufstockung in größeren Futterbaubetrieben. - 2) Alternative II a (mit Berücksichtigung der Abschichtaktion 1970/71 (Milchpreis 53,8 Pf/kg, Mastrinderpreis 360 DM/dt LG). - 3) Alternative A (unverzögerter Aufbau auch in Betrieben mit 20,50 ha LF). - 4) Alternative II b (mit Berücksichtigung der Abschichtaktion 1970/71/Milchpreis 53,8 Pf/kg, Mastrinderpreis 400 DM/dt LG. - Angaben in Klammern: tatsächliche Werte von 1978.  
Quelle: H. Doll, Analyse ..., a.a.O. - G. Müller, Entwicklungstendenzen ..., a.a.O. - E. Ryll, Milchproduktion ..., a.a.O. - E. Schmidt, L. Kersten, D. Manegold, a.a.O. - Statistisches Bundesamt, Reihe 3 (Viehwirtschaft), versch. Jgg.

zeichens zu gelangen, mußte ein um 3 Jahre verzögerter Milchpreis unterstellt werden. Ebenso wie die Verzögerung des Rindfleischpreises um 3 Jahre kann dies produktionstechnisch begründet werden<sup>14)</sup>.

Für die Bundesrepublik Deutschland ergibt sich per Saldo ein negatives Vorzeichen für den Mastrinderpreiseinfluß und somit eine Konkurrenzbeziehung zwischen Rinder- und Milchkuhhaltung. Aufgrund des nicht sehr hoch abgesicherten Regressionskoeffi-

14) E. RYLL, 23, S. 85 f.



zienten steht dieses Ergebnis nicht unbedingt im Widerspruch zu Untersuchungen, die hier eine Komplementärbeziehung ausweisen<sup>15)</sup>. Bei genauer Betrachtung der Schätzergebnisse läßt sich feststellen, daß auch der Einfluß des Milchpreises nicht immer ausreichend hoch abgesichert werden konnte.

Es ist fraglich, ob die Annahme von Geldillusion bei den Erzeugern, die sich in der Verwendung des nominalen Erzeugerpreises niederschlägt, ökonomisch richtig ist.

Zum verwandten Datenmaterial muß kritisch bemerkt werden, daß die Kuhbestände bis 1969 Ammen- und Mutterkühe mit einschließen, während diese ab 1970 nicht mehr mit ausgewiesen werden. Dies mußte zu einer Fehleinschätzung der Abschlachtaktion von 1969 führen.

Zur Prognose der Kuhbestände unterstellt RYLL mehrere Alternativen, die sich bei unterschiedlichen Annahmen über die Preisentwicklung und die langfristige Auswirkung der Abschlachtaktion von 1969 ergeben. Da die mit Alternative II/a bzw. II/b (1980) berechneten Werte besser der Realität entsprechen, wurden diese in Übersicht 2 aufgenommen<sup>16)</sup>.

### 2.1.2 Formalanalytische Modelle

Die zur Kuhbestandsprognose verwandten formalanalytischen Modelle lassen sich in Trendmodelle und Strukturmodelle unterteilen.

#### 2.1.2.1 Trendanalysen

Stellvertretend für die Gruppe der Trendanalysen werden in Übersicht 2 die Ergebnisse der IflM Schätzung<sup>17)</sup> aufgenommen. Für die Länder der Bundesrepublik wurden unter Verwendung der Regressionsrechnung lineare Trends ermittelt. Der Strukturwandel wurde durch eine nachträgliche Korrektur der Länder-

---

15) W. RÜTHER, 22, S. 166.

16) E. RYLL, 23, S. 125 und Übersicht 8, S. 132.

17) E. SCHMIDT u.a., 25, S. 64 ff.

projektionen berücksichtigt. Je nach den im Referenzzeitraum beobachteten Auf- oder Abstockungstendenzen wird ein verzögerter oder beschleunigter Strukturwandel unterstellt. Der 1970 im Zusammenhang mit der Abschlichtaktion beobachtete Bruch in der Bestandsentwicklung führte zu einer Korrektur des Zukunftswertes um die Abweichung des Trends vom Niveau 1970<sup>18)</sup>.

#### 2.1.2.2 Strukturmodelle

Strukturmodelle wurden von DOLL<sup>19)</sup> und MÜLLER<sup>20)</sup> zur Prognose verwandt. DOLL untersucht die strukturellen Entwicklungen in 42 Produktionsregionen<sup>21)</sup>; MÜLLER differenziert räumlich nach Bundesländern. In einem ersten Schritt untersuchen beide Autoren die Veränderung der Betriebsgrößenstruktur in 8 bzw. 6 Betriebsgrößenklassen (ha LN pro Betrieb). Da DOLLs Modell eine sogenannte Nullklasse enthält<sup>22)</sup>, in der die im Beobachtungszeitraum aufgebenden Betriebe erfaßt werden und eine gerade Anzahl von Klassen für das Modell benötigt wird, unterteilt DOLL in 8 Betriebsgrößenklassen. Die 7 existenten Klassen werden später zur Berechnung des Kuhbestands auf 6 Klassen reduziert.

Während MÜLLER seiner Betriebsstrukturanalyse ein auf Markoff-Ketten basierendes Modell für die Wanderung der Flächen zwischen den landwirtschaftlichen Betrieben zugrundelegt<sup>23)</sup>, arbeitet DOLL mit einem schon früher von SCHEPER und REICHENBACH zur Prognose der Anteile von Wirtschaftssektoren am Bruttoinlandsprodukt verwandten Modell<sup>24)</sup>.

---

18) E. SCHMIDT u.a., 25, S. 65 ff.

19) H. DOLL, 2.

20) G. MÜLLER, 16.

21) Zur räumlichen Aufteilung H. DOLL, 2, Abb. 1, S. 26.

22) Ebenda, S. 129.

23) G. MÜLLER, 16, S. 23 ff. "... der Übergang eines Betriebes aus der Betriebsgrößenklasse "5 bis 10 ha" in die Größenklasse "10 bis 20 ha" (erfordert) die Verkleinerung mindestens eines anderen Betriebes, wenn nicht ausschließlich Neuland zur Aufstockung benutzt wird". Ebenda, S. 240 f.

24) W. SCHEPER und H. REICHENBACH, 24, S. 291 ff und H. DOLL, 2, S. 129.

Den Kern der Betriebsstrukturanalyse mittels Markoff-Ketten bildet die Matrix der Übergangswahrscheinlichkeiten (Transitionsmatrix), die aus den in einer Referenzperiode beobachteten Übergängen zwischen bestimmten Merkmalen (bei MÜLLER: LN in den Betriebsgrößenklassen)<sup>24)</sup> resultiert. Unter der Voraussetzung, daß bei sonst gleichen Bedingungen die relative Häufigkeit des Klassenüberganges von einer Periode zur nächsten nahezu konstant ist, kann der Veränderungsprozeß mit Hilfe einer Markoff-Kette 1. Ordnung beschrieben werden<sup>25)</sup>. Die Eignung der ermittelten Transitionsmatrix zur Beschreibung des beobachteten Strukturprozesses wird durch statistische Tests geprüft<sup>26)</sup>.

Zur Berechnung der Anzahl der Betriebe in den Betriebsgrößenklassen korreliert MÜLLER die tatsächlich beobachtete Veränderung der Anzahl der Betriebe in den jeweiligen Klassen mit den durch Markoff-Ketten ermittelten Flächenveränderungen<sup>27)</sup>.

DOLL nimmt zunächst eine Gruppierung der Betriebsgrößenklassen vor (Schaubild 1). Auf der ersten Stufe sind in jeder Gruppe vier, auf der zweiten Stufe zwei Betriebsgrößenklassen zusammengefaßt. Im nächsten Schritt werden die jeweiligen Anteile der Untergruppen an den Obergruppen in v.H. errechnet, so daß sich die komplementären Gruppenanteile ex definitione zu 1 ergänzen müssen<sup>29)</sup>. Das Verhältnis aller komplementären Gruppenanteile wird unter Verwendung der Regressionsrechnung in Abhängigkeit von der Gesamtzahl aller Betriebe geschätzt; hierbei wird durch die Verwendung einer Potenzfunktion sichergestellt, daß die Gruppenanteile nicht negativ werden. Aus den geschätzten Gruppenanteilen läßt sich die geschätzte Anzahl der Betriebe in den Betriebsgrößenklassen durch Rückrechnung ermitteln<sup>30)</sup>.

Die Verteilung der landwirtschaftlichen Betriebe auf die Betriebsgrößenklassen ist im von DOLL angewandten Strukturmodell somit abhängig von der Gesamtzahl der landwirtschaftlichen Betriebe. Zur Prognose dieser Größe wurde ein Trend berechnet<sup>31)</sup>. Ein formaler Nachteil des von DOLL angewandten Strukturmodells ist die Abhängigkeit des Prognoseergebnisses von der Wahl der Gruppierung<sup>32)</sup>.

---

24) W. SCHEPER und H. REICHENBACH, 24, S. 291 ff und H. DOLL, 2, S. 129.

25) G. MÜLLER, 16, Übersicht 2, S. 223.

26) Ebenda, S. 226.

27) Ebenda, Übersicht 2, S. 233 und Übersicht 3, S. 237.

28) Ebenda, S. 237

29) H. DOLL, 2, S. 132.

30) Ebenda, S. 137.

31) Ebenda, S. 143 f.

32) Ebenda, S. 139 ff.

Getrennt von der Entwicklung der Betriebsgrößenstruktur sagen MÜLLER und DOLL den durchschnittlichen Kuhbestand in den Betriebsgrößenklassen voraus. DOLL tut dies, indem er zunächst mittels Trendberechnung den Prozentsatz kuhhaltender Betriebe in den Betriebsgrößenklassen vorhersagt und diesen dann mit der ebenfalls per Trend ermittelten Zahl der Kühe pro Kuhhalter im Prognosejahr multipliziert<sup>33)</sup>. MÜLLER ermittelt für fünf Erhebungsjahre (1949, 1959, 1960, 1963 und 1965) Verteilungsfunktionen für die Verteilung des gesamten Kuhbestands auf die Betriebsgrößenklassen. Diese werden so miteinander verknüpft, daß auf die Verteilung der Zwischen- und Folgejahre geschlossen werden kann<sup>34)</sup>. Zusätzlich zur Alternative A ohne Korrektur wurde von beiden Autoren eine Alternative B errechnet, die eine verlangsamte Anpassung der Kuhbestands- an die Betriebsgrößenstrukturentwicklung unterstellt<sup>35)</sup>.

In Übersicht 2 wurde für die Kuhbestandsentwicklung (als Produkt aus der Anzahl der Betriebe pro Betriebsgrößenklasse multipliziert mit dem durchschnittlichen Kuhbesatz in der Klasse) jeweils die Alternative ausgewählt, die die geringste Abweichung zur Realität ergab.

Es bleibt noch hinzuzufügen, daß DOLL die Einbeziehung von Struktureffekten aus der Abschlachtaktion 1969 aus formalen und ökonomischen Gründen nicht berücksichtigt<sup>36)</sup>. Die Zweckmäßigkeit der ausgewählten Aggregatsabgrenzungen (räumliche Aufteilung, Betriebsgrößenklassen) konnte in beiden Untersuchungen mit Hilfe nicht parametrischer Tests nachgewiesen werden<sup>37)</sup>.

---

33) H. DOLL, 2, S. 144 ff.

34) G. MÜLLER, 16, S. 138.

35) H. DOLL, 2, S. 149 und G. MÜLLER, 16, S. 151.

36) H. DOLL, 2, S. 148 f.

37) G. MÜLLER, 16, Übersicht 44, S. 142 und Übersicht 44, S. 142 und Übersicht 45, S. 143 und H. DOLL, 2, S. 37 ff.

## 2.2 Milchertragsprognosen

Neben den in den meisten Arbeiten auf Regressionsrechnung beruhenden Trendanalysen<sup>38)</sup> wandte DOLL zur Prognose der Milch-erträge pro Kuh und Jahr Markoff-Ketten und Sättigungsmodelle an<sup>39)</sup>. MÜLLER konnte einen Zusammenhang der Ertragsentwicklungen in einem Jahr mit der des Vorjahres nachweisen<sup>40)</sup>.

### 2.2.1 Markoff-Ketten (H. DOLL)

Zur Untersuchung des Entwicklungsprozesses der Milcherträge in einem Referenzzeitraum mittels Markoff-Ketten unterteilt DOLL die Milchleistung pro Kuh und Jahr in Ertragsklassen. Die Elemente, die diesen Klassen zugeteilt werden, sind die Durchschnittserträge in den Kreisen der schon für die Kuhbestandsprognose verwandten 42 Produktionsregionen<sup>41)</sup>. Neben der Beobachtung der Veränderung der Anzahl der Elemente in den Klassen (dieses war bei der im Modell von MÜLLER verwandten Markoff-Kette ausschließlich der Fall) berücksichtigt DOLL auch eine Veränderung des durchschnittlichen Ertragswertes als Kennzahl der Klassen<sup>42)</sup>. Ohne daß der komplizierte mathematische Prozess näher beschrieben wird, ist aus der Kenntnis der Entwicklung des Untersuchungsobjektes "Milchertrag" leicht einzusehen, daß sofern keine Begrenzung für den Kennwert der obersten Klasse angegeben wird, eine ständige modellinhärente mechanistische Zunahme dieses Kennwertes und des Kuhbesatzes in dieser Klasse zu erheblichen Prognosefehlern führen kann<sup>43)</sup>. Dies berücksichtigt DOLL, indem er drei Alternativen für das Wachstum des Kennwertes der obersten offenen Klasse anbietet. In Alternative I wächst dieser Kennwert parallel zu einem im Beobachtungszeitraum für den Kenn-

---

38) Zum Beispiel E. SCHMIDT u.a., 25, S. 68 ff, H. DOLL, 2, S. 189 f und E. RYLL, 23, S. 139 ff.

39) H. DOLL, 2, S. 173 ff.

40) G. MÜLLER, 16, S. 194 ff.

41) H. DOLL, 2, S. 180 ff.

42) Zur Ermittlung der Kennwerte ebenda, S. 177 f.

43) Ebenda, S. 178 f.

wert der obersten Klasse errechneten Trend, in Alternative II parallel zu einem im Beobachtungszeitraum errechneten Trend für den gesamten durchschnittlichen Milchertrag, in Alternative III mit einer jährlichen Steigerungsrate von 60 kg je Kuh und Jahr<sup>44)</sup>. Die unter Verwendung von Alternative III vorhergesagten Werte ergaben den geringsten Prognosefehler und wurden somit in Übersicht 3 ausgewiesen.

### 2.2.2 Sättigungsmodelle (H. DOLL)

Sättigungsmodelle sind durch einen ertragsgesetzlichen Funktionsverlauf und durch die a priori Festlegung einer Sättigungsgrenze gekennzeichnet. DOLL wählt aus der Vielzahl möglicher Funktionsverläufe die sogenannte Compertz-Funktion und die logistische Funktion zur Beschreibung des Ertragsverlaufs für die Bundesrepublik Deutschland insgesamt aus. Die Sättigungsgrenze liegt bei 8 500 kg Milch je Kuh und Jahr<sup>45)</sup>. In einer späteren Arbeit ermittelt DOLL auch die Ertragsverläufe in den Bundesländern und in allen Mitgliedstaaten der EG mit den genannten Modellen<sup>46)</sup>.

### 2.2.3 Ein dynamisches Modell (G. MÜLLER)

Müller unterteilt zunächst die Milchleistung pro Jahr und Kuh in 27 Ertragsklassen in einem Intervall von 3 050 kg bis 4 050 kg pro Kuh und Jahr und untersucht dann die Entwicklung in den Ertragsklassen auf Kreisebene. Als Ergebnis hält MÜLLER fest, daß, unabhängig von Zeit und Region, die Zuwachsrate der Milchleistung pro Kuh und Jahr als eine Funktion des jeweiligen Leistungsniveaus im Vorjahr angesehen werden kann<sup>47)</sup>. Diese Hypothese wird durch hochsignifikante Regressionskoeffizienten gestützt<sup>48)</sup>.

### 2.3 Auswertung der Prognoseergebnisse

Zur Evaluierung der Globalergebnisse wurden in Übersicht 4

44) H. DOLL, 2, S. 185. Mit Alternative III wurden Informationen aus dem Bereich der Tierzucht berücksichtigt. Ebenda, S. 186.

45) H. DOLL, 2, S. 191. - 46) Derselbe, 3, S. 25 ff.

47) G. MÜLLER, 16, S. 201 f. - 48) Ebenda, S. 202.

Übersicht 3: Gegenüberstellung der tatsächlichen und prognostizierten Milchleistung (kg/Kuh p.a.)  
in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland

Zieljahr	1975			1977/78	1980	
	Müller	Ryll	Doll <sup>1)</sup>	IrlM*	Doll <sup>1)</sup>	Ryll
Stützbereich	1950-1965	1959-1971	1960-1972	1960/61- 1969/70	1960-1972	1960-1972
Schleswig-Holstein	(1) 4 215 (2) 4 442 (3) -5,11 (4) -0,51	4 458 4 442 0,36 0,09	4 927 4 442 -0,34 -0,11	4 549 4 418 2,97 0,37	4 832 (4 687) -	4 638 (4 687) -
Niedersachsen und Bremen	(1) 4 223 (2) 4 317 (3) -2,18 (4) -0,22	4 543 4 517 5,24 1,31	4 543 4 317 5,24 1,75	4 506 4 615 -2,36 -0,30	4 948 (4 989) -	4 758 4 989 -
Nordrhein-Westfalen	(1) 4 212 (2) 4 320 (3) -2,50 (4) -0,25	4 325 4 320 0,12 0,03	4 400 4 320 1,85 0,62	4 231 4 425 -4,38 -0,55	4 773 (4 574) -	4 460 (4 574) -
Hessen	(1) 3 897 (2) 4 071 (3) -4,27 (4) -0,43	4 380 4 071 7,59 1,90	4 083 4 071 0,29 0,10	4 317 4 210 2,54 0,32	4 569 (4 283) -	4 780 (4 283) -
Rheinland-Pfalz	(1) 3 897 (2) 4 071 (3) (1) 3 670 (4) (2) 3 950	4 018 3 797 7,93 1,98	3 738 3 797 -1,55 -0,52	4 288 3 790 13,14 1,64	4 100 (3 873) -	4 533 (3 873) -
Saarland	(1) (3) -7,09 (2) (4) -0,71 (3) (4)	4 192 4 103 2,17 0,54	4 022 4 103 -1,97 -0,66	3 981 4 170 -4,53 -0,57	4 351 (4 270) -	4 447 (4 270) -
Baden-Württemberg	(1) 3 633 (2) 3 598 (3) 0,97 (4) 0,10	3 604 3 598 0,17 0,04	3 469 3 598 -3,59 -1,20	3 623 3 771 -3,92 -0,49	3 873 (3 887) -	3 834 (3 887) -
Bayern	(1) 3 777 (2) 3 641 (3) 3,74 (4) 0,37	3 716 3 641 2,06 0,51	3 635 3 641 -0,16 -0,05	3 632 3 848 -5,61 -0,70	4 029 (3 976) -	3 936 (3 976) -

(1) Geschätzter Wert. - (2) Tatsächlicher Wert errechnet als Kalenderjahreserzeugung dividiert durch den durchschnittlichen Kuhbestand des Jahres (ohne Ammen- und Mutterkühe). Für 1977, praktisch identisch mit der Erzeugung im Wirtschaftsjahr 1977/78 bezogen auf den Kuhbestand Dezember 1977. - (3) Abweichung des geschätzten von tatsächlichen Wert. - (4) (3) bezogen auf den Prognosezeitraum. - Angaben in Klammern: tatsächliche Werte von 1978. - \*) Schmidt, Kersten, Manegold.  
1) Alternative III: Zunahme von 60 kg/Kuh und Jahr in der obersten Klasse (höchste Vorhersagewerte).

Quelle: Zusammengestellt nach: H. Doll, Analyse ..., a.a.O. - G. Müller, Entwicklungstendenzen ..., a.a.O. - E. Ryll, Milchproduktion ..., a.a.O. - E. Schmidt, L. Kersten, D. Manegold, a.a.O. - ZMF, ZMF-Bilanz Milch, versch. Jgg.

die Länderprognosen aus den Übersichten 2 und 3 auf Bundesebene aggregiert. Trotz des gleichen Aggregationsniveaus sind die Ergebnisse nicht ohne weiteres miteinander vergleichbar, da den Prognosen sowohl unterschiedliche Stützbereiche als auch unterschiedliche Prognosezeiträume zugrunde liegen.

Als Maß für die Treffsicherheit der Prognosen wurden einige Kennzahlen ermittelt. Den Prognosewerten wurden zunächst, falls vorhanden, die tatsächlichen Werte gegenübergestellt. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden in den Übersichten 2, 3 und 4 die relativen Abweichungen der tatsächlichen Werte von den Prognosewerten errechnet und auf die Länge des Vorher-

sagezeitraums bezogen. Den Prognosewerten für 1980 werden als Anhaltspunkte die tatsächlichen Werte von 1978 gegenübergestellt. Prognosefehler auf einer niedrigeren Aggregationsstufe als der Länderebene konnten hier nicht ausgewertet werden<sup>49)</sup>.

Die geringste Abweichung vom tatsächlichen Wert, bezogen auf den Prognosezeitraum, weisen in den in Übersicht 4 zusammengestellten Kuhbestandsprognosen für 1975 die Prognosen von MÜLLER und RYLL sowie die aus der Arbeit des IflM entnommene Prognose auf. Ein besserer Vergleich der Ergebnisse ist dann möglich, wenn für RYLL das Ergebnis von 1980 zur Beurteilung herangezogen wird, da auf diese Weise bezüglich des Prognosezeitraums mit 8 (IflM), 9 (RYLL) und 10 (MÜLLER) Jahren eine größere Homogenität erreicht ist. Bezüglich der Stützperioden ergibt sich eine gute Vergleichbarkeit zwischen RYLL und der IflM-Schätzung (1959-1971 bzw. 1960/61-1969/70). Die Vergleichbarkeit dieser Vorhersagen mit der von MÜLLER (1950-1965) erscheint problematischer.

Die wesentliche Verschlechterung der von RYLL berechneten Vorhersagewerte für 1980 (Vergleichswert 1978) gegenüber dem Ergebnis für 1975 ist darauf zurückzuführen, daß RYLL für den gesamten Prognosezeitraum ein trendinduziertes Überwiegen des Abstockungseffektes unterstellt, während ab 1976 eine Zunahme des Kuhbestandes zu beobachten war<sup>50)</sup>. Eine geringfügige positive Korrektur des Prognosefehlers ergibt sich allerdings aus der Tatsache, daß bei einem höheren Milchpreis und einem höheren Mastrinderpreis in 1977 als unterstellt, per Saldo positivere Anreize auf die Milchkuhhaltung als erwartet bestanden<sup>51)</sup>.

49) E. RYLL weist darauf hin, daß beispielsweise G. MÜLLER den Kuhbestand für das Jahr 1969 in der Betriebsgrößenklasse 5-10 ha LN um ca. 22 % überschätzt. E. RYLL, 23, S. 115.

50) ZMP-Bilanz Milch 1978. In jedem Fall ist der sich in 1980 tatsächlich einstellende Wert um den Effekt der in keiner Prognose berücksichtigten Umstellungs- und Nichtvermarktungsprämie von 1977 zu bereinigen.

51) E. RYLL unterstellt einen Milchpreis von 53,8 (tats. 60,1) Pf/kg und einen Mastrinderpreis von 400 (tats. 448) Pf/kg Lg. E. RYLL, 23, S. 125.



Ein Blick auf die Länderprognosen in Übersicht 2 zeigt, daß auf diesem Aggregationsniveau sich wesentlich größere Abweichungen der Schätzwerte von den tatsächlichen Werten als in Übersicht 4 ergeben. Die durchschnittliche Abweichung pro Land beträgt in der Schätzung von RYLL 2,76 %, in der von MÜLLER 5,61 % und in der des IflM 4,97 %. Die Prognosen des IflM zeigen bessere Ergebnisse für die Aufstockungsländer Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Bayern als für die Länder mit rückläufigen Kuhzahlen Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Baden Württemberg. Der Erklärungsgehalt der für die Abstockungsländer unterstellten Arbeitshypothese<sup>52)</sup> scheint demnach nicht ausreichend. Die Schwankungen der prognostizierten Werte um den tatsächlichen Wert in den Länderprognosen von RYLL und MÜLLER sind unsystematisch und lassen den Schluß zu, daß der im Referenzzeitraum beobachtete Strukturwandel nicht auf den Prognosezeitraum übertragbar war. Dies gilt bei MÜLLER vor allem für die Länder Niedersachsen (incl. Bremen), Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz (incl. Saarland); bei RYLL für die Länder Schleswig-Holstein, Nordrhein-Westfalen, Hessen und Rheinland-Pfalz (incl. Saarland).

Unter Berücksichtigung des sehr kurzen Prognosezeitraums von 1 bzw. 2 Jahren sind die Prognosefehler von DOLL und KERSTEN, gemessen an den übrigen Ergebnissen, zu hoch. DOLLs Kuhbestandsprognose zeigt deutlich die Schwäche mechanistischer Modelle, die sich nur in einer durch die Entwicklung im Beobachtungszeitraum festgelegten Richtung fortbewegen können. KERSTEN will vor allem die langfristige Entwicklung in der EG aufzeigen. Seine Prognose kann nicht abschließend beurteilt werden<sup>53)</sup>.

Auch für die Milchertragsprognosen gilt, daß die zum größten Teil recht guten Prognoseergebnisse aus Übersicht 4 bei einem Vergleich der modellmäßig nachgezeichneten mit der in der Realität tatsächlich stattgefundenen Entwicklung auf Länder-

---

52) E. SCHMIDT u.a., 25, S. 66.

53) L. KERSTEN, 9, S. 132

Übersicht 4: Gegenüberstellung der geschätzten und tatsächlichen Entwicklung von Milchkuhbestand, Milchleistung und Milcherzeugung ausgewählter Prognosen<sup>1)</sup>  
- BR Deutschland -

Zieljahr der Projektion	1975				1977/78	1980		
Analyse	Müller <sup>2)</sup>	Ryll <sup>3)</sup>	Kersten	Doll <sup>4)</sup>	IflM	Ryll <sup>3)</sup>	Kersten	Doll <sup>4)</sup>
Vorhersagezeitraum (Jahre)	10	4	2	1/3	8	9	7	6/8
<b>Milchkuhbestand</b> (1000 Stück)								
Geschätzt	5,501	5,406	5,500	5,421	5,370	5,236	5,500	5,211
Tatsächlich	5,392	5,383	5,392	5,383	5,416	(5,435)	(5,443)	(5,435)
Differenz, absolut	109	23	108	38	-46	(-199)	(57)	(-224)
dsgl. relativ (%)	2,02	0,43	2,00	0,71	-0,85	(-3,66)	(1,05)	(-4,12)
Relative Differenz bezogen auf den Prognosezeitraum	0,20	0,11	1,00	0,71	-0,11	.	.	.
<b>Milchleistung</b> (kg/Kuh)								
Geschätzt	3,954	4,061	4,070	3,986	4,027	4,292	4,320	4,391
Tatsächlich	4,013	4,035	4,013	4,035	4,199	(4,312)	(4,313)	(4,312)
Differenz, absolut	-59	26	57	-49	-172	(-20)	(7)	(79)
dsgl. relativ (%)	-1,47	0,64	1,42	-1,21	-4,1	(-0,46)	(0,16)	(1,83)
Relative Differenz bezogen auf den Prognosezeitraum	-0,15	0,16	0,71	-0,40	-0,51	.	.	.
<b>Milcherzeugung</b> (1000 t)								
Geschätzt	21,725	21,956	22,400	21,610	21,628	22,476	23,760	22,881
Tatsächlich	21,759	21,721	21,759	21,721	22,742	(23,251)	(23,291)	(23,251)
Differenz, absolut	-34	235	641	-111	-1,114	(-775)	(469)	(-370)
dsgl. relativ (%)	-0,16	1,08	2,95	-0,51	-4,9	(-3,33)	(2,01)	(-1,59)
Relative Differenz bezogen auf den Prognosezeitraum	-0,02	0,27	1,47	-0,51/	-0,17	.	.	.
1) Tatsächliche Werte: 3 Jahreschnitte; in Klammern: tatsächliche Angaben 1978. - 2) Kuhbestände gemäß Alternative II (verlangsamte Aufstockung). - 3) Kuhbestände gemäß Alternative II/b (Berücksichtigung der Abschichtaktion/Mastränderpreis 400 DM/dt LG, Milchpreis 53,8 Pf/kg). - 4) Kuhbestände gemäß Alternative A (unverzögerter Aufstockungsprozeß in allen Betriebsgrößenklassen), Vorhersagezeitraum 7 bzw. 8 Jahre. Milchträge gemäß Alternative III (Kennwert der obersten Klasse wächst mit 60 kg/Kuh p.a.), Vorhersagezeitraum 3 bzw. 8 Jahre.								
<u>Quelle:</u> Zusammengestellt aus den Übersichten 2 und 3.								

ebene (Übersicht 3) wesentlich größere Fehler als auf Bundesebene aufweisen. Bei allen Prognosen zeigt sich, daß die Ertragsentwicklung über einen längeren Zeitraum auf Bundesebene unterschätzt wird, wobei für 1975 die Prognose von MÜLLER über 10 Jahre relativ gut die tatsächliche Entwicklung trifft. Für einzelne Länderschätzungen ergeben sich allerdings auch hier Abweichungen von über 5 %. Es steht zu erwarten, daß auch die Prognose von DOLL für 1980 unter dem tatsächlichen Wert liegt, der Realität jedoch am besten gerecht wird. Dies ist allerdings die unter mehreren Alternativen ausgewählte Prognose mit dem höchsten Vorhersagewert und dem besten Zusammenfallen mit der Entwicklung in den Ländern.

Wirft man einen Blick auf die Prognoseergebnisse für die Milch-  
erzeugung auf Bundesebene, so ergibt sich mit Schätzfehlern  
von unter 3 % ein recht gutes Gesamtbild. So unterschätzt die  
IfLM Prognose, die absolut den größten Fehler aufweist die  
Milchanlieferung um 1 114 000 t, was rd. 50 000 t Butter ent-  
spricht. Die recht genaue Prognose von MÜLLER unterschätzt  
die Milchanlieferung um 34 000 t, was rd. 1 500 t Butter ent-  
spricht. Alle Globalergebnisse relativieren sich allerdings  
dann, wenn die Länderprognosen mitbetrachtet werden, da nicht  
davon ausgegangen werden kann, daß sich die Schätzfehler bei  
Aggregation zwangsläufig aufheben. Die Anwendung komplizier-  
ter mathematischer Verfahren, wie sie von MÜLLER, RYLL und  
DOLL angewandt wurden, scheinen unter allen Gesichtspunkten  
als Entscheidungshilfe nicht besser geeignet zu sein als  
einfachere Trendschätzungen. Um bessere Ergebnisse zu er-  
zielen, erscheint hier eine ständige jährliche Überprüfung  
von modellmäßiger und realer Entwicklung erforderlich.

### 3. Nachfrageprognosen für den Milchmarkt

=====

Im folgenden werden zunächst mögliche Beziehungen zwischen  
dem Nahrungsmittelverbrauch und seinen Determinanten dis-  
kutiert. Im Anschluß daran werden einige für den Gesamtmarkt  
durchgeführte Prognosen dargestellt und ausgewertet. Diese  
Prognosen enthalten im allgemeinen Schätzungen für die Ent-  
wicklung des Verbrauchs in Produktgruppen (Übersicht 5).  
In einigen Prognosen wurde dann über Umrechnungskoeffizienten  
die Gesamtnachfrage nach Milch ermittelt. Einzelmarktanalysen  
dienen oft vornehmlich zur näheren Beschreibung der Zusammen-  
hänge auf Teilmärkten<sup>54)</sup>. Wenn darüber hinaus Prognosen er-  
stellt wurden, unterscheiden sich diese nicht wesentlich von  
den hier betrachteten<sup>55)</sup>.

---

54) H.-J. METZDORF u.a., 12, Dieselben, 13, G. RAMM, 20 und  
K. P. ALTEMEIER, 1.

55) Siehe hierzu die Käsemarktanalyse G. RAMM, 20, S. 35 f.

### 3.1 Die Bestimmungsfaktoren des Nahrungsmittelverbrauchs

Die wesentlichen Einflußfaktoren, die es bei Verbrauchsprojektionen im Nahrungsmittelbereich zu berücksichtigen gilt, sind die zu versorgende Bevölkerung, die Bedarfsstruktur und, je nach Hypothese über das Verbraucherverhalten, das Real- und Nominaleinkommen sowie Eigenpreise und ökonomisch sinnvolle Kreuzpreise<sup>56)</sup>.

Der Einfluß der Bevölkerungsentwicklung wird im allgemeinen durch eine getrennte Vorhersage des Pro-Kopf-Verbrauchs und der Bevölkerungsentwicklung eliminiert.

Der Einfluß der Bedarfsstruktur wird dadurch erkennbar, daß der Verbrauch in einer Periode nicht unabhängig vom erreichten Verbrauchsniveau und vom Niveau verbrauchsbeeinflussender Faktoren in zurückliegenden Perioden ist. Dieser Zusammenhang wird in dynamischen Modellen erfaßt<sup>57)</sup>.

Bei der Verwendung der Variablen "Einkommen" zur Erklärung der Nachfrageentwicklung muß im voraus danach gefragt werden, ob es sich um ein inferiores oder um ein mit steigendem Einkommen stärker nachgefragtes Gut handelt. Für den Verbrauch von Nahrungsmitteln insgesamt kann unter Berücksichtigung des sogenannten "Engelschen Gesetzes" davon ausgegangen werden, daß die Nahrungsmittelnachfrage unterproportional mit den Verbrauchsausgaben wächst<sup>58)</sup>. Diese Annahme wird auch für die meisten Produkte und Produktgruppen zutreffen, so daß es plausibel erscheint, den Einkommenseinfluß logarithmiert in Verbrauchsmodelle aufzunehmen.

Bezüglich des Eigenpreiseinflusses kann vermutet werden, daß die Nachfrage nach einem Gut mit steigendem Eigenpreis abnimmt. Ergibt sich in Regressionsrechnungen ein positiver Zusammenhang zwischen Eigenpreis und Verbrauch, so wird die den Rechnungen zugrundeliegende Hypothese in der Regel verworfen. Der Kreuzpreiseinfluß ist dann negativ, wenn es sich

---

56) R. PLATE u.a., 19, S. 45 und B. MÖNNING, 14, S. 34.

57) H. GOLLNICK, 7, S. 167 ff.

58) J. SCHUMANN, 26, S. 34 ff.

um komplementäre Güter handelt; bei Konkurrenzprodukten ist der Kreuzpreiseffekt positiv.

Bei der Verwendung nominaler Größen werden den Konsumenten Geldillusionen unterstellt. Die Verwendung realer Größen erscheint plausibel, da sie vom rationalen Handeln der Wirtschaftssubjekte ausgeht, wirft aber die Frage nach einem geeigneten Deflator auf.

### 3.2 Prognosemodelle

Bis auf PLATE und NEIDLINGER messen alle Autoren (Übersicht 5) der Realeinkommensentwicklung eine große Bedeutung zur Erklärung der Verbrauchsentwicklung bei<sup>59)</sup>. Als Indikator für die reale Einkommensentwicklung diente die Verbrauchsausgabenentwicklung deflationiert mit dem Preisindex der Lebenshaltung. Als Methode zur Messung des quantitativen Einflusses dieser Größe auf den Verbrauch wurde die Regressionsanalyse verwandt. Die Berücksichtigung von Preiseinflüssen erfolgte mit unterschiedlichen Methoden. In der IFLM-Schätzung und bei MÖNNING wurde, bei statistischer Signifikanz des Realpreiseinflusses die Preisentwicklung in den Projektionsergebnissen berücksichtigt. Dies war in beiden Untersuchungen für das Produkt Käse (ohne Frischkäse) der Fall<sup>60)</sup>, hatte aber nur untergeordnete Bedeutung. In der Ifo-Studie und der OECD-Studie wurde als Arbeitshypothese zunächst ein in der Struktur und auch im Niveau konstantes reales Nahrungsmittelpreisniveau unterstellt<sup>61)</sup>. Diese Annahme wurde für den Milchmarkt aufgrund der in den letzten Jahren in den jeweiligen Referenzperioden auf dem Buttermarkt beobachteten Ver-

---

59) Bei Ifo wird die Varianz der Verbrauchsentwicklung bei den meisten Produkten zu 70 % durch die Einkommensentwicklung erklärt. Ifo, 8, S. 56. - Die Projektion der Nachfrage wurde von GOLLNICK und MACIEJ erstellt. Vgl. hierzu auch H. GOLLNICK und P. MACIEJ, 6. Diese Arbeit bildete die Grundlage für die in der Ifo-Studie veröffentlichte Projektion.

60) E. SCHMIDT u.a., 25, S. 31 und B. MÖNNING, 14, S. 197.

61) Ifo, 8, S. 57 und OECD, 17, S. 2

brauchsentwicklung für dieses Produkt modifiziert. Die enge Konkurrenzbeziehung zur Margarine gab zu der Vermutung Anlaß, daß die Verschlechterung des Preisverhältnisses zuungunsten der Butter zu einer Verbrauchskonstanz trotz errechneter hoher Einkommenselastizität führen würde<sup>62)</sup>. Konnten weder Einkommens- noch Preiseinflüsse nachgewiesen werden, so wurden in allen Arbeiten Trendanalysen oder Freihandextrapolationen vorgenommen.

In einem Fall konnte ein dynamisches Modell als Ausdruck einer sich wandelnden Bedarfsstruktur angewandt werden<sup>63)</sup>.

Die quantitativ wichtigsten zum menschlichen Verzehr verwandten Produkte des Milchmarktes sind Trinkmilch, Butter und Käse.

Wesentliche Abweichungen in den Untersuchungen ergaben sich hier bei der Bestimmung des Einkommenseinflusses auf das Produkt Trinkmilch, da unterschiedliche Aggregatsabgrenzungen benutzt wurden (Übersicht 5). MÖNNING, die OECD und die Autoren der IflM-Schätzung ermittelten eine negative Einkommenselastizität und unterstellten somit dem Gut einen inferioren Charakter<sup>64)</sup>.

In der Ifo-Studie wurden die Produkte Kondensmilch und Sahne, die in den anderen Arbeiten gesondert behandelt werden<sup>65)</sup>, unter dem Aggregat Trinkmilch subsumiert<sup>66)</sup>. Die Hypothese der Inferiorität wird so durch die Annahme enger Substitutionsbeziehungen zwischen den Subaggregaten ersetzt.

Für den Käseverbrauch (ohne Frischkäse) konnten in der Untersuchung von MÖNNING, der IflM-Schätzung und der Ifo-Studie ein Verlauf gemäß dem "Engelschen Gesetz" festgestellt werden<sup>67)</sup>.

---

62) Ifo, 8, S. 65 ff und OECD, 17, S. 7

63) E. SCHMIDT u.a., 25, S. 20 f.

64) B. MÖNNING, 14, S. 166 ff, bes. Übersicht 28, S. 1973, OECD, 17, Table 2 b, S. 25 und E. SCHMIDT u.a., 25, S. 33.

65) OECD, 17, Table 2 b, S. 25, B. MÖNNING, 14, S. 180 ff und E. SCHMIDT, 25, S. 20 f und S. 48.

66) Ifo, 8, S. 57.

67) E. SCHMIDT u.a., 25, S. 31, B. MÖNNING, 14, S. 197 und Ifo, 8, S. 68.

Der Butterverbrauch wird aus den oben genannten Gründen von Ifo und OECD als konstant angesehen. Auch in der IflM-Schätzung wurde diese Annahme aufgrund der Beobachtung rückläufiger Verbrauchstendenzen in den letzten Jahren der Referenzperiode getroffen<sup>68)</sup>. MÖNNING geht von einem sich fortsetzenden Rückgang der Nachfrage aufgrund des "gewandelten gesundheits- und ernährungsbewußten Verhaltens der Verbraucher"<sup>69)</sup> aus.

Zur Prognose der Verbrauchsentwicklung der einkommensabhängigen Güter sind Hypothesen über das reale Wachstum der Verbrauchsausgaben im Prognosezeitraum erforderlich.

In der IflM-Schätzung wird für den gesamten Prognosezeitraum eine Wachstumsrate von 4,3 % pro Kopf und Jahr<sup>70)</sup>, in der Ifo-Studie ein Wachstum von 3,81 % in den ersten Jahren bis 1970 und 4,6 % in den folgenden fünf Jahren des Prognosezeitraums unterstellt<sup>71)</sup>. Die OECD geht von 3,3 % bis 1975 und 4,1 % bis 1985 aus<sup>72)</sup>. MÖNNING schließlich unterstellt ein Wachstum von 2 % pro Kopf und Jahr<sup>73)</sup>. Die tatsächliche Entwicklung lag bei etwa 3,6 % bis 1975 und 2,3 % pro Kopf und Jahr bis 1977/78.

PLATE und NEIDLINGER messen der Einkommensentwicklung als Determinante der Verbrauchsentwicklung nur noch eine sehr geringe Bedeutung bei, da im Zuge steigender Einkommen diese Einflüsse von Bedarfsstrukturveränderungen überlagert werden. Die Autoren vertreten die Auffassung, daß hierdurch auch die ökonometrische Analyse als Instrument zur Verbrauchsprognose an Bedeutung verloren hätte<sup>74)</sup>. Sie begründen diese Auffassung für den Milchmarkt am Beispiel der Butternachfrage. Da in allen Haushaltstypen ein rückläufiger Butterkonsum in der Referenzperiode zu beobachten war, erscheint es plausibel, Butter trotz negativer Korrelation der Einkommensentwicklung mit dem Verbrauch nicht als inferiores Gut zu betrachten, son-

---

68) E. SCHMIDT u.a., 25, S. 48 f.

69) B. MÖNNING, 14, S. 158.

70) E. SCHMIDT u.a., 25, S. 3.

71) Ifo, 8, S. 65.

72) OECD, 17, S. 1.

73) B. MÖNNING, 14, S. 39.

74) R. PLATE und G. NEIDLINGER, 19, S. 45 ff. In einer 9 Jahre zuvor angefertigten Untersuchung hatte PLATE den Einkommenseinfluß noch stärker berücksichtigt. R. PLATE und E. WOERMANN, 18.

Übersicht 5: Gegenüberstellung der tatsächlichen und prognostizierten Nachfrage  
(Gesamtnachfrage und einzelne Produkte)  
in 1 000 t bzw. in kg pro Kopf

Zieljahr	1975		1970		1975	
Analyse	Plate u. Neidlinger <sup>1)</sup>		Ifo <sup>2)</sup>			
	a	b	a	b	a	b
Stützbereich 19..	63/64-68/69		50-64			
(Prognosezeitraum)	(6,5)		(7,5)		(12,5)	
Trinkmilch	(1) 5 577	88,8	8 424,0	137,1	8 710,2	137,1
	(2) 5 323	86,1	8 353,5	137,6	7 967,5	128,9
	(3) 4,77 %	3,14 %	0,84 %	-0,36 %	9,33 %	6,36 %
	(4) 0,73 %	0,48 %	0,11 %	-0,05 %	0,75 %	0,51 %
Käse	(1) 647,0	10,3	540,7	8,8	609,9	9,6
incl. Frisch-	(2) 733,5	11,8	606,5	10,0	733,5	11,8
käse und	(3) -11,80 %	-12,71 %	-10,85 %	-12,00 %	-16,85 %	-18,64 %
Speisequark)	(4) -1,81 %	-1,96 %	-1,45 %	-1,60 %	-1,35 %	-1,49 %
Butter	(1) 396	6,3	522,3	8,5	540,0	8,5
	(2) 352	5,7	516,2	8,5	418,8	6,8
	(3) 12,50 %	10,53 %	1,18 %	0,0 %	28,94 %	25,0 %
	(4) 1,92 %	1,62 %	0,16 %	0,0 %	22,32 %	2,0 %
Sahne	(1) 1 784	28,4	-	-	-	-
	(2) 1 809	29,3	-	-	-	-
	(3) -1,38 %	-3,07 %	-	-	-	-
	(4) -0,21 %	-0,47 %	-	-	-	-
Kondensmilch	(1)					
	(2)					
	(3)					
	(4)					
Milchpulver	(1)		79,9	1,3	101,7	1,6
	(2)		86,0	1,5	55,0	0,9
	(3)		-7,10 %	-13,33 %	84,91 %	77,78 %
	(4)		-0,95 %	-1,78 %	6,79 %	6,22 %
Andere Milch-	(1)					
produkte	(2)					
	(3)					
	(4)					
Frischkäse und	(1) 314	5,0	245,8	4,0	298,6	4,7
Speisequark	(2) 334	5,4	274,0	4,4	334,0	5,4
	(3) -5,99 %	-7,41 %	-10,29 %	-9,1 %	-10,58 %	-12,96 %
	(4) -0,92 %	-1,14 %	-1,37 %	-1,2 %	-0,85 %	-1,04 %
Milch insges.	(1) 20 165,6	318,23	22 242,6	361,61	23 128,4	362,3
	(2) 19 193,1	314,10	22 314,2	367,10	20 180,9	326,8
	(3) 5,07 %	1,30 %	-0,32 %	-1,50 %	14,61 %	10,86 %
	(4) 0,78 %	0,20 %	-0,04 %	-0,20 %	1,17 %	0,87 %

dern dieses Phänomen auf eine Veränderung in der Bedarfsstruktur zurückzuführen<sup>75)</sup>. Die Prognoseergebnisse stützten sich mithin vorwiegend auf Trendanalysen<sup>76)</sup>.

### 3.3 Auswertung der Prognoseergebnisse

Da zur Erklärung der Nachfrageentwicklung auf den Produktmärkten von allen Autoren ähnliche Hypothesen verwandt wurden, sind die Unterschiede in den Prognoseergebnissen (Übersicht 5)

75) R. PLATE und G. NEIDLINGER, 19, S. 60 f.

76) Ebenda, S. 47.



Fortsetzung Übersicht 5: Gegenüberstellung der tatsächlichen und prognostizierten Nachfrage  
(Gesamtnachfrage und einzelne Produkte)  
in 1 000 t bzw. in kg pro Kopf

Zieljahr	1977/78		1975	1975	1980
Analyse	P. 071 <sup>3)</sup>		OECD <sup>4)</sup>	B. Mönning <sup>5)</sup>	
	a	b	b	b	b
Stützbereich 19..	55/56-69/70		55/56-65/66	55/56-70/71	
(Prognosezeitraum)	(8)		(11,5)	(4,5)	(9,5)
Trinkmilch	(1) 4 325	67,5	67,0	70,7	67,9
	(2) 4 599	74,9	70,1	71,3	(73,3)
	(3) -5,96 %	-9,88 %	-4,42 %	-0,84 %	
	(4) -0,74 %	-1,23 %	-0,38 %	-0,19 %	
Käse	(1) 698	10,9	9,4	11,4	12,7
incl. Frisch	(2) 799	13,0	11,8	11,2	(11,5)
käse und	(3) -12,64 %	-16,15 %	-20,34 %	1,79 %	
Speisequark)	(4) -1,58 %	-2,02 %	-1,77 %	0,40 %	
Butter	(1) 455	7,1	7,3	5,8	
	(2) 346	5,6	5,7	5,7	(6,6)
	(3) 31,5 %	26,79 %	28,07 %	1,75 %	
	(4) 3,94 %	3,35 %	2,44 %	0,40 %	
Sahne	(1) 282	4,4	3,5	4,0	4,5
	(2) 276	4,5	3,9	3,9	(4,3)
	(3) 2,17 %	-2,22 %	-10,26 %	2,6 %	
	(4) 0,27 %	-0,28 %	-0,89 %	0,57 %	
Kondensmilch	(1) 513	8,0	9,7	7,3	6,8
	(2) (418)	(6,8)	7,0	7,0	(6,7)
	(3) (22,72 %)	(17,65 %)	38,57 %	4,3 %	
	(4) (2,84 %)	(2,21 %)	3,35 %	0,95 %	
Milchpulver	(1) 130	2,0	1,6	2,3	1,9
	(2) (92)	(1,5)	1,4	1,4	(1,5)
	(3) (41,30 %)	(33,33 %)	14,29 %	64,29 %	
	(4) (5,16 %)	(4,17 %)	1,24 %	14,29 %	
Andere Milch-	(1) 1 044	16,3	17,5	16,5	16,9
produkte	(2) (1 581)	(29,7)	22,74	15,2	(13,1)
	(3) (-33,97 %)	(-36,58 %)	-26,28 %	22,22 %	
	(4) (-4,25 %)	(-4,6 %)	-2,29 %	4,94 %	
Friskäse und	(1) 359	5,6	4,1		
Speisequark	(2) (355)	(5,8)	5,4		
	(3) (1,13 %)	(-3,45 %)	-24,07 %		
	(4) (0,14 %)	(-0,43 %)	-2,09		
Milch insges.	(1) 22 388	349,2	349,9	322	304
	(2) (20 088)	(329,2)	325,0	312	(339)
	(3) (11,45 %)	(6,08 %)	7,66 %	3,21 %	
	(4) (1,43 %)	(0,76 %)	0,67 %	0,71 %	

(a) Verbrauch insgesamt. - (b) Pro Kopf Verbrauch. - (1) Geschätzter Wert. - (2) Tatsächlicher Wert (in Klammern aktuellster verfügbarer Wert). - (3) Relative Abweichung des Prognosewertes vom tatsächlichen Wert. - (4) (3) bezogen auf den Prognosezeitraum. - VÄ = Vollmilchäquivalent.  
1) R. Flate und G. Neidlinger, Agrarmärkte ..., a.a.O. Trinkmilch - Vollmilch + Kondensmilch (in VÄ.) Butter in Reinfett, Sahne in (VÄ.). - 2) Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung, Long-Term ..., a.a.O. Trinkmilch = Vollmilch + Mager- und Buttermilch + Kondensmilch (in VÄ.) + Sahne (in VÄ.) Butter in Produktgewicht, Milchpulver nur Vollmilchpulver. - 3) E. Schmidt, L. Kersten, D. Manegold, IfM-Schätzung, a.a.O. Trinkmilch = Kuhmilch = Erzeuger (Verbrauch im Haushalt und Verkauf) und Molkereten (zu eingestellter Trinkmilch einschl. Sterilmilch verwendete Vollmilch + Sauermilch + Milchmischgetränke in Vollmilchwert, ab 1960/61 einschl. Sterilkakao) Butter in Reinfett. Andere Milchprodukte = Magermilch = Erzeugerverbrauch + zu eingestellter Trinkmilch einschl. steriler Milch verwendete Magermilch + Frischmilchabsatz + Sauermilch + Milchmischgetränke. - 4) OECD, Agricultural projections ..., a.a.O. Trinkmilch wie 3) ohne zu Sauermilch und Milchmischgetränken verwandte Vollmilch. Butter in Reinfett. Andere Milchprodukte wie in 3) zuzüglich zu Sauermilch und Milchmischgetränken verwandte Vollmilch. - 5) B. Mönning, Nachfrage ..., a.a.O. Trinkmilch = Vollmilch einschl. sonstige Erzeugnisse zum Frischverzehr (gegenüber 3 neue statistische Abgrenzung). Butter in Reinfett. Andere Milchprodukte wie 3) ohne Magermilch zur Einstellung von Trinkmilch. - 6) Umrechnungskoeffizienten bis auf B. Mönning, (eigene Koeffizienten, S. 203) aus dem Materialband zur Studie P.071, S. 28.

zum größten Teil auf unterschiedliche Aggregatsabgrenzungen, unterschiedliche Stützbereiche und unterschiedliche Annahmen bezüglich der Einkommensentwicklung im Prognosezeitraum zurückzuführen. Die Verwendung von Trends (PLATE und NEIDLINGER) anstelle des Einkommens führte zu keinen wesentlich anderen Ergebnissen, da in den Referenzzeiträumen eine enge Korrelation zwischen der Einkommensentwicklung und der Zeit vermutet werden darf. Das gute Gesamtergebnis der von PLATE und NEIDLINGER erstellten Prognose wurde aufgrund der im Vergleich zu den anderen Prognosen guten Beurteilung der Nachfrageentwicklung auf dem Buttermarkt erzielt. Jedoch wird auch hier der Nachfragerückgang auf dem gesamten Milchmarkt noch um rd. 437 000 t Milch bzw. umgerechnet ca. 20 000 t Butter unterschätzt<sup>77)</sup>. Abgesehen von der Prognose von MÖNNING, dessen Ergebnisse hier aufgrund des geringen Prognosezeitraums von 4,5 Jahren nicht näher ausgewertet werden, weisen alle Untersuchungen eine erhebliche Unterschätzung der Käsenachfrage und Überschätzung der Butternachfrage<sup>78)</sup> für 1975 auf. Dieses ist vorwiegend darauf zurückzuführen, daß die vor allem in den 70er Jahren eingetretenen Bedarfsstrukturverschiebungen nicht in ihrem dann tatsächlich eingetretenen Umfang vorhergesehen werden konnten. Die vom Ifo-Institut erstellte Prognose bis 1970 trifft die Entwicklung noch recht gut. Der Prognosefehler ist im wesentlichen in der falschen Vorhersage der Nachfrageentwicklung auf dem Käsemarkt begründet. Die von der Ifo-Studie gewählte Aggregatsabgrenzung bei Trinkmilch erweist sich über den Prognosezeitraum von 12,5 Jahren als nicht zweckmäßig. Ein Vergleich mit der OECD-Prognose zeigt, daß durch eine isolierte Schätzung der Produkte Kondensmilch und Sahne für das Aggregat eine bessere Prognose erstellt wurde<sup>79)</sup>.

---

77) Zur Berechnung wurde von der Pro-Kopf-Prognose ausgegangen, welche mit der tatsächlichen Bevölkerungszahl in 1975 (61 826 000 Einw.) multipliziert wurde.

78) Man bedenke hier, daß in den Butterverbrauchszahlen auch jeweils die subventionierten Mengen enthalten sind.

79) 1 kg Kondensmilch = 2,3 kg Vollmilch; 1 kg Sahne = 7,4 kg Vollmilch, aus: E. SCHMIDT u.a. 25, Materialband S. 28.

Für die Zukunft bleibt zu hoffen, daß es durch eine intensive ökonomische Analyse einzelner Teilmärkte gelingt, treffsichere Prognosen für die Nachfrageentwicklung auf dem Milchmarkt zu erstellen.

#### Literatur

1. ALTEMEIER, K.P.: Stützung des Butterverbrauchs durch Absatzförderung? (IfLM-Arbeitsbericht 79/2.) Braunschweig 1979.
2. DOLL, H.: Analyse und Projektion der strukturellen Veränderung der Milcherzeugung und Milchlieferung in den einzelnen Regionen der Bundesrepublik Deutschland. Hohenheim 1977.
3. DOLL, H.: Entwicklungstendenzen der Milcherträge in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland und den Mitgliedsstaaten der EG. "Wissenschaftliche Mitteilungen der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft", Jg. 28, H. 1, Braunschweig 1978.
4. EVERS, I.: Input-Output-Projektionen. Meisenheim am Glan, 1979.
5. GEMMILL, G.: Estimation and forecasting agricultural supply from time-series: A comparison of direct and indirect methods. "European review of agricultural economics", 1978, Vol. 5-2.
6. GOLLNICK, H.; MACIEJ, P.: Die Projektion der Nachfrage nach Nahrungsmitteln in der Bundesrepublik Deutschland bis 1965, 1970 und 1975. "Agrarwirtschaft", Jg. 1965, H. 2.
7. GOLLNICK, H.: Einführung in die Ökonometrie. Stuttgart 1968.
8. Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung: Long-Term Development and Supply for Agricultural Products in the Federal Republic of Germany. "Studien zur Agrarwirtschaft". München 1967.
9. KERSTEN, L.: Milchbilanz der EWG - Versuch einer Vorausberechnung. "Agrarwirtschaft", Jg. 23, H. 4, 1974
10. KREYSZIG, E.: Statistische Methoden und ihre Anwendungen. 6. Aufl. Göttingen 1977.
11. MENGES, G.: Wie gut sind Prognosen? "Mitteilungen aus Arbeitsmarkt- und Berufsforschung", Jg. 7 (1974).
12. METZDORF, H.J., SCHMIDT, E.: Preisdifferenzierung am Buttermarkt der BRD. "Agrarwirtschaft", Jg. 1972, H. 9.
13. METZDORF, H.J., SCHMIDT, E.: Nochmals: Preisdifferenzierung am Buttermarkt der BRD. "Agrarwirtschaft", Jg. 1973 H. 10
14. MÖNNING, B.: Nachfrage nach Nahrungsmitteln in der EG (6). - Analyse und Projektion. Gießen 1975

15. MÜLLER, G.: Zur Anwendung der Markoff-Ketten in der Analyse und Prognose der Betriebsstruktur der Landwirtschaft. "Berichte über Landwirtschaft" N.F., Bd. XLV, H. 3
16. MÜLLER, G.: Entwicklungstendenzen der Rindviehhaltung der Bundesrepublik Deutschland seit 1950 mit einer Projektion bis 1975. (Agrarwirtschaft, Sh. 29.) 1968
17. OECD: Agricultural projections for 1975 and 1985. Europe, North America, Japan, Oceania, Country Studies (Germany). Paris 1968
18. PLATE, R., WOERMANN, E.: Landwirtschaft im Strukturwandel der Volkswirtschaft. (Agrarwirtschaft, Sh. 14.) 1962
19. PLATE, R., NEIDLINGER, G.: Agrarmärkte und Landwirtschaft im Strukturwandel der 70er Jahre. Analyse und Projektion für die Bundesrepublik Deutschland. Münster 1971
20. RAMM, G.: Produktion und Verbrauch von Käse in der Bundesrepublik Deutschland. "Agrarwirtschaft", Jg. 1975, H.2
21. RIEDER, P.: Agrarmarktprobleme 1985. Nachfrage- und Angebotschätzungen. Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Mai 1977
22. RÜTHER, W.: Analyse des Rindermarktes in der Bundesrepublik Deutschland. "Agrarwirtschaft", Jg. 28, H. 6
23. RYLL, E.: Milchproduktion 1980 in den Ländern der BRD. Eine ökonomische Analyse. Hamburg und Berlin 1973
24. SCHEPER, W., REICHENBACH, H.: Die Entwicklung der Anteile der Wirtschaftsbereiche am Bruttoinlandsprodukt. Eine Strukturprognose. "Weltwirtschaftliches Archiv", Bd. 109 (1973), H. 2
25. SCHMIDT, E., KERSTEN, L., MANEGOLD, D.: Hausmitteilungen über Landwirtschaft. Projektionen über Erzeugung und Verbrauch landwirtschaftlicher Erzeugnisse - 1977. IV. BR Deutschland. Hrsg. v. der Kommission der Europäischen Gemeinschaften, 1974.
26. SCHUMANN, J.: Grundzüge der mikroökonomischen Theorie. Berlin, Heidelberg, New York 1971
27. ZEDDIES, J., WENIGER, H.: Leistungssteigerung in der Tierproduktion, "Züchtungskunde", Bs. 42 (1970).



DIE ENTWICKLUNG DES EG-GETREIDEMARKTES -  
ERGEBNISSE EINES SIMULATIONSMODELLS

von

H a n n e s W e i n d l m a i e r, Bonn  
J u t t a K e m p e r, Hohenheim

- 
1. Einführung
  2. Konzeption des EG-Getreidemarktmodells
    - 2.1 Grundstruktur des rekursiven Marktmodells
    - 2.2 Quantifizierung der Modellkomponenten
      - 2.2.1 Produktion
      - 2.2.2 Erzeugerpreisbildung
      - 2.2.3 Getreidenachfrage
  3. Ergebnisse der Überprüfung der Modellgüte
    - 3.1 Verwendete Testkriterien
    - 3.2 Darstellung und Analyse der ex-post Prognose-  
ergebnisse
  4. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

---

1. Einführung

Die Entwicklung der Preise sowie der Angebots- und Nachfragemengen auf den Getreidemärkten stellt seit Gründung der Europäischen Gemeinschaft eines der Kernprobleme der agrar- bzw. marktpolitischen Diskussionen dar. Die Veränderungen der Getreidepreise haben sowohl auf die Einkommenssituation der Landwirtschaft als auch auf das Verbraucherpreisniveau einen entscheidenden Einfluß. Dementsprechend wurde seit Beginn der EG versucht, durch eine differenzierte Marktordnung gestalten den Einfluß auf den Getreidemarkt auszuüben.

Rationale Entscheidungen über den Einsatz der verschiedenen Marktordnungsinstrumente<sup>1)</sup> setzen Kenntnisse zumindest der wichtigsten ihrer Konsequenzen auf dem direkt beeinflussten Binnenmarkt voraus. Es ist daher notwendig, die Bestimmungsgründe von Angebots- und Nachfrageveränderungen zu analysieren, sowie einen quantitativen Zusammenhang zwischen den Veränderungen der Einflußgrößen und den entscheidenden Marktparametern herzustellen. Empirische Studien für den EG-Getreidemarkt, die eine Quantifizierung dieser Zusammenhänge versuchen und als Basis für Prognosen dienen können, liegen bislang nur in sehr beschränktem Maße vor. Eine Analyse derartiger Ansätze zeigt (WEINDLMAIER und WEINSCHENCK, 10, S. 83 - 108),

- daß es sich bei diesen Studien überwiegend um nationale Modellansätze ohne Berücksichtigung der Interdependenzen zwischen den Mitgliedern im gemeinsamen Markt handelt,
- daß in den Modellen die Zusammenhänge zwischen Angebot, Nachfrage und Preisbildung nicht oder nur rudimentär abgebildet werden, und
- daß in den Modellansätzen Variable, die in direktem Zusammenhang mit marktpolitischen Maßnahmen und Strukturentwicklungen stehen, kaum explizit erfaßt sind.

Im Zusammenhang mit den von der Kommission der Europäischen Gemeinschaften initiierten "Vorausschätzungen für den Agrarsektor 1985"<sup>2)</sup> sollte daher ein Modell des Getreidesektors der EG erstellt werden. In diesem sollen die wesentlichsten Bestimmungsgründe quantifiziert und die von marktpolitischen Eingriffen, Strukturentwicklungen sowie technischen Fortschritten ausgehenden Einflüsse auf den Getreidemarkt für den Zeitraum bis etwa 1985 simuliert werden können.

---

1) Für eine ausführliche Darstellung und Diskussion vgl. TOEPFER (9)

2) Vgl. dazu BODDEZ et. al. (1)

Im vorliegenden Beitrag soll zunächst der entwickelte Modellansatz kurz erläutert werden. An Hand von ex-post Prognosen wird dann überprüft, inwieweit das Modell den gesteckten Zielen entsprechend eingesetzt werden kann.

## 2. Konzeption des EG-Getreidemarktmodells

Der beabsichtigte Verwendungszweck des Modells setzt für dessen Konzeption die Erfüllung einiger Forderungen voraus. Insbesondere scheinen folgende Bedingungen für den Modell-  
aufbau von Bedeutung zu sein:

- a) Das Modell soll zumindest die wichtigsten Einflußgrößen explizit erfassen und deren Einfluß auf den Getreidemarkt quantifizieren. Folgende Gruppen von Bestimmungsfaktoren sind vor allem von Bedeutung:
  - monetäre Einflußgrößen wie Niveau und Relation der Marktordnungs- und Marktpreise von Getreide sowie der relevanten Konkurrenzprodukte auf der Ebene der Produktion und der Nachfrage
  - der Stand der volkswirtschaftlichen Entwicklung
  - strukturelle Entwicklungen sowohl im Bereich der Produktion als auch der Nachfrage nach Getreide und Getreideprodukten
  - politische Maßnahmenbündel wie die Markt- und Strukturpolitik, die teils in engem Zusammenhang mit den genannten Einflußgrößen stehen.
- b) Die Entwicklung von Produktion, Nachfrage und Preisbildung weist regionale Besonderheiten auf. Dementsprechend müssen von verschiedenen Maßnahmen regional unterschiedliche Auswirkungen erwartet werden. Es ist daher ein Modell mit regionaler Differenzierung des EG-Marktes anzustreben, bei dem Regionen mit einigermaßen homogenen Verhaltensmustern abgegrenzt werden.
- c) Der Getreidemarkt ist durch eine Vielzahl von Interdependenzen charakterisiert. Als wichtigste sind zu nennen
  - der Zusammenhang zwischen Getreideproduktion, Nachfrage



- und Preisbildung,
- der Verbundcharakter der agrarischen Produktion sowie die Konkurrenzbeziehungen im Bereich der Nachfrage,
  - die Wechselbeziehungen zwischen den regionalen Teilmärkten der EG, aber auch zwischen EG und Weltmarkt und
  - die zeitlichen Interdependenzen: zum einen beeinflussen die Mengen- und Preiserwartungen der Marktpartner die aktuellen Entscheidungen; andererseits haben die Angebots- und Nachfragemengen sowie Preise vergangener Perioden Einfluß auf die jeweilige Marktsituation.

Diese Anforderungen an die Modellkonstruktion werden begrenzt durch die Möglichkeiten, die sich in bezug auf die Datenbasis, die Modellgröße und -komplexität ergeben. Bei der Konzipierung des Modells mußte daher ein Kompromiß gefunden werden. Folgende Überlegungen standen dabei im Vordergrund:

- Es wurde versucht, die verfügbaren regionalen Daten soweit wie möglich auszunutzen. Während dies bei der Regionalisierung auf der Produktionsseite eine weitere Unterteilung der EG-Mitgliedstaaten ermöglichte, stellten in bezug auf Preisbildung und Nachfrage die Mitgliedstaaten wegen fehlender regionaler Preisdaten die unterste sinnvolle Aggregationsebene dar. Von den Interdependenzen mit dem Weltmarkt wurde abstrahiert. Weltmarkteinflüsse werden jedoch in den Teilmodellen der Nachfrage durch exogene Variablen repräsentiert.
- Das Modell wird als partielles Modell des Getreidemarktes konzipiert, d.h. die übrigen Bereiche der agrarischen Produktion sowie die sonstigen Produktmärkte werden lediglich durch exogene Variable berücksichtigt.
- Die einzelnen Teilbereiche des Modells werden in einer Form spezifiziert und verbunden, die eine sukzessive Ergänzung, Modifizierung und Fortschreibung der Teilelemente ermöglicht. Eine Realisierung dieses Konzepts wird durch den rekursiven Aufbau des Gesamtmodells gewährleistet.

## 2.1 Grundstruktur des rekursiven Marktmodells

Das dieser Studie zugrunde liegende Modell läßt sich als rekursives, ökonometrisches Simulationsmodell<sup>3)</sup> kennzeichnen. Rekursive Modellsysteme sind dadurch charakterisiert, daß sich die einzelnen Gleichungen in logischer Folge so anordnen lassen, daß jede abhängige Variable eine Funktion exogener und prädeterminierter Variablen bzw. von abhängigen Variablen vorhergehender Gleichungen des Systems ist.

Diese sequentielle Anordnung basiert in bezug auf den Getreidemarkt auf der Prämisse, daß von der Getreideerzeugung eines Jahres einseitige Kausalbeziehungen zu den Preisen und von diesen zur Nachfrage bestehen.

Die am Getreidemarkt kontinuierlich ablaufenden Produktions- und Marktvorgänge werden in zeitlich aufeinanderfolgende, rekursiv verbundene Teilprozesse zerlegt. Jeder dieser Teilprozesse wird im Modell durch eine endogene Variable repräsentiert, für welche entweder Verhaltensgleichungen geschätzt werden oder die sich als Identitäten aus den abhängigen Variablen von Verhaltensgleichungen errechnen.

Der rekursive Aufbau des Modells hat sowohl in der Phase der Modellentwicklung als auch für seine Verwendung als Prognose- und Simulationsinstrument einige wesentliche Vorzüge:

- rekursive Modelle können Gleichung für Gleichung konsistent mit dem Kleinst-Quadrat-Schätzer geschätzt werden<sup>4)</sup>,

---

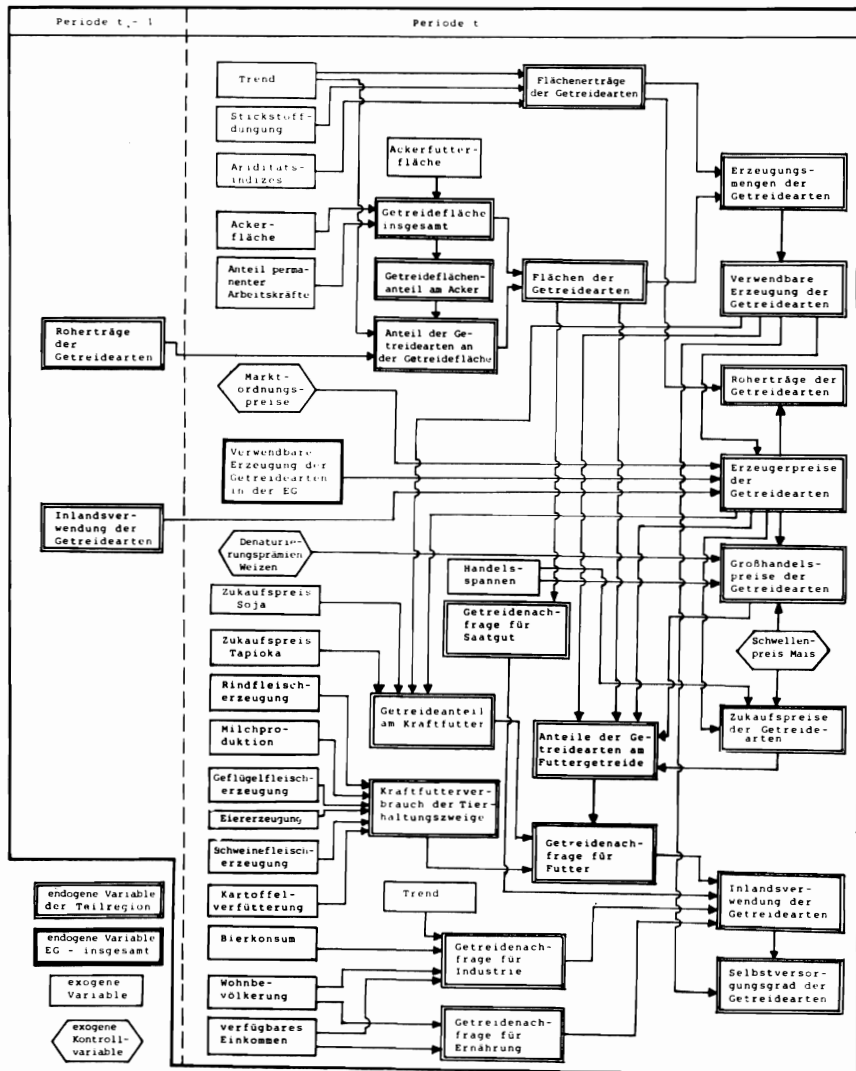
3) Ähnliche Modelle für mehrere Produktgruppen liegen sowohl für die USA als auch für Schweden vor. Vgl. etwa RAY und HEADY (5); REYNOLDS, HEADY und MITCHELL (6) und STOJKOVIC (8)

4) Voraussetzung für eine konsistente Schätzung rekursiver Modelle mit Hilfe des Kleinst-Quadratschätzers ist jedoch, daß für die Varianz-Kovarianzmatrix der Störvariablen in den strukturellen Gleichungen der Diagonalfall vorliegt, d.h. daß die Störvariablen verschiedener Gleichungen stochastisch unabhängig voneinander sind (SCHNEEWEISS, 7, S. 252 - 258). Im vorliegenden Fall wurde von dieser Annahme ausgegangen.

- für die einzelnen Gleichungen des Gesamtmodells wird Unabhängigkeit unterstellt, so daß eine Modifizierung oder Ergänzung einzelner Modellteile vorgenommen werden kann, ohne daß dadurch die Koeffizienten der anderen Verhaltensfunktionen beeinflußt werden,
- die Konsequenzen von Veränderungen exogener Variablen auf das Gesamtsystem lassen sich schrittweise veranschaulichen, so daß sich der Modellansatz insgesamt durch erhebliche Transparenz auszeichnet,
- der Aufbau des Programms zur Prognose und Simulation läßt sich einfach gestalten, da im Computerprogramm Gleichung für Gleichung sequentiell gelöst wird. Die Informationen, die bei der Lösung einzelner Gleichungen generiert werden, gehen in die nächste Gleichung als Daten ein. Sobald auf diese Weise sämtliche Gleichungen einer Periode  $t$  gelöst sind, wird der Lösungsprozeß bei Gleichung 1 für Periode  $t + 1$  fortgesetzt und läuft so bis zum Ende des Prognose- bzw. Simulationshorizonts.

Ein Strukturschema der wesentlichsten im Modell erfaßten Kausalbeziehungen ist in Schaubild 1 dargestellt. Die hier dargestellten Abhängigkeiten entsprechen den im Teilmodell für die BR Deutschland erfaßten Zusammenhängen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die entsprechenden Variablen im Modell für jede der Getreidearten enthalten sind. Zusätzlich erfolgt auf der Produktionsebene eine regionale Untergliederung der BR Deutschland in die drei Regionen D1 - Bayern, D2 - Deutschland Südwest und D3 - Deutschland Nordwest. Die Teilmodelle für die anderen EG-Länder sind im Prinzip ähnlich aufgebaut. Bei einer Differenzierung in durchschnittlich fünf Getreidearten werden auf der Produktionsebene fünfzehn Regionen unterschieden, während auf den Ebenen der Preisbildung und der Nachfrage die Anzahl der Modellregionen jener der EG-Mitgliedstaaten entspricht. Die weitere Diskussion sowohl der Modellkomponenten als auch der Modellergebnisse im Rahmen dieses Beitrags beschränkt sich aus Platzgründen im wesentlichen auf die BR Deutschland.

Schaubild 1: Strukturschema der Kausalbeziehungen im Teilmodell für den Getreidemarkt der BR Deutschland



## 2.2 Quantifizierung der Modellkomponenten 5)

### 2.2.1 Produktion

Für die Erklärung der Produktionsentwicklung auf dem Getreidemarkt wird von einem dreiteiligen Modellkonzept ausgegangen, in dem die Veränderungen der Getreideerträge, der Getreidefläche insgesamt und der Getreideflächenanteile zunächst unabhängig voneinander erfaßt werden.

Bei der Spezifikation der Schätzfunktionen für die Erklärung und Prognose der Getreideerträge wird davon ausgegangen, daß folgende Einflußgrößen die Ertragsentwicklung determinieren:

- biologisch-technische Fortschritte in Form leistungsfähigerer Sorten sowie Fortschritte in der Anwendung der Düngung, des Pflanzenschutzes und der Bodenbearbeitung,
- die Entwicklung der Preisrelationen zwischen Getreide und ertragssteigernden Betriebsmitteln,
- Witterungsschwankungen als Hauptursache kurzfristiger Ertragsvariabilität.

Die wichtigsten Schätzergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: Für die Berücksichtigung technischer Fortschritte erweisen sich Trendvariablen der alternativen Verwendung von Variablen, die den Handelsdüngerverbrauch repräsentieren, überlegen<sup>6)</sup>. Lineare Trendvariablen entsprechen dabei im allgemeinen besser der Ertragsentwicklung als alternative Funktionsformen.

Die Berücksichtigung von Witterungsvariablen (kumulierte Ariditätsindizes nach de Martonne) zur Erklärung der kurz-

---

5) Für eine ausführliche Diskussion der Modellkomponenten Produktion und Erzeugerpreisbildung vgl. WEINDLMAIER und WEINSCHENCK (11). Einige der dort diskutierten Schätzfunktionen wurden jedoch mittlerweile revidiert bzw. modifiziert.

6) Ausnahmen stellen allerdings Regionen wie Frankreich-Ost und Italien-Mitte und -Süd dar, in denen das Düngungsniveau sehr niedrig ist.

fristigen Ertragsschwankungen bringt durchweg merkliche Verbesserungen des Bestimmtheitsmaßes der Schätzfunktionen. Vor allem besteht zwischen der Relation Niederschläge zu Temperatur in den Frühjahrs- und Sommermonaten und der Ertragshöhe statistisch ein enger Zusammenhang.

Im zweiten Teilmodell, welches der Quantifizierung der Bestimmungsgründe der Getreidefläche insgesamt dient, wird von einer kausalen Abhängigkeit derselben von folgenden Faktoren ausgegangen:

- der Entwicklung der Ackerfläche, die selbst zum Teil bestimmt wird durch die Rentabilität des Getreidebaues bei der Nutzung marginaler Ackerstandorte,
- den Konkurrenzverhältnissen um die Nutzung der Ackerfläche, die zwischen dem Getreidebau einerseits und dem Anbau von Hackfrüchten und Futterpflanzen andererseits bestehen,
- den Unterschieden, die in der Mechanisierbarkeit und im Arbeitsaufwand zwischen dem Getreidebau und anderen Ackerkulturen vorliegen,
- der Entwicklung der Betriebsgrößenstruktur, da die Realisierungsmöglichkeiten mechanisch-technischer Fortschritte im Getreidebau mit zunehmender Betriebsgröße ansteigen.

Auf Grund der Schätzergebnisse stellen insbesondere die Entwicklung des Umfangs der Ackerfläche sowie der Ackerfutterfläche signifikante Einflußgrößen dar. Letztere Variable ist als eine im wesentlichen durch den Umfang der Viehhaltung determinierte Hilfsvariable für die Erfassung der Konkurrenzbeziehungen um die Nutzung der Ackerfläche anzusehen. Von den mit der Strukturentwicklung zusammenhängenden Variablen läßt sich besonders für den Anteil permanenter Arbeitskräfte ein enger Zusammenhang mit der Getreideflächenentwicklung feststellen.

Die verschiedenen getesteten Variablen zur Erfassung des Einflusses von Preis-, Ertrags- und Rohertragsentwicklungen für Getreide und Hackfrüchte bringen für die Regionen der BR

Deutschland keine ökonomisch plausiblen Ergebnisse bzw. keine statistische Verbesserung der Schätzgüte der Funktionen.

Die Schätzung der Anteile der einzelnen Getreidearten an der Getreidefläche erfolgt schließlich im dritten Teilmodell in einem mehrstufigen Verfahren<sup>7)</sup>. Zunächst werden unabhängige Schätzfunktionen für die einzelnen Anteile geschätzt und auf Grund statistischer Tests eine Auswahl signifikanter Variablen vorgenommen.

Unter Berücksichtigung dieser Einflußgrößen folgt dann eine simultane Schätzung der Anteile sämtlicher berücksichtigter Getreidearten, bei der zusätzliche Restriktionen eingeführt werden, um bei der Prognose zu gewährleisten, daß die Summe der Einzelanteile den Wert von 100 % nicht über- bzw. unterschreitet.

Von den verschiedenen theoretisch ableitbaren Einflußgrößen haben besonders die Variablen, die die Entwicklung der Preis- bzw. Rohrertragserwartungen der verschiedenen Getreidearten repräsentieren, einen deutlich meßbaren Einfluß. Zwischen der Entwicklung der von der Marktpolitik stark abhängenden Erzeugerpreise und Erzeugerpreisrelationen und der Anbaustruktur im Getreidebau besteht auf Grund dieser Ergebnisse ein enger Zusammenhang.

### 2.2.2 Erzeugerpreisbildung

Als Haupteinflußgrößen für die Bildung der Erzeugerpreise werden bei der bestehenden Marktordnung die administrierten Marktordnungspreise angesehen, welche nach dem Modellkonzept exogene Kontrollvariablen darstellen. Dabei wird davon ausgegangen, daß bei Getreidearten mit hohem Anteil der Importe - etwa bei Körnermais - vor allem die Drittlandsregelungen von Bedeutung sind. Dieser Einfluß wird durch die Berücksichtigung der Schwellenpreisentwicklung zu erfassen versucht.

---

7) Vgl. dazu auch C. H. HANF und E. HANF (2)

Demgegenüber wird vermutet, daß die Höhe der Interventionspreise besonders bei Roggen und Gerste von primärer Bedeutung ist.

Darüber hinaus wird unterstellt, daß die Produktionsmengen sowohl der Untersuchungsregion als auch der anderen EG-Staaten einen wesentlichen, modifizierenden Einfluß auf die Erzeugerpreise ausüben. Neben den Produktionsmengen eines laufenden Wirtschaftsjahres wird auch der regionalen Versorgungssituation vorhergehender Wirtschaftsjahre ein preisbestimmender Einfluß zugerechnet.

Diese unterstellten Abhängigkeiten werden durch die Schätzergebnisse im wesentlichen bestätigt: durch die Marktordnungspreise wird bereits ein wesentlicher Teil der Preisvariation erklärt. Ein eindeutiger Vorteil der Schwellenpreise einerseits und der Interventionspreise andererseits in Abhängigkeit von jeweiligen Getreidearten besteht jedoch nicht. Darüber hinaus zeigen sowohl die Gesamterzeugung der EG-6 Staaten als auch die Getreideinlandsverwendung im Jahr  $t - 1$  eindeutig signifikante Zusammenhänge mit der Preisentwicklung.

### 2.2.3 Getreidenachfrage<sup>8)</sup>

Die Veränderungen der Getreidenachfrage für die Zwecke der menschlichen Ernährung und der industriellen Verarbeitung lassen sich weitgehend durch die Entwicklung der Bevölkerung sowie der realen Einkommen erklären. Die industrielle Verwendung von Gerste ist darüber hinaus eng mit dem Bierkonsum korreliert. Die von der Nachfragetheorie unterstellte Preisabhängigkeit läßt sich demgegenüber für beide Nachfragekomponenten mittels der Eingleichungsmodelle nicht signifikant nachweisen.

---

8) Die Komponenten des Schätzmodells für die Erklärung der Getreidenachfrage sind ausführlich beschrieben in NEUBÜSER und WEINDLMAIER (4). Dieser Teil des Modells wurde bislang nur für die BR Deutschland und die Niederlande fertiggestellt. In bezug auf die anderen EG-Länder wurde bei den in diesem Beitrag publizierten ex-post Ergebnissen von einer exogenen Vorgabe der Nachfrage ausgegangen.



Im Modellteil zur Erfassung der Futtergetreidenachfrage wird zunächst versucht, Schätzfunktionen für den Kraftfuttereinsatz insgesamt zu quantifizieren. Es handelt sich dabei im wesentlichen um eine Abbildung der Input-Output-Relationen, in denen der Kraftfuttermittelverbrauch der verschiedenen Tierhaltungsstufen durch die jeweilige Produktionsleistung (Fleisch, Milch und Eier) erklärt wird. Als Indikatoren der Fleischerzeugung wurden sowohl Variablen getestet, die sich auf die Tierbestände beziehen als auch solche, in denen die Fleischerzeugung mit einem nach Tierhaltungsstufen differenzierten Zeitvorschub erfaßt ist. Letztere Variablen weisen dabei einen erheblich höheren statistischen Erklärungswert auf. Für die Entwicklung des Kraftfuttermittelverbrauchs in der Schweinehaltung wird außerdem der Umfang der Kartoffelverfütterung als Erklärungsgröße herangezogen.

In einer zweiten Stufe dieses Modellteils wird versucht, die Bestimmungsgründe des Getreideanteils am Kraftfutter zu erfassen. Auf Grund theoretischer Überlegungen wird unterstellt, daß vor allem folgende Einflußfaktoren den Getreideanteil bestimmen:

- der Umfang der regionalen Getreideproduktion, da diese primär die Möglichkeiten der Getreideverfütterung durch die Landwirte bestimmt,
- die Preisrelationen zwischen Getreide und seinen Substituten, insbesondere Ölkuchen, Kleie und Tapioka. Letztere sind als Bestimmungsfaktoren für Substitutionsvorgänge bei der Erstellung von Futterrationen bzw. Futtermischungen anzusehen, soweit diese sich am Minimalkostenprinzip ausrichten.

Die Schätzergebnisse bestätigen die große Bedeutung der Preisrelationen. Infolge der starken Interkorrelation bei Verwendung mehrerer Preisvariablen wurde als Ersatz eine Hilfsvariable konstruiert. Diese setzt die Preisrelationen einer Futtermittelmischung aus Sojaschrot und Tapioka, die denselben Futterwert wie Getreide hat, zum durchschnittlichen Getreidepreis in Beziehung. Zusammen mit einer Variablen, die die Ab-

weichungen der Getreideerzeugung vom Trend erfaßt, werden für die BR Deutschland etwa 80 % der Variation des Getreideanteils am Kraftfutter erklärt.

Als Einflußgrößen der Anteile der Getreidearten an der Getreidekomponente des Kraftfutters werden schließlich analog zu oben die Getreideerzeugungsmengen einerseits und die Getreidepreisrelationen andererseits angesehen. Verschiedene durchgeführte Testrechnungen zeigen, daß die Getreidepreisrelationen mit den Getreideanteilen eng korrelieren. Eine weitere Verbesserung des Erklärungswertes wird erzielt, wenn die Preisrelationen dahingehend korrigiert werden, daß bei unterschiedlichen Futterwerten der beiden verglichenen Getreidearten ein Ausgleich des Gesamtnährstoff- und Eiweißgehaltes über Sojaschrot erfolgt und dessen Preis anteilsmäßig beim Preis des substituierenden Getreides mitberücksichtigt wird. Während für Weizen, Gerste und Roggen auf diese Weise die Anteilsvariation weitgehend erklärt werden kann, sind die Ergebnisse in bezug auf den Hafer- und Maisanteil weniger zufriedenstellend ( $R^2 = 0,75$  bzw.  $0,66$ ).

### 3. Ergebnisse der Überprüfung der Modellgüte

Die zur Überprüfung der Modellgüte durchgeführten ex-post Prognosen werden als dynamische Prognosen errechnet, d.h. die Prognosewerte werden mittels der Schätzgleichungen auf der Basis im Modell generierter Werte der verzögerten endogenen Variablen ermittelt. Da es primär um einen Test der strukturellen Isomorphie des Modells geht, werden für die exogenen Variablen Beobachtungswerte eingesetzt. Dadurch soll verhindert werden, daß potentielle Fehler der Modellstruktur mit Fehlern bei der Vorausschätzung der exogenen Variablen vermengt werden.

Die Ergebnisse bzw. Teststatistiken der ex-post Prognosen werden für zwei Teilabschnitte getrennt ausgewiesen:

- für die zweite Hälfte der Referenzperiode (sample Periode), d.h. für die Getreidewirtschaftsjahre 1968/69 - 1974/75,

- für die post-sample Perioden 1975/76 (Einjahresprognose) bzw. 1975/76 - 1976/77 (Zweijahresprognose).

Eine Verschlechterung der Ergebnisse für die post-sample Periode ist dabei zu erwarten. Wesentliche Unterschiede würden allerdings die Vertrauenswürdigkeit des Modells für ex-ante Prognosen merklich mindern. Dies gilt vor allem in bezug auf dessen Fähigkeit, bei Änderung wichtiger, den Getreidemarkt beeinflussender Faktoren die Auswirkungen auf die Produktion, die Preisbildung und die Nachfrage richtig aufzuzeigen.

### 3.1 Verwendete Testkriterien

Folgende Testgrößen werden für die Beurteilung herangezogen:

- ein Vergleich von beobachteten und prognostizierten Werten,
- der Durchschnitt der absoluten Werte der relativen Abweichungen zwischen beobachteten und prognostizierten Werten in der Testperiode DRA :

$$DRA = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left| \left[ \left( \frac{p_t - a_t}{a_t} \right) \cdot 100 \right] \right|$$

mit  $p_t$  = prognostizierter Wert in Periode  $t$ ,  $t = 1, \dots, T$

$a_t$  = beobachteter Wert in Periode  $t$

- die Wurzel aus dem mittleren quadratischen Fehler der Prognose

$$WMSE = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (p_t - a_t)^2}$$

Dieser Wert entspricht den Einheiten der endogenen Variablen und ist in Beziehung zu den Beobachtungswerten zu setzen. Eine sachliche Beurteilung der Bedeutung eines bestimmten Fehlers erscheint dadurch eher möglich,

- der Theil'sche Ungleichheitskoeffizient U

$$U = \frac{\sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (p_t - a_t)^2}}{\sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T a_t^2} + \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T p_t^2}}$$

Bei vollkommen fehlerfreier Prognose nimmt U den Wert Null an, während U mit Vergrößerung des Prognosefehlers dem Wert 1 zustrebt.

Dieser Koeffizient wird zunächst auf der Basis eines Vergleichs zwischen den beobachteten Werten und den Prognoseergebnissen ermittelt und sowohl für die Testperiode als auch für eine Ein- und Zweijahresprognose der post-sample Periode ausgewiesen. Die U-Werte der Zweijahresprognose werden darüber hinaus den U-Werten einer "naiven" Zweijahresprognose gegenübergestellt.

Die Prognosewerte ( $\hat{p}_t$ ) derselben werden folgendermaßen ermittelt:

$$p_t = a_{t-1} + \frac{1}{2} \left( \frac{a_{t-1} + a_{t-2}}{2} - \frac{a_{t-3} + a_{t-4}}{2} \right)$$

Dieser Vergleich soll gewisse Hinweise liefern, inwieweit die Modellprognosen im Vergleich zu einer reinen Fortschreibung mittels Veränderungsraten überlegen sind.

### 3.2 Darstellung und Analyse der ex-post Prognoseergebnisse

Eine aggregierte Darstellung der Ergebnisse für die BR Deutschland wird für die wichtigsten endogenen Variablen in den Übersichten 1 und 2 präsentiert. Darüber hinaus sind für wichtige Variablen die Ergebnisse in differenzierterer Form im Anhang enthalten.

Bei einer Bewertung der verschiedenen Kriterien scheint die

Übersicht 1: Kriterien zur Beurteilung der Prognosegüte des EG-Getreidemarktmodells für den Teilbereich Erzeugung

Variable <sup>1)</sup>	Bestimmtheitsmaß der Schätzgleichung	Durchschnittliche relative Abweichungen in %	Theil's U-Koeffizienten			
			Sample-Periode	Post-sample Periode	Einjahres- prognose	Zweijahres- prognose
Getreidefläche in	D1	0,99	0,068	0,000	0,002	0,001*
	D2	0,99	0,146	0,001	0,002	0,004*
	D3	0,99	0,366	0,002	0,004	0,005*
<b>Weizen:</b>						
Erzeugung	BRD	-	2,770	0,015	0,054	0,064*
Flächenerträge in	D1	0,93	3,646	0,023	0,054	0,062*
	D2	0,64	2,860	0,016	0,024	0,051*
	D3	0,83	4,651	0,028	0,004	0,024*
Getreideflächen-						
anteile:	D1	-	1,273	0,008	0,050	0,047
	D2	-	1,707	0,011	0,040	0,036*
	D3	-	3,371	0,020	0,005	0,018*
<b>Roggen:</b>						
Erzeugung	BRD	-	3,316	0,023	0,022	0,021*
Flächenerträge in	D1	0,88	4,200	0,026	0,050	0,071*
	D2	0,86	2,263	0,014	0,054	0,040*
	D3	0,81	3,047	0,017	0,027	0,043*
Getreideflächen-						
anteile:	D1	-	9,353	0,050	0,371	0,560*
	D2	-	3,946	0,026	0,001	0,072*
	D3	-	3,333	0,020	0,040	0,028*
<b>Gerste:</b>						
Erzeugung	BRD	-	2,717	0,016	0,011	0,037*
Wintergerste:						
Flächenerträge in	D1	0,93	2,643	0,015	0,024	0,020*
	D2	0,78	3,164	0,020	0,012	0,037*
	D3	0,78	3,714	0,024	0,020	0,015*
Getreideflächen-						
anteile:	D1	-	8,240	0,050	0,024	0,076*
	D2	-	10,199	0,052	0,031	0,084*
	D3	-	3,544	0,019	0,014	0,023*
Sommergerste:						
Flächenerträge in	D1	0,88	4,367	0,026	0,040	0,067*
	D2	0,82	3,092	0,017	0,039	0,079*
	D3	0,45	6,232	0,034	0,043	0,045*
Getreideflächen-						
anteile:	D1	-	2,057	0,016	0,010	0,025*
	D2	-	2,767	0,017	0,028	0,026*
	D3	-	3,636	0,026	0,018	0,061*
<b>Hafer und Sommermeng-</b>						
<b>getreide:</b>						
Erzeugung	BRD	-	5,566	0,030	0,021	0,085*
Flächenerträge in	D1	0,93	3,361	0,019	0,025	0,069*
	D2	0,89	3,413	0,018	0,075	0,118*
	D3	0,85	4,966	0,028	0,018	0,099*
Getreideflächen-						
anteile:	D1	-	2,302	0,014	0,029	0,025*
	D2	-	2,482	0,014	0,060	0,048*
	D3	-	3,137	0,022	0,062	0,045*
<b>Mais:</b>						
Erzeugung	BRD	-	10,870	0,058	0,052	0,072*
Flächenerträge in	D1	0,93	6,343	0,035	0,019	0,043*
	D2	0,85	5,081	0,029	0,017	0,036*
	D3	0,87	5,962	0,036	0,007	0,041*
Getreideflächen-						
anteile:	D1	-	9,355	0,051	0,056	0,077*
	D2	-	11,179	0,066	0,153	0,156*
	D3	-	23,694	0,128	0,059	0,065*

Übersicht 2 : Kriterien für die Beurteilung der Prognosegüte des  
EG-Getreidemarktmodells für die Teilbereiche  
Preise und Nachfrage in der BRD

Variable <sup>1)</sup>	Bestimmtheitsmaß der Schätz- gleichung	Durchschnitt- liche relative Abweichungen in %	Teilw. U-Koeffizienten		
			Sample- Periode	Post-sample Einjahres- prognose	Periode Zweijahres- prognose
Erzeugerpreise BRD					
Weizen	0,90	1,132	0,006	0,029	0,044*
Roggen	0,95	0,891	0,005	0,042	0,058*
Wintergerste	0,90	1,115	0,007	0,029	0,022*
Sommergerste	0,95	1,836	0,010	0,027	0,038*
Hafer	0,78	3,153	0,017	0,003	0,027*
Mais	0,95	1,740	0,011	0,006	0,010*
Nachfrage Weizen	-	1,146	0,011	0,022	0,043
Ernährungsnachfrage	0,96(0,49) <sup>2)</sup>	0,814	0,006	0,000	0,003*
Industrienachfrage	0,91	5,024	0,028	0,074	0,081
Anteil an Getreide im Kraftfutter	0,91	3,222	0,019	0,054	0,078
Nachfrage Roggen	-	4,186	0,026	0,025	0,032
Ernährungsnachfrage	0,99	1,517	0,009	0,016	0,015*
Anteil an Getreide im Kraftfutter	0,98	5,625	0,033	0,041	0,050
Nachfrage Gerste	-	2,538	0,016	0,006	0,021*
Industrienachfrage	0,77	3,430	0,020	0,012	0,029
Anteil an Getreide im Kraftfutter	0,93	2,540	0,015	0,009	0,056
Nachfrage Hafer	-	3,168	0,020	0,024	0,094*
Ernährungsnachfrage	0,80	6,979	0,039	0,017	0,077*
Anteil an Getreide im Kraftfutter	0,75	3,110	0,019	0,033	0,071*
Nachfrage Mais	-	3,808	0,022	0,042	0,030
Ernährungsnachfrage	0,96	7,620	0,046	0,065	0,076*
Industrienachfrage	0,94	9,578	0,050	0,146	0,141*
Anteil an Getreide im Kraftfutter	0,66	5,730	0,034	0,040	0,046*
Kraftfutternachfrage		1,848	0,010	0,010	0,009*
Schweinehaltung	0,98	1,397	0,009	0,000	0,001*
Rinderhaltung	0,87	3,031	0,019	0,027	0,021*
Geflügelhaltung	0,96	2,146	0,013	0,003	0,003*
Getreideanteil am Kraftfutter	0,80	1,463	0,008	0,016	0,029*

\* Wert ist etwa gleich oder niedriger als analoger Wert der naiven  
Zweijahresprognose

- 1) Die Bezeichnungen D1, D2, D3 beziehen sich auf Regionen der  
BR Deutschland mit D1 = Bayern  
D2 = Baden-Württemberg, Hessen, Rheinland-Pfalz  
und Saarland  
D3 = Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Schleswig-  
Holstein, Hamburg, Bremen, Berlin/West

- 2) Wegen der positiven Entwicklung der Ernährungsnachfrage nach Weizen seit  
Anfang der 70er Jahre wurden für die Jahre bis 1968/69 und ab 1969/70  
verschiedene Schätzfunktionen verwendet.

Schlußfolgerung angebracht, daß das Modell in der Lage ist, den Getreidesektor mit ausreichender Präzision abzubilden. Die durchschnittlichen relativen Abweichungen zwischen beobachtetem und prognostiziertem Ergebnis in der Referenzperiode liegen in der Mehrzahl der Fälle unter 5 %, wobei auch die Abweichungen in den einzelnen Jahren nur in wenigen Fällen 10 % überschreiten.

Die Werte der Theil'schen Ungleichheitskoeffizienten betragen bei der ex-post Prognose für die sample Periode mit einer Ausnahme weniger als 0,1. Diese Werte steigen zwar bei der ex-post Prognose für die post-sample Periode an, auch hier wird der Wert von 0,1 aber nur in vier Fällen überschritten<sup>9)</sup>. Von Interesse ist dabei auch, daß die Werte der Zweijahresprognosen nicht wesentlich schlechter sind als jene für die einjährigen Vorausschätzungen. Zumindest bei mittelfristigen Prognosen scheint daher der Prognosefehler in einem durchaus vertretbaren Rahmen zu bleiben. Dieses insgesamt positive Ergebnis wird durch Vergleiche mit der "naiven" Prognose bestätigt, die, von Ausnahmen abgesehen, eine Überlegenheit des Strukturmodells andeuten.

Folgende Anmerkungen zu den Ergebnissen bzw. zu möglichen Verbesserungen scheinen angebracht:

- In der Grundversion lieferte das Modell bei den Ertragsprognosen sowohl für 1975/76 als auch insbesondere für 1976/77 merkliche Ertragsüberschätzungen. Die in Normaljahren zu erwartende negative Reaktion des Ertrages auf eine Ausweitung des Quotienten aus Niederschlägen und Temperatur (de Martonne Index) wird in Jahren extremer Trockenheit unterschätzt. Die Ertragsfunktionen für die BR

---

9) Nachträglich durchgeführte Berechnungen auf der Basis einer Formulierung des Ungleichheitskoeffizienten, bei der von Veränderungen der Werte ausgegangen wird und bei der im Nenner des Koeffizienten lediglich die Veränderungen der Beobachtungswerte stehen, brachten im Hinblick auf die Modellbeurteilung keine wesentlich anderen Ergebnisse.

Deutschland wurden daher dahingehend abgeändert, daß bei Unterschreitung eines gewissen Minimalwertes des de Martonne Index' zusätzliche Ertragsabzüge erfolgen.

- Die ex-post Prognosen der Erträge und Getreideflächenanteile liegen in wenigen Fällen für den zweiten Teil der ausgewiesenen Referenzperiode kontinuierlich über oder unter den Beobachtungswerten. Soweit vermutet werden konnte, daß es sich dabei um sich anbahnende, in den Schätzfunktionen noch nicht erfaßte Strukturänderungen handelt, wurde in wenigen Fällen eine mechanische NiveaUKorrektur vorgenommen<sup>10)</sup>. Dabei wurde das Absolutglied der Schätzfunktion um den Durchschnittswert der Abweichungen korrigiert<sup>11)</sup>.
- Die ex-post Prognosefehler für die Erzeugung der EG insgesamt liegen für die Jahre der sample Periode auf ähnlichem Niveau wie jene für die BR Deutschland. Entsprechende Korrekturen der Schätzfunktionen der Getreideerträge, wie oben für die BR Deutschland diskutiert, erfolgten jedoch bislang nicht. Durch ähnlich wirkende Witterungserscheinungen überschätzt das Modell daher die EG-Erzeugung in der post-sample-Periode um 10 - 20 %. Diese Fehlprognose wirkt sich für die BR Deutschland in einer Unterschätzung der prognostizierten Preise und dadurch in einer Überschätzung der Wettbewerbsfähigkeit von Getreide in der Fütterung aus. Bei weiteren Verbesserungen des Modells muß daher versucht werden, auch für die anderen EG-Länder in einem trial- und error-Prozeß die Minimalwerte normal wirkender de Martonne Indizes zu finden.

---

10) So wurde in allen Regionen in den letzten 2 bzw. 3 Jahren der Referenzperiode der Wintergerstenanteil unterschätzt. Die in den letzten Jahren besonders deutlich gewordenen Vorzüge des Wintergerstenbaus scheinen hier eine solche Korrektur zu rechtfertigen.

11) Für die Durchführung solcher Feinabstimmungen in einem Prognosemodell vgl. auch HÜJER et. al. (3)



#### 4. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Im vorliegenden Beitrag wurde ein Modell des EG-Getreidesektors vorgestellt, das sich aus rekursiv verknüpften Einzelgleichungen aufbaut. Das Modell soll unter Berücksichtigung der auf dem Getreidemarkt wirksamen Interdependenzen geeignet sein, kurz- und mittelfristige Prognosen der Erzeugungs-, Preis- und Nachfrageentwicklung zu liefern. Darüber hinaus soll es eine Möglichkeit bieten, den Getreidemarkt beeinflussende Maßnahmen der Agrarpolitik auf ihre Konsequenzen hin zu untersuchen.

Die hier diskutierten Auswertungen von ex-post Prognosen für die BR Deutschland lassen folgende vorläufige Schlußfolgerungen zu:

- Das Modell dürfte die wesentlichsten am Getreidemarkt wirkenden Einflußkräfte mit ausreichender Genauigkeit erfassen, so daß es für den Einsatz als Prognose- und Simulationsinstrument geeignet erscheint. Einige bei der Produktionsprognose für die post-sample Periode festgestellte Fehler lassen sich zum einen durch eine Revision der Schätzfunktionen auf der Basis einer mittlerweile möglichen Verlängerung der Referenzperiode um 2 - 3 Jahre, zum anderen durch die Vornahme von Feinabstimmungsmaßnahmen beheben. Einige dieser Korrekturmöglichkeiten wurden für die BR Deutschland bereits vorgenommen und im Beitrag diskutiert.
- Für den Genauigkeitsgrad von ex-ante Prognosen ist neben der Abbildungstreue des vorgestellten Modells eine realitätsgerechte Vorausschätzung der exogenen Variablen von grundlegender Bedeutung. Wichtig sind diesbezüglich vor allem die verfügbaren Prognosen über die Entwicklungen im Vieh- und Fleischsektor. Längerfristig scheint daher eine mehr oder minder enge Verknüpfung mit einem Modell dieses Bereichs besonders erstrebenswert.

## Literatur

1. BODDEZ, G., EARNES, M., FRANK, W., LOMMEZ, J.: Agricultural Forecasts 1985 for EEC and Member States. Some General Remarks, Vortragsmanuskript, verteilt bei der "Second European Conference of Agricultural Economists", Dijon, Frankreich 4. bis 9. Sept. 1978
2. HANF, C.H., HANF, E.: Modelle zur Schätzung der Getreideproduktion in der BRD, in: Agrarwirtschaft, Jg. 20, S. 331 - 343, 1970
3. HUYER, R., CREMER, R., KNEPEL, H.: Feinabstimmung ökonomischer Prognosemodelle, in: Jahrbücher für Nationalökonomie u. Statistik, Bd. 194, Heft 1; S. 41 - 70, 1979
4. NEUBÜSER, E., WEINDLMEIER, H.: Entwicklung und Bestimmungsgründe der Getreidenachfrage in der BR-Deutschland und in den Niederlanden. Manuskript, Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre der Universität Bonn, 1979
5. RAY, D.E., HEADY, E.O.: Simulated Effects of Alternative Policy and Economic Environments on U. S. Agriculture, Iowa State University, CARD-Report 46 T, 1974
6. REYNOLDS, Th. M., HEADY, E.O., MITCHELL, D.O.: Alternative Futures for American Agricultural Structure, Policies, and Exports: A Recursive Simulation. Iowa State University, CARD-Report 56, 1975
7. SCHNEEWEIS, H.: Ökonometrie, Physica Verlag, Würzburg - Wien, 1974
8. STOJKOVIC, G.: Market Models for Swedish Agriculture. Almqvist & Wiksells Boktryckeri AB, Uppsala, 1971
9. TOEPFER, A.C.: Die Getreidemarktordnung der EWG 1978/79, Hamburg, 1978
10. WEINDLMAIER, H., WEINSCHENCK, G.: Ein Prognose- und Simulationsmodell für den EG-Getreidemarkt, Teil I/Band I: Theoretische Grundlagen und Konzeption, in: Kommission der Europäischen Gemeinschaften (Hrsg.), Mitteilungen über Landwirtschaft Nr. 43, Brüssel, 1978
11. WEINDLMAIER, H., WEINSCHENCK, G.: Ein Prognose- und Simulationsmodell für den EG-Getreidemarkt, Teil I/Band II: Entwicklung und Bestimmungsgründe des Angebots, sowie der Getreideerzeugerpreise, in: Kommission der Europäischen Gemeinschaften (Hrsg.), Mitteilungen über Landwirtschaft, Nr. 44, Brüssel, 1978

ANHANG : DETAILERGEBNISSE DER EX-POST PROGNOSELAEUFE

ERZEUGUNG		BRD WEIZEN		REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
JAHR	PROGNOSE	BEOB.					
68	5661.00	6012.00	-5.84	0.0	0.0	0.0	0.0
69	5690.00	5820.00	-2.23	0.0	0.0	0.0	0.0
70	5616.00	5492.00	2.26	0.0	0.0	0.0	0.0
71	6686.00	6928.00	-3.49	0.0	0.0	0.0	0.0
72	6525.00	6410.00	1.79	0.0	0.0	0.0	0.0
73	7105.00	6921.00	2.66	0.0	0.0	0.0	0.0
74	7612.00	7528.00	1.12	2.770	195.732		0.015
-----							
75 <sup>1)</sup>	7581.00	6804.00	11.42	11.420	777.000		0.054
76 <sup>2)</sup>	7528.00	6501.00	15.80	13.609	910.620		0.064
-----							

ERZEUGUNG		BRD ROGGEN		REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
JAHR	PROGNOSE	BEOB.					
68	3144.00	3247.00	-3.17	0.0	0.0	0.0	0.0
69	2996.00	2928.00	2.32	0.0	0.0	0.0	0.0
70	2722.00	2702.00	0.74	0.0	0.0	0.0	0.0
71	2908.00	3092.00	-5.95	0.0	0.0	0.0	0.0
72	2704.00	2954.00	-8.46	0.0	0.0	0.0	0.0
73	2677.00	2611.00	2.53	0.0	0.0	0.0	0.0
74	2586.00	2585.00	0.04	3.316	128.922		0.023
-----							
75	2260.00	2161.00	4.58	4.581	99.000		0.022
76	2041.00	2123.00	-3.86	4.222	90.898		0.021
-----							

ERZEUGUNG		BRD GERSTE		REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
JAHR	PROGNOSE	BEOB.					
68	4623.00	4825.00	-4.19	0.0	0.0	0.0	0.0
69	4935.00	4976.00	-0.82	0.0	0.0	0.0	0.0
70	4930.00	4611.00	6.92	0.0	0.0	0.0	0.0
71	5820.00	5601.00	3.91	0.0	0.0	0.0	0.0
72	5785.00	5817.00	-0.55	0.0	0.0	0.0	0.0
73	6450.00	6423.00	0.42	0.0	0.0	0.0	0.0
74	6686.00	6837.00	-2.21	2.717	175.971		0.016
-----							
75	6912.00	6761.00	2.23	2.233	151.000		0.011
76	6944.00	6262.00	10.89	6.562	493.926		0.037
-----							

ERZEUGUNG		BRD HAFER UND SOMMERMENGGETREIDE		REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
JAHR	PROGNOSE	BEOB.					
68	3844.00	4135.00	-7.04	0.0	0.0	0.0	0.0
69	3922.00	4251.00	-7.74	0.0	0.0	0.0	0.0
70	3780.00	3482.00	8.56	0.0	0.0	0.0	0.0
71	4178.00	4120.00	1.41	0.0	0.0	0.0	0.0
72	4148.00	3909.00	6.11	0.0	0.0	0.0	0.0
73	4295.00	4030.00	6.58	0.0	0.0	0.0	0.0
74	4449.00	4518.00	-1.53	5.566	244.130		0.030
-----							
75	4193.00	4377.00	-4.20	4.204	184.000		0.021
76	4123.00	3178.00	29.74	16.970	680.765		0.085
-----							

1) Die Teststatistiken beziehen sich auf das Jahr 1975/76.  
 2) Die Teststatistiken beziehen sich auf die Periode 1975/76 - 1976/77.

ANHANG : DETAILERGEBNISSE DER EX-POST PROGNOSELAEUFE

ERZEUGUNG BRD MAIS						
JAHR	PROGNOSE	BE0B.	REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	303.00	278.00	8.99	0.0	0.0	0.0
69	338.00	388.00	-12.89	0.0	0.0	0.0
70	406.00	491.00	-17.31	0.0	0.0	0.0
71	508.00	576.00	-11.81	0.0	0.0	0.0
72	488.00	547.00	-10.79	0.0	0.0	0.0
73	586.00	556.00	5.40	0.0	0.0	0.0
74	550.00	505.00	8.91	10.870	55.266	0.058
75	572.00	515.00	11.07	11.068	57.000	0.052
76	558.00	466.00	19.74	15.405	76.528	0.072

NACHFRAGE WEIZEN						
JAHR	PROGNOSE	BE0B.	REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	6648.00	6650.00	-0.03	0.0	0.0	0.0
69	7193.00	7418.00	-3.03	0.0	0.0	0.0
70	7047.00	7044.00	0.04	0.0	0.0	0.0
71	7285.00	7461.00	-2.36	0.0	0.0	0.0
72	7873.00	7983.00	-1.38	0.0	0.0	0.0
73	7597.00	7769.00	-2.21	0.0	0.0	0.0
74	7255.00	7492.00	-3.16	1.746	160.119	0.011
75	7552.00	7230.00	4.45	4.454	322.000	0.022
76	8118.00	7265.00	11.74	8.097	644.707	0.043

NACHFRAGE ROGGEN						
JAHR	PROGNOSE	BE0B.	REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	3203.00	3138.00	2.07	0.0	0.0	0.0
69	3073.00	3043.00	0.99	0.0	0.0	0.0
70	2861.00	2926.00	-2.22	0.0	0.0	0.0
71	2798.00	3011.00	-7.07	0.0	0.0	0.0
72	2698.00	2969.00	-9.13	0.0	0.0	0.0
73	2626.00	2805.00	-6.38	0.0	0.0	0.0
74	2529.00	2566.00	-1.44	4.186	151.926	0.026
75	2263.00	2380.00	-4.92	4.916	117.000	0.025
76	2142.00	2311.00	-7.31	6.114	145.344	0.032

NACHFRAGE GERSTE						
JAHR	PROGNOSE	BE0B.	REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	5938.00	5708.00	4.03	0.0	0.0	0.0
69	6213.00	6248.00	-0.56	0.0	0.0	0.0
70	6377.00	6677.00	-4.49	0.0	0.0	0.0
71	6646.00	6689.00	-0.64	0.0	0.0	0.0
72	6574.00	6566.00	0.12	0.0	0.0	0.0
73	7202.00	7446.00	-3.28	0.0	0.0	0.0
74	7414.00	7775.00	-4.64	2.538	219.055	0.016
75	7927.00	8017.00	-1.12	1.123	90.000	0.006
76	8084.00	8559.00	-5.55	3.336	341.852	0.021

ANHANG : DETAILERGEBNISSE DER EX-POST PROGNOSELAEUFE

NACHFRAGE HAFER

JAHR	PROGNOSE	BEOB.	REL. ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	4373.00	4386.00	-0.30	0.0	0.0	0.0
69	4495.00	4707.00	-4.50	0.0	0.0	0.0
70	4395.00	4258.00	3.22	0.0	0.0	0.0
71	4438.00	4338.00	2.31	0.0	0.0	0.0
72	4404.00	4369.00	0.80	0.0	0.0	0.0
73	4771.00	4414.00	8.09	0.0	0.0	0.0
74	4586.00	4726.00	-2.96	3.168	178.148	0.020
75	4542.00	4763.00	-4.64	4.640	221.000	0.024
76	4765.00	3611.00	31.96	18.299	930.830	0.094

NACHFRAGE MAIS

JAHR	PROGNOSE	BEOB.	REL. ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	2470.00	2441.00	1.19	0.0	0.0	0.0
69	2596.00	2390.00	8.62	0.0	0.0	0.0
70	2762.00	2854.00	-3.22	0.0	0.0	0.0
71	2937.00	2810.00	4.52	0.0	0.0	0.0
72	2933.00	2962.00	-0.98	0.0	0.0	0.0
73	3217.00	3147.00	2.22	0.0	0.0	0.0
74	3195.00	3017.00	5.90	3.808	122.646	0.022
75	3336.00	3066.00	8.81	8.806	270.000	0.042
76	3434.00	3347.00	2.60	5.703	200.585	0.030

PREISE WEIZEN

JAHR	PROGNOSE	BEOB.	REL. ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	38.56	39.10	-1.38	0.0	0.0	0.0
69	39.69	39.50	0.48	0.0	0.0	0.0
70	38.09	38.70	-1.58	0.0	0.0	0.0
71	38.68	38.50	0.47	0.0	0.0	0.0
72	39.72	39.20	1.33	0.0	0.0	0.0
73	40.20	40.80	-1.47	0.0	0.0	0.0
74	41.98	42.50	-1.22	1.132	0.483	0.006
75	44.54	47.20	-5.64	5.636	2.660	0.029
76	46.43	51.70	-10.19	7.915	4.174	0.044

PREISE ROGGEN

JAHR	PROGNOSE	BEOB.	REL. ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	36.51	36.40	0.30	0.0	0.0	0.0
69	36.46	36.90	-1.19	0.0	0.0	0.0
70	35.50	35.60	-0.28	0.0	0.0	0.0
71	35.83	35.90	-0.19	0.0	0.0	0.0
72	36.92	36.30	1.71	0.0	0.0	0.0
73	38.14	37.70	1.17	0.0	0.0	0.0
74	39.64	40.20	-1.39	0.891	0.399	0.005
75	42.61	46.30	-7.97	7.970	3.690	0.042
76	43.90	50.50	-13.07	10.520	5.347	0.058

ANHANG : DETAILERGEBNISSE DER EX-POST PROGNOSELAEUFE

PREISE WINTERGERSTE

JAHR	PROGNOSE	BEOB.	REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	36.22	35.80	1.17	0.0	0.0	0.0
69	35.69	35.40	0.82	0.0	0.0	0.0
70	34.08	34.90	-2.35	0.0	0.0	0.0
71	35.15	35.10	0.14	0.0	0.0	0.0
72	36.38	35.90	1.34	0.0	0.0	0.0
73	36.38	36.50	-0.33	0.0	0.0	0.0
74	38.73	38.10	1.65	1.115	0.475	0.007
75	41.70	44.20	-5.66	5.656	2.500	0.029
76	43.90	44.87	-2.16	3.909	1.896	0.022

PREISE SOMMERGERSTE

JAHR	PROGNOSE	BEOB.	REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	36.90	36.60	0.87	0.0	0.0	0.0
69	37.60	36.40	3.30	0.0	0.0	0.0
70	36.09	36.90	-2.20	0.0	0.0	0.0
71	36.89	37.70	-2.15	0.0	0.0	0.0
72	38.07	38.00	0.18	0.0	0.0	0.0
73	37.45	38.10	-1.71	0.0	0.0	0.0
74	39.90	40.90	-2.44	1.836	0.782	0.010
75	42.95	45.30	-5.19	5.188	2.350	0.027
76	45.07	49.40	-8.77	6.976	3.484	0.038

PREISE HAFER

JAHR	PROGNOSE	BEOB.	REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	35.44	33.90	4.54	0.0	0.0	0.0
69	34.86	33.60	3.75	0.0	0.0	0.0
70	34.11	35.20	-3.10	0.0	0.0	0.0
71	34.34	33.80	1.60	0.0	0.0	0.0
72	35.81	35.00	2.31	0.0	0.0	0.0
73	35.98	38.10	-5.56	0.0	0.0	0.0
74	39.32	39.80	-1.21	3.153	1.243	0.017
75	43.05	42.80	0.58	0.584	0.250	0.003
76	45.25	48.70	-7.08	3.834	2.446	0.027

PREISE MAIS

JAHR	PROGNOSE	BEOB.	REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	39.05	39.00	0.13	0.0	0.0	0.0
69	37.80	36.00	5.00	0.0	0.0	0.0
70	35.74	35.00	2.11	0.0	0.0	0.0
71	36.24	36.50	-0.71	0.0	0.0	0.0
72	38.45	37.80	1.72	0.0	0.0	0.0
73	38.81	38.40	1.07	0.0	0.0	0.0
74	45.24	45.90	-1.44	1.740	0.835	0.011
75	47.81	47.20	1.29	1.292	0.610	0.006
76	51.24	50.00	2.48	1.886	0.977	0.010



PROGNOSEN UND PROGNOSEÜBERPRÜFUNGEN FÜR DEN  
MILCHMARKT. DIE ENTWICKLUNG DES EG-GETREIDE-  
MARKTES - ERGEBNISSE EINES SIMULATIONSMODELLS.  
Korreferat

von

E d w i n R y l l, Kiel

- 
1. Einleitung
  2. Zur vergleichenden Wertung der Milchangebots-  
und Milchnachfrageprognosen
  3. Das Getreidemarktsimulationsmodell
    - 3.1 Zur Struktur des Modells
    - 3.2 Zur Schätzung der Getreidenachfrage
    - 3.3 Zur Schätzung der Getreideproduktion
    - 3.4 Zur Prognosegüte des Modells

---

1. Einleitung

Geht man von der Überlegung aus, daß gute Politik sich u.a. dadurch auszeichnet, künftige Probleme zu erkennen und zu ihrer Lösung beizutragen, indem das heutige politische Handeln darauf abgestellt wird, so stellen Prognosen trotz ihrer vielfachen Unzulänglichkeiten ein unentbehrliches Hilfsmittel einer rationalen Politik dar. In diesem Zusammenhang ist es zu begrüßen, wenn heute durch den Beitrag von ALTEMEIER einige vor längerer Zeit für den Milchmarkt aufgestellte ex-ante-Prognosen zusammenfassend in ihrer methodischen Vorgehensweise und in ihren Ergebnissen vorgestellt und einer nachträglichen kritischen Überprüfung unterzogen werden.



## 2. Zur vergleichenden Wirkung der Milchangebots- und Milchnachfrageprognosen

Die Prognoseprüfung, d.h. die vergleichende Wertung der Modelle hinsichtlich ihrer Prognosegüte, beinhaltet grundsätzlich zwei Aspekte: a) Die Festlegung des Prognosefehlers und b) Die Diskussion möglicher Ursachen des Prognosefehlers. Prognosefehler können folgende Ursachen haben:

- Das Modell ist nicht richtig spezifiziert. Dieses ist in ökonomischen Modellen z.B. dann der Fall, wenn die Beziehungsstruktur zwischen den Variablen in sachlicher und zeitlicher Hinsicht nicht korrekt abgebildet wird, so daß die berechneten Koeffizienten das Verhalten der Wirtschaftssubjekte nicht richtig widerspiegeln.
- In ökonomischen Modellen sind die exogenen Variablen selbst falsch prognostiziert worden.
- In formalanalytischen Modellen mögen die diesen Modellen anhaftenden Voraussetzungen nicht auf den zu analysierenden Gegenstand zutreffen.
- Im Prognosezeitraum haben staatliche Maßnahmen oder Strukturbrüche stattgefunden, die bestimmte Auswirkungen auf den Untersuchungsgegenstand hatten.
- Schließlich führt auch der Zufall, dem wirtschaftsstatistische Daten mehr oder weniger stark unterliegen, zu einem Prognosefehler.

Der letztgenannte Sachverhalt führt unmittelbar zur Kritik an der von ALTEMEIER gewählten Vorgehensweise, die Prognosegüte der verschiedenen Modelle dadurch zu vergleichen, indem für ein spezifisches Prognosejahr die relative Abweichung des Prognosewertes vom Beobachtungswert ermittelt und auf den Prognosezeitraum bezogen wird. Der oben angedeutete Zufallseinfluß bedeutet für die vorgestellten deterministischen Prognosen, daß die Nichtübereinstimmung von Prognosewert und Beobachtungswert die Regel darstellt und das für ein bestimmtes Prognosejahr festgestellte Ausmaß der Übereinstimmung zwischen Prognose- und Beobachtungswert keine Rückschlüsse über die Prognosegüte des Modells zuläßt, solange die Ab-

weichung sich im Zufallsbereich bewegt. Die von ALTEMEIER gewählte Vorgehensweise erlaubt damit prinzipiell keine vergleichende Beurteilung der Prognosegüte der angewandten Modelle. Dieses ist erst möglich, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- a) Die Prüfung auf Anpassung des Prognosewertes an den empirischen Wert sollte sich nicht auf eine Beobachtung im Prognosezeitraum beschränken, sondern muß möglichst sämtliche Beobachtungen im Prognosezeitraum einschließen.
- b) Anzustreben ist eine zeitlich identische Stützperiode, um für die verschiedenen Modelle eine gleiche "Informationsbasis" sicherzustellen. Ist dieses nicht möglich, so ist darauf zu achten, daß auch wirklich vergleichbare Prognosebereiche ausgewählt werden, z.B. jeweils die ersten 8 Prognosejahre. Bei zeitlich verschobenen Stützbereichen ist auf eine möglichst gleiche Relation zwischen Prognosebereich und Stützbereich zu achten. Dabei sind Prognosen, die im Prognosezeitraum unvorhersehbaren staatlichen marktpolitischen Eingriffen unterlagen, von der vergleichenden Analyse auszuschließen. So ist es z.B. wenig sinnvoll, die Kuhbestandsprognose von G. MÜLLER für das Jahr 1975 in die vergleichende Analyse einzubeziehen, wenn die Auswirkungen der Abschlacht- und Nichtvermarktungsaktion der Jahre 1970/71 von MÜLLER aufgrund des Stützbereichs von 1950 - 1965 in der Prognose nicht berücksichtigt werden konnten. Wenn MÜLLER trotz dieser Auswirkungen die Kuhbestände für das Jahr 1975 am besten prognostiziert, so spricht das unter diesen Umständen nicht für, sondern gegen seine Methode.

Sind die angegebenen Voraussetzungen erfüllt, so stellt sich für die vergleichende Analyse der Prognosegüte verschiedener Modelle die Frage, ob der Prognosefehler, der sich in ökonomischen Modellen durch fehlerhafte Annahmen über die Entwicklung der exogenen Variablen ergibt, vor dem Vergleich mit nichtökonomischen Modellen eliminiert werden sollte oder nicht. Mit anderen Worten: Sollen bei der Berechnung der Prognosewerte in ökonomischen Modellen die Beobach-

tungswerte der exogenen Variablen in die Schätzfunktion eingehen oder die in der Regel fehlerhaften Prognosewerte? So beruht die relativ starke Unterschätzung der Kuhbestandsentwicklung von RYLL für das Jahr 1980 weitgehend auf die falsche Annahme über die Preisentwicklung bei Milch und Rindfleisch im Zeitraum 1973-1977. Einer angenommenen Milchpreisanhebung um 5,5 Pf/kg Milch für alle Bundesländer steht eine tatsächliche Anhebung um durchschnittlich 13,8 Pf/kg Milch gegenüber mit einer Schwankungsbreite zwischen den Bundesländern von + 11,3 bis + 15,3 Pf/kg Milch. Unter Berücksichtigung der tatsächlichen Preisentwicklung erfährt die Kuhbestandsprognose für 1980 eine Korrektur um rd. + 200 000 Stück von 5,23 Mill. Stück auf 5,45 Mill. Stück, so daß die tatsächliche Entwicklung der Kuhbestände sowohl für das Bundesgebiet als auch für die Bundesländer gut wiedergegeben wird.

Übersicht 1 zeigt für die Kuhbestandsprognosen von RYLL und MÜLLER die durchschnittlichen prozentualen Abweichungen der prognostizierten von den empirischen Werten für die jeweils ersten 4 Prognosejahre (RYLL: 1972-1975, MÜLLER: 1966-1969). Die Beschränkung auf 4 Prognosejahre ergibt sich aufgrund der in den Prognosezeitraum von MÜLLER fallenden Abschlacht- und Nichtvermarktungsaktion 1970/71.

Übersicht 1 - Durchschnittlich prozentuale Abweichungen<sup>a)</sup>  
 der Prognosewerte von den Beobachtungswerten  
 in den ersten 4 Prognosejahren.

Land	MÜLLER <sup>b)</sup>	RYLL <sup>c)</sup>
1. Schleswig-Holstein	4,13	4,00
2. Niedersachsen	1,30	1,96
3. Nordrhein-Westfalen	0,63	1,85
4. Hessen	3,09	2,37
5. Rheinland-Pfalz	3,89	3,12
6. Baden-Württemberg	2,86	1,77
7. Bayern	1,16	1,06
Insgesamt	2,43	2,30

- a) Positive und negative Abweichungen kompensieren sich nicht.  
 b) Auf der Basis des Mittelwerts der Alternativen I und II.  
 c) Für das 4. Prognosejahr wurde der Beobachtungswert der  
 exogenen Variablen eingesetzt

Quelle: MÜLLER (6, S. 269-275), RYLL (9, S. 128 ff.) - Eigene  
 Berechnungen.

Die Arbeit von DOLL, bei der sich der Prognosezeitraum 1975/  
 78 angeboten hätte, konnte deshalb nicht in die vergleichende  
 Analyse einbezogen werden, weil nur Angaben für die Jahre  
 1975 und 1980 vorliegen und die dazwischen liegenden Werte  
 mit den angegebenen Informationen nicht berechnet werden  
 konnten. Die Ergebnisse zeigen hinsichtlich der Prognosegüte  
 praktisch eine Gleichwertigkeit der von MÜLLER und RYLL an-  
 gewandten Methoden. Es sind deshalb zusätzliche Argumente  
 anzuführen, die für oder gegen eine der Methoden sprechen.  
 Das von MÜLLER angewandte Verfahren erfordert einen hohen  
 methodischen und zeitlichen Aufwand, wobei detaillierte In-  
 formationen über die Kuhbestandsentwicklung in den einzelnen  
 Betriebsgrößenklassen geliefert werden. Ohne auf die Frage  
 einzugehen, ob diese detaillierten Angaben über die betriebs-  
 größenspezifische Kuhbestandsentwicklung agrarmarkt- und

strukturpolitisch überhaupt von Interesse sind, wäre dieses nur dann als Vorteil zu werten, wenn diese Informationen zuverlässig wären. Tatsächlich wird die Methode diesem Anspruch nicht gerecht, denn für das Jahr 1975 ergeben sich folgende Abweichungen der von MÜLLER prognostizierten Kuhbestände von den empirischen Beobachtungswerten, wenn man die Alternativen I und II berücksichtigt (5, S. 152): Betriebe < 2 ha LN: - 3,0 v.H.; 2-5 ha LN: + 44,3 v.H.; 5-10 ha LN: + 45,6 v.H.; 10-20 ha LN: + 40,2 bis + 25,5 v.H.; 20-50 ha LN: - 19,5 bis - 27,2 v.H.; > 50 ha LN: - 13,7 bis - 16,2 v.H. Diese Abweichungen sind für die praktische Politik nicht mehr tolerierbar. Demgegenüber ist der von RYLL angewandte ökonomische Ansatz durch einen sehr viel geringeren Zeitaufwand charakterisiert, der darüber hinaus Elastizitätskoeffizienten liefert und somit eine Kuhbestandsprognose bei alternativen Preisannahmen ermöglicht, was insbesondere für die längerfristige Prognose ein entscheidender Vorteil sein dürfte.

Von einer Kommentierung der Nachfrageprognosen auf dem Milchmarkt wird abgesehen, da die Nachfrageanalyse im Gegensatz zur Angebotsanalyse mit weniger Problemen behaftet ist und sich hier der ökonomische Ansatz durchgesetzt hat. Unterschiedliche Prognoseergebnisse sind unter diesen Umständen, wie auch ALTEMEIER betont, auf unterschiedliche Stützbereiche, Prognosezeiträume, Aggregatabgrenzungen und auf unterschiedliche Annahmen über die exogenen Variablen zurückzuführen, so daß sich eine ergänzende Kommentierung erübrigt.

### 3. Das Getreidemarktsimulationsmodell

WEINDLMEIER und KEMPER stellen ein ökonomisches Modell für den EG-Getreidemarkt vor, mit dem Prognosen erstellt und Simulationsläufe durchgeführt werden können, um die Auswirkungen agrarmarktpolitischer Eingriffe auf die wesentlichen Elemente dieses Marktes zu studieren. Zunächst diskutieren sie die Frage, welchen Anforderungen dieses Modell für den beabsichtigten Verwendungszweck genügen muß und erläutern die dem Modell anhaftenden Begrenzungen. In diesem Zusammenhang wäre es wünschenswert gewesen, wenn die Autoren etwas de-

taillierter der Frage nachgegangen wären, in welchen Bereichen die eingangs erläuterten Anforderungen nicht erfüllt werden und welche Konsequenzen sich daraus für den Verwendungszweck ergeben. Die folgenden Ausführungen beschränken sich darauf, einige nach meiner Meinung diskussionswürdige Bereiche des Beitrages von WEINDLMEIER und KEMPER noch einmal aufzugreifen.

### 3.1 Zur Struktur des Modells

Hier erscheinen zwei Bereiche diskussionswürdig: a) Die Frage nach der rekursiven Struktur des Modells und b) Die Frage, ob unter EG-Bedingungen der Marktpreis als endogene Variable aufzufassen ist. Die rekursive Struktur des Modells ergibt sich durch die Annahme, daß die Getreidenachfrage den Marktpreis für Getreide zeitverzögert beeinflusst. Diese Annahme wird nicht plausibel gemacht. Der Hinweis, daß bei einigen Getreidearten in bestimmten Ländern diese Beziehung signifikant war, genügt hier nicht, da statistische Signifikanz allein noch kein Beleg für eine Kausalbeziehung ist. In der Realität wird man davon ausgehen können, daß - sofern die Bedingungen einer freien Marktpreisbildung bestehen - die Beziehungen zwischen dem Marktpreis und der Nachfrage in einer Periode t wechselseitig sind und somit simultane Schätzverfahren notwendig werden. Tatsächlich sind jedoch auf dem EG-Getreidemarkt durch das installierte Abschöpfungs- und Interventionssystem die Bedingungen der freien Marktpreisbildung weitgehend aufgehoben. Der Marktpreis wird unter diesen Umständen durch den Schwellenpreis (Defizitmarkt) oder Interventionspreis (Überschußmarkt) determiniert. Modifizierend können sich dabei Wechselkursänderungen und Devisentermingeschäfte auswirken, die ein zeitweises Unterlaufen der Schwellenpreise und nationalen Interventionspreise gestatten. Da es sich bei den Schwellen- und Interventionspreisen um administrativ festgelegte Preise handelt, sind die Preise im Getreidemodell als exogene Variable aufzufassen. Es sei darauf hingewiesen, daß durch diese Bemerkungen die Qualität des Modells nicht berührt wird. Lediglich die Zahl der endogenen Variablen wird um eine Variable reduziert, und

das Modell reduziert sich auf die Schätzung von regionalen Angebots- und Nachfragefunktionen.

Abschließend sei darauf hingewiesen, daß die hier gemachten Bemerkungen nicht so interpretiert werden sollen, als ob unter den Bedingungen des EG-Abschöpfungs-systems im Inland keine freie Preisbildung möglich ist. Inwieweit auf Defizitmärkten der Schwellenpreis den Inlandspreis determiniert oder eine freie Preisbildung zuläßt, hängt von der festgesetzten Höhe des Schwellenpreises ab. Liegt der Schwellenpreis deutlich oberhalb des Schnittpunkts aus inländischen Angebots- und Nachfragekurve, so bestehen im EG-Raum die Bedingungen einer freien Marktpreisbildung. Liegt er dagegen darunter, so wird das inländische Preisniveau weitgehend durch das fixierte Schwellenpreisniveau determiniert, und die freie Marktpreisbildung ist aufgehoben.

### 3.2 Zur Schätzung der Getreidenachfrage

Die Getreidenachfrage wird im Modell in die drei Teilbereiche Futtergetreide-, Ernährungs- und Industrienachfrage aufgespalten, wobei die Schätzung der Futtergetreidenachfrage in zwei Stufen erfolgt. In der ersten Stufe wird die gesamte Futtergetreidenachfrage in Abhängigkeit vom Umfang und von der Struktur der Tierhaltung geschätzt, während in der zweiten Stufe der Anteil der Getreidearten am Kraftfutter durch die Preisrelationen zu Getreidesubstituten erklärt wird. Insgesamt erscheint die Getreidenachfrage damit ausreichend detailliert spezifiziert. Aus dem Sachverhalt heraus, daß für die Industrie- und Ernährungsnachfrage die theoretisch zu erwartende Preisabhängigkeit nicht feststellbar war, ergibt sich die Schlußfolgerung, daß für einen wesentlichen Bereich der Getreidenachfrage preispolitische Maßnahmen in ihren Auswirkungen nicht simuliert werden können.

### 3.3 Zur Schätzung der Getreideproduktion

Die Schätzung der Produktion der einzelnen Getreidearten erfolgt getrennt nach Erträgen und Anbauflächen, wobei die

Schätzung der Anbauflächen in zwei Stufen erfolgt. In der ersten Stufe wird die Getreidefläche insgesamt, in der zweiten Stufe der Anteil der einzelnen Getreidearten an der Getreidefläche insgesamt geschätzt. Da diese von HANF (3) übernommene Methode lediglich in der zweiten, nicht jedoch in der ersten Stufe gesicherte Koeffizienten der Preisvariablen erbrachte, folgt daraus, daß im Modell lediglich die Auswirkungen preispolitischer Maßnahmen auf die Getreideanbaustruktur, nicht jedoch auf die Getreidefläche insgesamt simuliert werden können. Es drängt sich die Frage auf, warum die Anbauflächen der einzelnen Getreidearten nicht unmittelbar geschätzt wurden. Bei dieser Vorgehensweise hätten sich einige Probleme, mit denen das zweistufige Verfahren behaftet ist, von vornherein nicht gestellt, da die Getreidefläche insgesamt sich unmittelbar aus der Summe der Anbauflächen der einzelnen Getreidearten ergibt und somit auch die Auswirkungen der Preisvariation einer Getreideart auf die Getreidefläche insgesamt gemessen werden können. HANF (3, S. 333 f.) verwirft diese alternative Vorgehensweise mit der Hypothese, daß Veränderungen der relativen Rentabilität einer einzelnen Getreideart den Getreideumfang insgesamt nicht berührt und begründet dieses mit betriebswirtschaftlichen Überlegungen (3, S. 332). Die Frage, inwieweit diese Überlegungen zutreffen, möchte ich der Diskussion überlassen.

### 3.4 Zur Prognosegüte des Modells

Die Überprüfung der Prognosegüte des Modells erfolgt auf der Basis von ex-post-Prognosen mit Hilfe üblicher Teststatistiken. Positiv anzumerken bleibt, daß trotz der aufgezeigten Simulationslücken in wichtigen Bereichen des Modells die Prognosegüte besser erscheint als bei naiven Fortschreibungsverfahren. Inwieweit diese Überlegenheit auch für ex-ante-Prognosen gilt, wo im Gegensatz zur ex-post-Prognose die exogenen Variablen selbst prognostiziert werden müssen, kann erst die nachträgliche Überprüfung einer mit Hilfe dieses Modells durchgeführten ex-ante-Prognose zeigen. Selbst ein solcher Test würde jedoch keine allgemeingültige Aussage über die relative Überlegenheit eines Verfahrens im Hinblick auf



seine Prognosegüte erlauben.

Als Schlußfolgerung ergibt sich aus diesen Überlegungen, daß ökonomische Marktmodelle zwar im Bereich der Wirkungsanalyse eine unbestreitbare Überlegenheit besitzen und deshalb auch eine potentielle Überlegenheit im Prognosebereich; inwieweit diese jedoch real umgesetzt werden kann, muß offenbleiben, da dieses entscheidend von der Prognosegüte der exogenen Variablen abhängt.

#### Literatur

- 1 DOLL, H.: Analyse und Prognose der Milcherzeugung und Milchlieferung in den einzelnen Regionen der BR Deutschland. Arbeitsbericht aus dem Institut für Strukturforchung. Forschungsanstalt für Landwirtschaft. Braunschweig-Völkenrode 1975.
- 2 GOLLNICK, H.: Einführung in die Ökonometrie. Stuttgart 1978
- 3 HANF, C.H. und HANF, E.: Modelle zur Schätzung der Getreideproduktion in der BRD. Agrarwirtschaft, 20. Jg., Hannover 1971, S. 331-343.
- 4 Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung: Long-Term Development and Supply for Agricultural Products in the Federal Republic of Germany. "Studien zur Agrarwirtschaft". München 1967.
- 5 MÖNNING, B.: Nachfrage nach Nahrungsmitteln in der EG (6). - Analyse und Projektion. Gießen 1975.
- 6 MÜLLER, G.: Entwicklungstendenzen der Rindviehhaltung in der BR Deutschland seit 1950 mit einer Projektion bis 1975. Agrarwirtschaft, S.H. 29, Hannover 1968.
- 7 OECD: Agricultural projections for 1975 and 1985. Europe, North America, Japan, Oceania. Country Studies (Germany). Paris 1968.
- 8 PLATE, E., NEIDLINGER, G.: Agrarmärkte und Landwirtschaft im Strukturwandel der 70er Jahre. Analyse und Projektion für die Bundesrepublik Deutschland.
- 9 RYLL, E.: Milchproduktion 1980 in den Ländern der BRD. Eine ökonomische Analyse. "Agrarmarkt-Studien", Heft 17. Hamburg und Berlin 1973.
- 10 WEINDLMEIER, H. und WEINSCHENCK, G.: Ein Prognose- und Simulationsmodell für den EG-Getreidemarkt. Teil I/Band II: Entwicklung und Bestimmungsgründe des Angebots sowie der Getreideerzeugerpreise. In: Mitteilungen über Landwirtschaft Nr. 44, Brüssel 1978. Hrsg. von der Kommission der Europäischen Gemeinschaften.

PLANUNGSKONTROLLE UND MONITORING BEI LAND-  
WIRTSCHAFTLICHEN PROJEKTEN IN ENTWICKLUNGS-  
LÄNDERN

von

H a n s E. J a h n k e, Addis Ababa und  
R o d e r i c h v o n O v e n, Göttingen

---

1. Begründung und Einordnung von Monitoring
  - 1.1 Evolution landwirtschaftlicher Entwicklungsprojekte
  - 1.2 Planungskontrolle in der Betriebswirtschaft
  - 1.3 Monitoring bei landwirtschaftlichen Entwicklungsprojekten
2. Ausprägungsformen von Monitoring-Systemen
  - 2.1 Einleitung
  - 2.2 Monitoring als Management-Informationssystem
  - 2.3 Monitoring als Instrument der Projektbeurteilung
  - 2.4 Monitoring als Politikinstrument
  - 2.5 Zusammenschau
3. Problemkreise in der Durchführung
  - 3.1 Einleitung
  - 3.2 Probleme auf einzelbetrieblicher Ebene
  - 3.3 Probleme auf Projektebene
  - 3.4 Probleme bei übergeordneten Behörden in den Entwicklungsländern
  - 3.5 Probleme bei internationalen Entwicklungshilfeinstitutionen
  - 3.6 Zusammenschau
4. Ausblick

## 1. Begründung und Einordnung von Monitoring

### 1.1 Evolution landwirtschaftlicher Entwicklungsprojekte

Zahl und Umfang landwirtschaftlicher Entwicklungsprojekte haben in den letzten Jahren sowohl relativ wie auch absolut zugenommen. Die Entwicklungen bei der Weltbankgruppe als dem größten einzelnen Kapitalgeber mögen als Beispiel dienen. Bei einem gesamten Finanzierungsvolumen von nunmehr über 10 Milliarden Dollar pro Jahr<sup>1)</sup> ist der Anteil für landwirtschaftliche Projekte auf etwa 30 % angewachsen<sup>2)</sup>.

Mit dem Ansteigen der quantitativen Bedeutung landwirtschaftlicher Entwicklungsprojekte ist eine qualitative Veränderung einhergegangen. So steht der Projekttyp der integrierten ländlichen Entwicklung im Vordergrund, bei dem - aufbauend auf älteren Konzepten des "community development" und im Gleichklang mit weltweit steigender Beachtung von Einkommensverteilung - folgende Aspekte von Bedeutung sind: Betonung der ärmsten Länder; Einbeziehung aller sozialen und wirtschaftlichen Bereiche in Projekte und nicht nur den der landwirtschaftlichen Produktion; Ausrichtung auf die Zielgruppe der "Ärmsten der Armen".

Dieser Typ landwirtschaftlicher Entwicklungsprojekte steht seit McNamaras Rede vor dem Verwaltungsrat der Weltbank 1973 in Nairobi bei praktisch allen internationalen und nationalen Entwicklungsgremien im Vordergrund. Von Anfang wurde erwartet, daß diese neue Gewichtung in den landwirtschaftlichen Entwicklungsbemühungen besondere Probleme aufwerfen würde. So stellen die kleinbäuerliche Subsistenzwirtschaft und die Dorfgemeinschaft eine relativ unbekannte Umwelt für Entwicklungsprojekte dar; fast definitionsgemäß fehlen solide Institutionen, denen die Entwicklung vor Ort einfach übergeben werden kann, und Erfolg oder Mißerfolg haben nicht mehr einen, sondern eine

---

1) Zugesagte Mittel, Finanzjahr 1979

2) World Bank, Annual Reports of Lending Operations

Vielzahl von Indikatoren, über die es keine Statistiken gibt und die projektbezogene Erhebungen notwendig machen. Diesen Problemen sollte dadurch begegnet werden, daß besondere Systeme zur Datengewinnung in ländlichen Gebieten und zur Beurteilung ländlicher Entwicklungsprojekte entwickelt und in die Projekte hineingeschrieben werden<sup>1)</sup>. Im Englischen liefen diese Systeme zumeist unter dem Begriff "Monitoring" oder "Monitoring and Evaluation". Die Weltbank, die die Führungsrolle darin übernommen hat, die Pläne, Programme und Tätigkeiten der internationalen Organisationen auf dem Gebiet der ländlichen Entwicklung abzustimmen, begann, auch für eigene Projekte in steigendem Maß Monitoring-Systeme einzubauen. Tabelle 1 vermittelt einen Überblick.

Tabelle 1: Monitoring bei Weltbank-unterstützten landwirtschaftlichen Entwicklungsprojekten

Jahr <sup>c)</sup>	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Zahl ldw. Projekte	46	51	69	65	84	88	84
Kreditsumme (in US\$ Mio.)			1858	1628	2308	3270	2547
Projekte mit Monitoring (%)	48	53	59	86	79	n.z.	92
Anteil der Kosten für Monitoring (%)	0,6	0,7	1,7	1,9	1,7	n.z.	n.z.

a) "monitoring and evaluation systems"

b) Sogenannte "agricultural" und "rural" development projects zusammengenommen

c) Jeweils Rechnungsjahre

n.z. = nicht zugänglich für die Verfasser

Quelle: DEBOECK (1978) und World Bank (1979)

1) Die Forderung nach besonderen Datenerhebungen wurde auch für die mehr klassischen Entwicklungsprojekte erhoben, da der Mangel an verlässlichen Daten über Projektwirkung bei den meisten Projekten offensichtlich war (s. z.B. STOOPS/SCHMIDT, 1974).

Die Zahlen in Tabelle 1 stellen Absichtserklärungen dar. Nur wenige dieser Systeme ziehen bis jetzt eine nennenswerte praktische Anwendung nach sich. Damit besteht unverändert der Sachverhalt, daß von den erheblichen Summen, die jährlich über landwirtschaftliche Projekte in die Entwicklung fließen, wenig oder gar nichts bekannt ist bezüglich ihrer Wirkungen. Dies bezieht sich nicht nur auf die geplanten Wirkungen, sondern auch auf die unvorhergesehenen. Die Diskussion über "was", "wie" und "wieviel" in der Entwicklungshilfe, und über Vor- und Nachteile, kann sich somit immer noch weitgehend ungestört von Fakten abspielen. Eine Rückkoppelung von Projekten zur Planung besteht praktisch nicht und damit auch kein System, um aus Projekten für Projekte zu lernen. Die wenigen ex-post Evaluierungen die stattfinden, sehen sich dem fast unüberwindlichen Problem des Datenmangels gegenüber und müssen sich meist auf subjektive und projektspezifische Aussagen beschränken.

Die Erwartung besteht, daß über Monitoring die Daten gesammelt und ausgewertet werden sollen, die dringend gebraucht werden für Projektabwicklung, Projektplanung und Entwicklungspolitik. Die praktische Erfahrung ist noch zu kurz um wirklich Folgerungen in dieser Richtung zu ziehen. Allerdings haben sich bereits eine erhebliche Vielfalt von Formen und Begriffsverwirrungen ergeben, so daß es sinnvoll erscheint, den Begriff Monitoring einzuordnen, seine grundsätzliche Bedeutung herauszustellen und dann die Ausprägungsformen und bisher aufgetretenen Durchführungsprobleme abzuhandeln. Dies sollte dazu beitragen, die Erwartungen, die an das Instrument gestellt werden, realistisch zu halten, gleichzeitig aber auf seine potentielle Bedeutung hinzuweisen, die es wichtig erscheinen läßt, anfängliche Probleme zu überwinden.

## 1.2 Planungskontrolle in der Betriebswirtschaft

Das Wesen von Projektplanung kann in enger Anlehnung an betriebswirtschaftliche Konzepte als eine Methode der Willensentscheidung verstanden werden, wobei der Gedanke grundlegend ist, daß der Grad der Erreichung der Ziele nicht allein durch

die vom Entscheidungsträger festgelegten oder unmittelbar beeinflussbaren Variablen, sondern auch durch solche Größen bestimmt wird, welche der Entscheidungsträger nicht beeinflussen kann.<sup>1)</sup>

Da Planung auch Prognose von Umweltdaten beinhaltet<sup>2)</sup> muß berücksichtigt werden, daß sich in aller Regel die Beschaffenheit der Daten im Zeitablauf fortgesetzt ändert, so daß sich die Umweltentwicklung als eine Folge von spezifischen Datenkonstellationen interpretieren läßt. Eine Unternehmensleitung muß demzufolge zur Durchsetzung ihrer Ziele fortgesetzt Umdispositionen treffen. Dieser Prozeß fortgesetzter Anpassung macht den Ablauf eines jeden Unternehmens aus<sup>3)</sup>.

Je nach Verhältnis zwischen Zeitpunkt der Entscheidung und Veränderung wird von Planung oder Improvisation gesprochen. Bei Planung liegt die Entscheidung zeitlich vor der neuen Datenkonstellation; Planung bezieht sich auf grundlegende langfristige Entscheidungen. Bei Improvisation tritt die Entscheidung erst nach Eintreten der neuen Datenkonstellation auf; sie bezieht sich meist auf weniger wichtige Detailentscheidungen<sup>4)</sup>.

Um neue Datenkonstellationen für Entscheidungen verwertbar zu machen, bedient sich die Betriebswirtschaft des Instruments der Kontrolle. Kontrolle bedeutet hier den laufenden Vergleich

---

1) KOCH (1975) in HWB der Betriebswirtschaft, S. 3002.

2) Planung beinhaltet Prognose. Prognose besteht in der Vorhersage wahrscheinlicher oder möglicher Ereignisse im Zeitablauf, wobei diese Ereignisse einen qualitativ oder quantitativ erfaßbaren Sachverhalt der objektiven Realität betreffen müssen (WEBER (1975) in HWB der Betriebswirtschaft, S. 3118). Planung geht somit weiter als eine Prognose indem der eigene Eingriff ausdrücklich mit Planungsgegenstand ist und indem normative Vorstellungen über den erwünschten Zustand von Variablen und über die eigenen Zielsetzungen mit einfließen.

3) KOCH (1975), S. 3002 f.

4) KOCH (1975) in HWB der Betriebswirtschaft, S. 3003

zwischen einer Norm z.B. einer Planung (Planungsvorgabe) und der Wirklichkeit, die anschließende Abweichungsanalyse und - nach Möglichkeit - die Einleitung von Korrekturmaßnahmen.

"Betriebliche Kontrollen versprechen eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit und stellen - bei Zielentscheidungen - einen unverzichtbaren Bestandteil der Prozesse der Anspruchsniveau-Anpassung dar. Sie dienen der Informationsbeschaffung und sollen daneben oder zugleich zu zielentsprechendem Verhalten erziehen"<sup>1)</sup>.

Es kann zunächst einmal postuliert werden, daß Monitoring bei Projekten das Gegenstück von Kontrolle in der Betriebswirtschaft ist. Die Frage stellt sich, warum Planungskontrolle nicht schon lange bei Entwicklungsprojekten besteht und warum sie etwas Besonderes darstellen sollte.

### 1.3 Monitoring bei landwirtschaftlichen Entwicklungsprojekten

Landwirtschaftliche Entwicklungsbemühungen in der Dritten Welt nehmen zumeist die Form von Projekten an. Dabei kann unter einem Projekt die kleinste operationale Einheit verstanden werden, die getrennt geplant, durchgeführt und verwaltet wird, und in deren Rahmen Aufwendungen getätigt werden, um im Zeitablauf Erträge zu erzielen<sup>2)</sup>.

Projekte sind als organisatorische Einheit üblicherweise zwischen der einzelbetrieblichen Ebene einerseits und der gesamtwirtschaftlichen andererseits angesiedelt. Damit mag sich zunächst erklären, warum Konzepte der Planungskontrolle nicht schon lange auf Entwicklungsprojekte übertragen sind, da sich erstens weder klassische Betriebswirtschaftslehre noch Volks-

---

1) BREDE (1975) in HWB der Betriebswirtschaft, S. 2218

2) RUTHENBERG/JAHNKE (1973), S. 3. Im Sinne dieser Definition nennt GITTINGER (1972) Projekte "the cutting edge of development".

wirtschaftslehre zuständig sehen und zweitens das Konzept der wirtschaftlichen Überprüfung von öffentlichen Maßnahmen an sich noch nicht weit verbreitet ist. Schließlich muß auf Birkegard's Befund (1975) verwiesen werden, wonach die Verwaltung in Entwicklungsländern überfordert ist mit rationaler Projektplanung und weitgehend eine Strategie der "Vereinfachung durch Auslassung" verfolgt.

Die Tatsache, daß Monitoring noch ein relativ junges Phänomen darstellt bei landwirtschaftlichen Entwicklungsprojekten, ändert nichts an seiner potentiellen Bedeutung. Monitoring kommt eine im Vergleich zur Planungskontrolle in der Betriebswirtschaft eher größere Bedeutung zu und es ist wahrscheinlich, daß Monitoring zukünftig eine wesentliche Rolle innerhalb der landwirtschaftlichen Entwicklungsbemühungen spielen wird.

Die ländlichen Systeme, die vom Entwicklungsprojekt neuen Typs beeinflußt werden sollen, sind äußerst komplex und wenig bekannt. Dasselbe gilt für Projektorganisation und Projektabwicklung in Abwesenheit fester Institutionen und mit zunehmender Betonung von Elementen "grass root participation". Damit sind beide Elemente der Planung -der, die sich auf Eingriff und normative Vorstellungen bezieht, wie auch der, die sich auf die nicht direkt beeinflussbare Umwelt bezieht - durch einen hohen Grad an Unsicherheit gekennzeichnet. In einer solchen Situation dürfte die Vergrößerung des Planungsaufwands vor Projektbeginn wenig erfolgversprechend sein, und Improvisation scheint ex definitione wenig geeignet, wenn es um wesentliche Elemente eines Unternehmens- oder Projektablaufs geht. Monitoring muß hier als das Instrument verstanden werden, das Projektabwicklung und landwirtschaftliche Entwicklung unter Bedingungen hoher Unsicherheit ermöglicht und damit wenigstens eine erste Datenbasis für Projektdurchführung, Projektbeurteilung und zukünftigen Projektentwurf schafft.

Diese Aussagen sind gleichbedeutend mit der Aussage, daß bei



Projekten mit hoher Unsicherheit die Planung vor Projektbeginn durch schnell fallende Grenzerträge gekennzeichnet ist. Ein vermehrter Einsatz planerischer Ressourcen in dieser Phase bringt wenig. Monitoring andererseits weist vielleicht steigende, vielleicht konstante, aber sicher nicht so schnell fallende Grenzerträge auf. Der Transfer von planerischem Aufwand von der Planungsphase zur Durchführungsphase ist wirtschaftlich. Es besteht damit ein Allokationsproblem für planerische Ressourcen, das allerdings aufgrund fehlender quantitativer Information über Planungsertrag nicht exakt lösbar ist.

Entscheidungen, die aufgrund einer explizit formulierten und regelmäßig ausgeführten Datensammlung von einem Realsystem mit hoher Unsicherheit der Entwicklungsvoraussage getroffen werden, können nicht mehr als Improvisation bezeichnet werden. Der Begriff der schrittweisen Planung ist wahrscheinlich angemessener.

Im Folgenden soll der Begriff Monitoring in diesem Sinne verwendet werden<sup>1)</sup>. Die deutsche Übersetzung "laufende Erfolgskontrolle"<sup>2)</sup>, umständlicher zu handhaben, wird gleichbedeutend verwendet.

## 2. Ausprägungsformen von Monitoring-Systemen

### 2.1 Einleitung

Monitoring Systeme in der Praxis sind komplexe Systeme, meist mit mehrfacher Zielsetzung und verschiedenen Adressaten und unterschiedlicher Nutzung der Information. Man kann wahrscheinlich drei Typen von Monitoring-System unterscheiden, je nachdem ob sie als Instrument zur Management-Information, zur Projektbeurteilung oder als Politikinstrument ausgebildet sind. Als Adressat kann man sich im ersten Fall das Management des betreffenden Projekts vorstellen, im zweiten Fall ein übergeordnetes Projektbüro, eine Entwicklungsbank o.ä., im

---

1) Unter dem Begriff Monitoring werden auch Register- und Überwachungstechniken im naturwissenschaftlichen Bereich verstanden. Auf sie kann hier nicht weiter eingegangen

dritten Fall Entscheidungsträger im nationalen Politikbereich.

## 2.2 Monitoring als Management-Informationssystem (MIS)

Monitoring kann gesehen werden als eines unter mehreren "Management-Informationssystemen" unter Rechnungswesen, Buchführung, Berichterstattung, Erfolgskontrollen, etc.. Während dies in die allgemeine Betriebslehre, bzw. Organisations- und Managementlehre fällt, ergeben sich für den Fall von Entwicklungsprojekten spezielle Ausprägungen.

In praktisch jedem Fall besteht ein System der Berichterstattung über den finanziellen und physischen Fortschritt des Projekts. Man kann unterscheiden zwischen einem internen und einem externen System, wobei sich das erstere auf Berichterstattung vom Projektgebiet zum Projektmanagement bezieht, das zweite auf den Informationsfluß von Projektmanagement zu übergeordneten nationalen, evtl. auch ausländischen Stellen. Das Berichtswesen sollte das Projektmanagement mit der gesamten Information versorgen, aber auch nur der Information, die es braucht, um das Projekt abzuwickeln.

Um darüber hinaus meßbare Projektziele zu verifizieren, zu sehen, ob diese erreicht werden, und wenn nicht, daß angemessene Maßnahmen unternommen werden, können "monitoring and evaluation systems" (M + E Systems) in ein Projekt hineingenommen werden. Dabei wird bei Projektzielen eine Unterscheidung nach Grad der Operationalität gemacht<sup>1)</sup>.

---

Zu 1) der Vorseite:  
werden. Weiterhin wird der Begriff auch gebraucht im Zusammenhang mit ländlicher Entwicklung - aber losgelöst von Projekten - im Sinne der Ausweitung bestehender Statistiken.

Zu 2) der Vorseite:  
OVEN, R. von (1979).

1) Die Unterscheidung ist ein Ergebnis des sog. "Copenhagen Workshop" (1976).

- (i) Projekt-Inputs (Umfang eingesetzter Ressourcen)
- (ii) Projekt-Outputs (physisches Ergebnis der Inputs)
- (iii) Projektfolgen (Ergebnis aus der Benutzung der Outputs)
- (iv) Projektwirkung (Grad der Erreichung übergeordneter Ziele, also z.B. Änderungen im Lebensstandard der Betroffenen als Ergebnis der Projektfolgen)

Monitoring bezieht sich hier auf Projektfortgang und konzentriert sich darauf, was geschieht oder nicht geschieht (Inputs und Outputs). Evaluierung während oder nach der Projektdurchführung zielt darauf ab, warum Folgen und/oder Wirkung erreicht wurden oder nicht.

Monitoring in diesem Sinne kann somit definiert werden als die zeitige Sammlung von Information über Projektinputs, -outputs und komplementäre Aktivitäten, die kritisch für das Erreichen der Projektziele sind. Evaluierung andererseits ist der Vergleich von tatsächlichen Projektfolgen und Projektwirkung mit den geplanten. Die Evaluierung kann begleitend oder ex-post sein. Stellt man Monitoring dem Berichtswesen einerseits und der Evaluierung andererseits gegenüber, so ergeben sich bei erheblicher Überlappung folgende Merkmale:

Monitoring beruht zu einem guten Teil auf der Information, die das interne Berichtswesen schafft, verlangt aber oft nach zusätzlicher Information; Monitoring geht auch weiter, indem es analysiert und bei Zielabweichung Handlungsvorschläge unterbreitet.

Evaluierung beruht zwar sehr auf Monitoring, aber zusätzliche Information, die nicht routinemäßig gesammelt wird, wird benötigt. Je nach Projekttyp mögen dabei bestimmte Aspekte mehr betont werden als andere<sup>1)</sup>.

---

1) Ein vergleichbares Begriffspaar ist in der Betriebslehre Kontrolle und Revision. Das HWB der Betriebswirtschaft (Stuttgart 1975) schlägt vor, Kontrolle als laufende Überwachung, Revision als nichtlaufende Überwachung zu verstehen. Monitoring entspricht damit Kontrolle und Evaluierung hat seine Entsprechung in Revision.

Diese Definitionen und Begriffsabgrenzungen sind pragmatisch und nicht unbedingt selbst - evident. Sie stellen den Versuch dar, eine Ordnung in ein Begriffssystem zu bringen und es zu operationalisieren.

Monitoring als MIS wäre unvollständig abgehandelt ohne zumindest ein Wort über Monitoring auf höherer Managementebene zu sagen. Informationen über vorgesehene Inputs und Outputs, Projektabschlüsse und Mittelfluß müssen als entscheidende Management-Instrumente für z.B. eine Entwicklungsbank oder eine Planungsbehörde angesehen werden. Dies bedeutet nicht, daß Informationen von der Projektebene direkt einfließen, es bedeutet jedoch, daß Informationen, die in der Zentralstelle vorhanden sind, systematisch aufgearbeitet und zugänglich gemacht werden. Auch dies kann unter dem Begriff Monitoring als Management-Information System laufen.

### 2.3 Monitoring als Instrument der Projektbeurteilung

Landwirtschaftliche Projekte sind im allgemeinen zwischen einzelbetrieblichem Produktionsniveau und Gesamtwirtschaft angesiedelt. Ihre wirtschaftliche Beurteilung - vorausschauend wie zurückblickend - wird normalerweise mit dem Instrument der Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) unternommen. Diese Analysenform baut auf der einzelbetrieblichen Wirtschaftlichkeitsanalyse auf und versucht durch Aggregation und durch Korrektur von Mengen und Werten auf eine für die Gesamtwirtschaft relevante Aussage über die Vorteilhaftigkeit des Projekts zu gelangen. Dabei wird meist implizit davon ausgegangen, daß Projektbeurteilung nicht mehr eine zentrale Aufgabe des Projektmanagement ist, sondern auf einer übergeordneten Ebene, z.B. bei einem nationalen Projektbüro oder einer Entwicklungsbank angesiedelt ist.

In den westlichen Industrieländern hat sich die theoretische Diskussion über Kosten-Nutzen-Analyse auf Bewertungsfragen konzentriert. Der Ausgangspunkt ist ein, wie immer auch definierter, idealer Markt und als Hauptaufgabe der KNA wird gesehen, plausible Werte zu entwickeln, wenn Preise fehlen oder

verzerrt sind aufgrund von Marktunvollkommenheiten. Die Diskussion über KNA-Ansätze erhitze sich erheblich, als diese Konzepte auf Entwicklungsländer übertragen wurden. Das bezieht sich nicht nur auf die bekannten Konflikte innerhalb des angelsächsischen Raums zwischen den sogenannten Little-Mirrlees-, UNIDO-, Weltbank- und anderen Ansätzen<sup>1)</sup>. Tiefergehend ist wahrscheinlich noch der Konflikt was die grundsätzliche Verwendbarkeit von Schattenpreisen angeht<sup>2)</sup>. Es ist hier nicht der Platz, diese Diskussionen neu aufzunehmen. Sehr wohl muß aber festgestellt werden, daß (1) der theoretischen Diskussion viel mehr Zeit gewidmet wurde als dem praktischen Vergleich der Methoden und - noch entscheidender - daß (2) immer vorausgesetzt wurde, daß bekannt sei, was und wieviel zu bewerten sei und die Frage sich nur stelle nach dem wie der Bewertung. Dieser zweite Punkt ist besonders problematisch, wenn es um landwirtschaftliche Projekte in Entwicklungsländern geht, insbesondere, wenn es sich um kleinbäuerliche Entwicklungsprojekte handelt. Yujiro Hayami (1978) sieht diese Problematik im wesentlichen begründet in der Untrennbarkeit verschiedener ökonomischer Funktionen innerhalb des kleinbäuerlichen Haushalts und in der intensiven Interaktion der Wirtschaftssubjekte innerhalb der Dorfgemeinschaft.

Gegen diesen Hintergrund - die Unsicherheit was überhaupt in ländlichen Entwicklungsprojekten eintritt und zu beurteilen ist - ist die Evolution des Monitoring-Gedankens zu sehen. Die vorausschauende Beurteilung kann nur als gedanklicher Rahmen und als Instrument zur Mittelbeschaffung angesehen werden. Eine seriöse Bemühung um Rechtfertigung von ländlichen Entwicklungsprojekten in einem gesamtwirtschaftlichen Rahmen muß sich auf Monitoring über die Dauer des Projektablaufs stützen.

---

1) Vergleichende Darstellungen geben RUTHENBERG und JAHNKE (1973); DASGUPTA et al (1972) und LITTLE/MIRLEES (1974).

2) WECKSTEIN (1972), World Bank/EDI, Méthode des Effects (im Druck).

Monitoring ist somit insbesondere bei integrierten ländlichen Projekten Teil, Weiterführung oder auch Inhaltsfüllung für die konventionelle Kosten-Nutzen-Analyse von Entwicklungsprojekten. Anstrengungen, ein gutes und praktisches Monitoring-System für ein Projekt zu entwickeln, haben mit großer Wahrscheinlichkeit höhere Erträge, als solche theoretischer Art über Evaluierungsmethodik. Auch für pragmatische Evaluierungsmethoden wie die von GITTINGER (1972) oder ROEMER/STERN (1975), ist die Datenbasis meist nicht ausreichend. Die meisten methodischen Überlegungen, die darüber hinaus gehen, müssen als spitzfindig bezeichnet werden im Vergleich mit der Datenbasis.

Die Notwendigkeit für Monitoring bei landwirtschaftlichen Entwicklungsprojekten begründet sich nicht auf akademischem Interesse. So könnte ein Programm wie die Entwicklung und Verbreitung neuer Reis-Technologien durch Betriebs-Produktions-Erhebungen beurteilt werden, um anzuzeigen, wie die Technologie Produktion, Kosten und Erträge beeinflusst. Der Wirkung des Programms auf die ländliche Wohlfahrt über Einkommensverteilung und Konsum und auf lokale und nationale Entwicklung durch Kapitalbildung, kann nicht beurteilt werden ohne Information über Konsum und Investition in bezug auf Produktion auf Haushalts- und Dorfebene. Dies wiederum ist nur zu erlangen über projektvorausgehende und projektbegleitende Datensammlung, eben Monitoring.

#### 2.4 Monitoring als Politikinstrument

Über Monitoring wird Information gewonnen, die über ein spezifisches Projekt hinaus verallgemeinerbar ist. Damit stellt sich die Frage nach der Umsetzung in praktische Entwicklungspolitik. Derartige Information kann mehr oder weniger zufällig und ungeplant in die Politik-Entscheidung einfließen. Es ist jedoch auch ein systematischer "feed-back"-Prozeß denkbar in dem das Monitoring ganz spezifische Parameter liefert, die die Informationsbasis für die Entwicklungspolitik verbessern, damit Entscheidungen beeinflusst, die dann wiederum auf Projektebene herunterwirken und hier durch Monitoring registriert und zurückgefüttert werden.

Besonders anschaulich kann dieses Prinzip dargestellt werden, wenn von dem Extremfall einer Entwicklungspolitik ausgegangen wird, die vollkommen auf normativ orientierten Verlaufsmodellen beruht, in die positive Schätzmodelle eingefügt werden. GROSSKOPF und LESERER (1978) führten vor kurzem diesen Gedanken aus für die Seite der quantitativen Modellrechnung als Politikgrundlage. Sie sprechen von einer "kontrolltheoretischen Methodik", die es ermöglicht, dynamische Entscheidungsabläufe rekursiv zu formulieren. Da dies die Rechenhaftigkeit von Entscheidungsregeln fördert, vor allem von solchen, die aus ökonomischen Modellen ableitbar sind, wird eine wesentliche Voraussetzung für die Implementierung numerisch konkreter Handlungsbindungen in der praktischen Wirtschaftspolitik geschaffen.

Praktisch bedeutet dies, daß der wirtschaftspolitische Entscheidungsträger in die Lage versetzt werden soll, seine Entscheidungen im Zeitablauf entsprechend seinen Zielvorstellungen an den jeweiligen Zustand des von ihm beeinflussten ökonomischen Systems zu koppeln (feed-back-Struktur).

Gliedert man die Phasen wirtschaftspolitischer Aktivitäten in Zieldefinition, Wahl der Instrumente, Durchführung und Überprüfung, so ist der Einsatzbereich der Kontrolltheorie im obigen Sinne innerhalb der ersten beiden Phasen zu sehen, die den eigentlichen Entscheidungsprozeß bilden. Diese Form der Entscheidungsfindung kann nur so gut sein, wie es die Qualität der Information in der feed-back-Struktur zuläßt. In den westlichen Industrieländern würde man wahrscheinlich in diesem Bereich keine besonderen Probleme sehen. Für Entwicklungsländer mag man das Gegenteil behaupten. Auch ein "sehr gutes" Modell, z.B. des Agrarsektors, ist von begrenztem Nutzen wo solide Information aus den Phasen "Durchführung" und "Überprüfung" fehlt. Damit wird eine neue und weitere Einordnung des Begriffs Monitoring möglich. Monitoring ist hier zu verstehen als die rechtzeitige Sammlung verlässlicher Information über vorgegebene Variablen, die zu einer Formulierung und Durchführung einer rekursiv optimierenden

Agrarpolitik notwendigerweise bekannt sein müssen.

Diese Art des Monitoring wird sich auf Entwicklungsprojekte konzentrieren, da sich Entwicklung und wirtschaftlicher Wandel hauptsächlich in Projekten und durch Projekte abspielen. Die Tätigkeit ist jedoch nicht auf Projekte beschränkt und der Adressat der Information ist nicht das Projekt und auch nicht das zentrale Projektbüro des Landes, sondern der agrarpolitische Entscheidungssträger. Monitoring in diesem Sinne ist eine makroökonomische Tätigkeit.

## 2.5 Zusammenschau

In der Praxis sind alle Monitoring-Systeme Mischformen der angeführten reinen Typen. Die laufende Erfolgskontrolle wird in jeweils unterschiedlicher Gewichtung dem Projektmanagement, dem Projektbeurteiler und dem Politiker zu dienen haben. Zusätzlich zu diesen Faktoren beeinflusst auch der Projekttyp die spezielle Ausprägungsform eines Monitoring Systems. So stellen bankmäßig abgewickelte Kreditprojekte andere Anforderungen als Beratungsprojekte und diese wieder andere als Projekte der ländlichen Entwicklung. Tabelle 2 gibt einen Eindruck von der Unterschiedlichkeit am Beispiel Weltbank-unterstützter Projekte.

## 3. Problemkreise in der Durchführung<sup>1)</sup>

### 3.1 Einleitung

Unabhängig von dieser Unterschiedlichkeit haben sich jedoch eine Reihe gemeinsamer Probleme in der Durchführung ergeben. Fragen wie organisatorische Eingliederung, personelle Besetzung, Struktur und Volumen des Informationsflusses, Angemessenheit des Informationssystems an den Projekttyp, stellen sich immer bei der Operationalisierung laufender Erfolgskontrolle. Letztlich können sie immer nur für einen spezifischen Einzelfall beantwortet werden. Den meisten Monitoring-Systemen ist jedoch gemeinsam, daß sie - soweit sie überhaupt das

---

1) Dieser Abschnitt lehnt sich stark an VON OVEN (1979) an.



**Tabelle 2:** Analyse von Monitoring-Systemen in Weltbank-unterstützten landwirtschaftlichen Entwicklungsprojekten, 1968-1975

	Zahl	Anteil
Projekte mit Monitoring-Komponente	65 <sup>a)</sup>	57,5 % der untersuchten 113 Projekte
Organisationstyp		
Projektbehörde angeschlossen	26	40,0 % der 65 mit l.E.
Regierung unterstellt	25	38,5 % " " " "
Unabhängig	8	12,3 % " " " "
Gemischt	4	6,1 % " " " "
Nichtformiert, unklar	2	3,1 % " " " "
Personal		
Ausländische Berater	21	32,3 % " " " "
Einheimische	13	20,0 % " " " "
Gemischt	19	29,2 % " " " "
Unklar	12	18,5 % " " " "
Kosten		
Fälle mit Kosten- angaben für Monitoring	27	41,5 % " " " "
Gesamtinvestitions- kosten dieser Projekte (Mio US \$)	1215,3	
Kosten von Monitoring (Mio US \$)	17,2	
Anteil an Projekt- kosten (%)	1,42	

a) Davon 11 Siedlung und Landesentwicklung, 13 Bewässerung und Drainage, 24 Landwirtschaftliche Produktion, 14 Ländliche Entwicklung, 2 Viehhaltung und Milchproduktion, 1 Verarbeitung und Vermarktung.

Quelle: ANDERSON, D. (1976) modifiziert.

Planungsstadium überleben - unter erheblichen Durchführungsproblemen leiden. Diese Durchführungsprobleme sind so erheblich und so allgemein verbreitet, daß die Abhandlung nicht vollständig wäre ohne eine Übersicht über eben diese Probleme. Dabei scheint eine problemorientierte Gliederung nach der Ebene, auf der die Probleme auftreten, am angemessensten.

### 3.2 Probleme auf einzelbetrieblicher Ebene

Die direkt betroffenen Einheiten landwirtschaftlicher Entwicklungsprojekte sind die landwirtschaftlichen Betriebe mit den dazugehörigen Haushalten, eventuell auch die Haushalte der landlosen ländlichen Bevölkerung. Hauptprobleme für laufende Erfolgskontrolle auf dieser Ebene sind:

- a) Anzahl, Verschiedenartigkeit und weite räumliche Verteilung in meist schwer zugänglichen Regionen - der betroffenen Betriebe und Haushalte. Dies führt zu erheblichen Kosten der Datenerfassung.
- b) Mangelnde Bildung und Ausbildung der Betriebsleiter und Haushaltsvorstände, d.h. der primären Informationsquellen.
- c) Mangelndes Vertrauen zu den Behörden im allgemeinen und damit meist auch zu den Projektbehörden und deren Personal. Dies führt oft zu bewußten Falschangaben oder Auskunftsverweigerung, insbesondere über finanzielle Aspekte der Betriebs- und Haushaltsführung.

### 3.3 Probleme auf Projektebene

Personalprobleme und Probleme technischer Art - oft eng miteinander verbunden - stehen bei den Projektbehörden im Vordergrund. Technische Probleme entstehen auf allen drei mit Monitoring verbundenen Etappen: Entwurf, Datensammlung sowie deren Verarbeitung und Auswertung. Im einzelnen können diese Probleme wie folgt gekennzeichnet werden:

- a) Mangelnde Ausbildung des mit der Datenerhebung betrauten Personals.

- b) Mangel an qualifizierten einheimischen Fachkräften (z.B. Agrarökonomen, Statistiker, Soziologen) mit den für Entwurf, Datenverarbeitung und -auswertung nötigen Spezialkenntnissen, bedingt oft durch fehlende Anreize für diese, auch in Privatwirtschaft und international, gefragten Fachleute.
- c) Mangelndes Einfühlungsvermögen ausländischer Berater in die örtlichen Gegebenheiten im Projektumfeld, einschließlich der Funktionsmechanismen der öffentlichen Verwaltung der Projektländer.
- d) Zu komplizierter Ansatz der laufenden Erfolgskontrolle - Systeme, insbesondere
  - lange und komplizierte Fragebögen;
  - Überschätzung der örtlichen Möglichkeiten zu schneller und zuverlässiger EDV;
  - übermäßige Dauer von Datenerhebung, -verarbeitung und -auswertung.
- e) Fragebögen werden ungenügend oder gar nicht getestet.
- f) Fehlen von statistischer Repräsentativität der Daten trotz oft erheblichen Umfangs und somit Kosten.
- g) Fehlende Abstimmung der Kapazität für Datenerhebung, -verarbeitung und -auswertung. Insbesondere werden oft weit mehr Daten erhoben - sowohl nach Anzahl der Fragebögen als nach Anzahl der darin enthaltenen Angaben - als verwertet werden können.
- h) Aufarbeitung der Ergebnisse in einer Form, die den potentiellen Verwendern nicht zugänglich ist, insbesondere zu lange und zu akademische Berichte über laufende Erfolgskontrolle.
- i) Mangelnder "feed-back" von Auswertungsergebnissen an Projektpersonal und Betroffene, was sich mittel- und langfristig negativ auf deren Motivation auswirkt.
- j) Überhäufung der mit Monitoring betrauten Abteilungen mit anderen Arbeiten, z.B. für Vorbereitung anderer Projekte, Datenverarbeitung für andere Zwecke, Betreuung ausländischer Delegationen, usw.

### 3.4 Probleme bei übergeordneten Behörden in den Entwicklungsländern

Unter dem Sammelbegriff übergeordneter Behörden werden hier Ministerien, Planungsämter, Zentralbanken und ähnliche Institutionen verstanden, die eine höhere Ebene im Entscheidungsprozeß einnehmen, ohne notwendigerweise eine direkte Abhängigkeit der Projektbehörden zu implizieren. Hauptproblemkreise sind hier folgende:

- a) Knappheit der Haushaltsmittel.
- b) Fehlendes Interesse an wirklichkeitsnahen Daten über Projektwirkungen und -erfolg, vornehmlich aus folgenden Gründen:
  - übertrieben optimistische Vorausschätzungen;
  - Vorliebe für Fallstudien, die schneller und billiger zu erstellen sind als repräsentative Erhebungen und außerdem in den Ergebnissen eher zu beeinflussen sind;
  - Priorität für andere Arbeiten der mit Monitoring betrauten Abteilungen; und schließlich
  - Fehlschlag früherer Versuche zum Aufbau funktionierender Monitoring-Systeme zu vertretbaren Kosten.
- c) Knappheit von hochqualifizierten Fachkräften im öffentlichen Dienst aufgrund mangelnder materieller Anreize, Aufstiegs- und Fortbildungsmöglichkeiten, usw.

### 3.5 Probleme bei internationalen Entwicklungshilfeeinrichtungen

Die meiste Arbeit zum Aufbau von Monitoring-Systemen ist bislang von und für internationale Entwicklungshilfeeinrichtungen (multilaterale und bilaterale Institutionen der technischen Zusammenarbeit und Finanzierung) geleistet worden. Meist steht dies im Zusammenhang mit der Notwendigkeit, Regierung, Parlament oder Öffentlichkeit über die Verwendung der Mittel zu informieren. Für die Umsetzung der theoretischen Erkenntnisse in die Praxis ergeben sich jedoch auch eine Reihe von Problemen, die sich z.T. mit den in Abschnitt 3.3 beschriebenen überlappen.

Im einzelnen spielen eine Rolle:

- a) Überkomplizierte Ansätze;
- b) fehlende Zusammenarbeit mit den Behörden der Projektländer;
- c) Skepsis vieler Fachleute der internationalen Institutionen hinsichtlich Funktionsfähigkeit und Wert eines gut organisierten Systems der laufenden Erfolgskontrolle, oft als Resultat des Fehlschlagens früherer Versuche.

### 3.6 Zusammenschau

Die beschriebenen Probleme bei der Durchführung der laufenden Erfolgskontrolle landwirtschaftlicher Projekte in Entwicklungsländern führen häufig zu einem Mangel an Interesse von Seiten der übergeordneten Behörden und stellen damit das Überleben der mit laufender Erfolgskontrolle befaßten Abteilungen in Frage. Dies tritt vor allem dann ein, wenn das ursprüngliche Interesse ohnehin gering war, aber laufende Erfolgskontrolle unter Druck einer internationalen Organisation eingeführt werden sollte. Systeme der laufenden Erfolgskontrolle, die unter diesen Umständen entstanden sind, überleben oft nicht das Ende der Periode, während der die internationale Organisation imstande ist, Druck auszuüben, d.h. in der Regel der Auszahlungsperiode der Kredite oder Zuschüsse.

Auch sonst führen die Durchführungsprobleme häufig dazu, daß eingerichtete Monitoring-Systeme entweder überhaupt nicht zu funktionieren beginnen, oder nach Anlaufschwierigkeiten ihre Arbeit einschränken oder einstellen. Besonders häufig ist eine starke Anhäufung von Daten, die entweder gar nicht oder nur unter sehr großen Kosten und Verzögerungen verwertet werden.

### 4. Ausblick

Ohne Lösung der derzeit noch vordringlichen Durchführungsprobleme muß befürchtet werden, daß es bei der laufenden Erfolgskontrolle landwirtschaftlicher Entwicklungsprojekte bei Absichtserklärungen ohne großen praktischen Nutzen bleibt. Es gilt nicht nur, die Probleme derart in den Griff zu bekommen,

daß Monitoring tatsächlich und nachhaltig praktiziert wird. Es geht darum, laufende Erfolgskontrolle so zu gestalten, daß sie von allen Beteiligten als nützlich angesehen wird und daß die Kosten in einem vertretbaren Verhältnis zu dem Nutzen stehen.

Während es wichtig erschien, für diesen Beitrag eine Systematisierung und theoretische Einordnung von Monitoring-Konzepten zu versuchen, wird es in Zukunft nicht darum gehen, solche Konzepte weiter zu entwickeln und normative Ansätze zu verfeinern. Vielmehr wird die kritische Auswertung praktischer Erfahrungen im Vordergrund stehen. RUTHENBERGs (1978) Feststellung bezogen auf Kosten-Nutzen-Analyse im allgemeinen gilt somit auch für das Instrument der laufenden Erfolgskontrolle:

"methodological work ... has reached - for the time being - a saturation point ... marginal returns to methodological work seem to be low, if not negative, while the returns to empirical work seem to be very high" (S. 70).

Anfängliche Fehlschläge sollten allerdings nicht zur Entmutigung führen, denn der potentielle Nutzen des Instruments der laufenden Erfolgskontrolle ist erheblich. Management wird häufig als der Engpaß in Projektdurchführung gesehen<sup>1)</sup>. Damit verbunden ist die Tatsache, daß eine schwache institutionelle Infrastruktur einer der Hauptgründe für Projektversagen ist<sup>2)</sup>. Ein funktionierendes System der laufenden Erfolgskontrolle kann entscheidend dazu beitragen, diese Engpässe abzubauen.

BIRKEGARDs Befund, wonach die Ministerialverwaltungen, über die die Projekte laufen, offenbar nicht in der Lage und auch nicht angemessen strukturiert sind, detaillierte Projektplanung und -auswahl durchzuführen, würde durch den Einbau von derartigen Monitoring-Systemen wenigstens teilweise Rechnung getragen.

---

1) Dies ist z.B. das zentrale Thema von R. CHAMBERS (1974).

2) Dies ist eine der Hauptfolgerungen von Uma LELE (1975).

Monitoring ist auch von entscheidender Wichtigkeit für mittel- und langfristige Verbesserung von Entwicklungskonzepten und Projektansätzen. Es ist bedrückend, sich klar zu machen, welche Ressourcen in landwirtschaftliche Entwicklungsprojekte gesteckt werden und wie wenig von solchen Projekten systematisch, auf verlässlichen Daten beruhend, gelernt werden kann. Derzeit gibt es keinen mehr versprechenden Ansatz als den des Monitoring bei Entwicklungsprojekten, um aus der landwirtschaftlichen Entwicklung für die landwirtschaftliche Entwicklung der Dritten Welt Lehren zu ziehen. Dabei mag das Monitoring von Projekten dazu beitragen, die übermäßige Konzentration von Anstrengungen der zuständigen Verwaltungen auf Projekte abzubauen. Projekte sind nur ein Instrument der Entwicklungspolitik. Wenn Informationen von Projekten schnell und problemlos einlaufen, werden die Entscheidungsträger sich wieder mehr den wichtigen und ihnen angemesseneren Problemen rahmensetzender Entwicklungsbedingungen (Gesetzgebung, Preispolitik, Institutionenaufbau) zuwenden können (RUTHENBERG, 1977).

#### Literatur

1. ANDERSON, D.: Issues in the Monitoring and Evaluation of Rural Development Projects: A Progress Report. World Bank Studies in Employment and Rural Development No. 30, Washington, D.C., 1976
2. BIRKEGARD, L.-E.: The Project Selection Process in Developing Countries. The Economic Research Institute, Stockholm 1975
3. BREDE, H.: Kontrolle, betriebliche. In: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, 4. Aufl., Stuttgart 1975, S. 2218 f.
4. CERNEA, M.M. and B.J. TEPPING: A System for Monitoring and Evaluating Agricultural Extension Projects. World Bank Staff Working Paper No. 272. Washington, D.C., December 1977
5. CHAMBERS, R.: Managing rural development. Ideas and experience from East Africa. Scandinavian Institute of African Studies, Uppsala, 1974
6. COPENHAGEN WORKSHOP: Technical Workshop on Monitoring and Evaluation of Rural Development Projects and Programs. Summary Report. Copenhagen, 1976
7. DASGUPTA, P., SEN, A., MARGLIN, S.: Guidelines for Project Evaluation. New York, 1972

8. DEBOECK, G.: Case Studies of Monitoring and Ongoing Evaluation Systems for Rural Development Projects. World Bank, Rural Operations Review and Support Unit. Washington, D.C., 1976
9. DEBOECK, G.: Monitoring and Evaluation of Rural Development Projects: An Early Assessment of World Bank Experiences. Paper prepared for OECD Workshop on Experiences with Information Systems for Rural Development Projects. Paris, World Bank, Washington, D.C., 1978
10. GITTINGER, I.P.: Economic Analysis of Agricultural Projects. Baltimore, 1972
11. GROSSKOPF, W., LESERER, M.: Kontrolltheorie - Eine Informationshilfe der quantitativen Agrarpolitik. In: Agrarwirtschaft 1979, S. 542-46
12. KOCH, H. : Planung, betriebswirtschaftliche. In: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft. 4. Aufl., Stuttgart, 1975, S. 3001 ff.
13. LELE, U.: The Design of Rural Development: Lessons from Africa. Baltimore, 1975
14. LITTLE, I.M.D., MIRRLEES, J.A.: Project appraisal and planning for developing countries. New York, 1974
15. OVEN, R. von: Common Problems in Monitoring and Evaluation of Agricultural Development Projects. Zeitschrift für Ausländische Landwirtschaft, im Druck (1979)
16. RUTHENBERG, H.: Review of "Project appraisal in practice", by M.F.G. Scott, J.D. McArthur, and D.M.G. Newberry. In: Zeitschrift für Ausländische Landwirtschaft, 17. Jg., H. 1, Jan./March 1978, pp. 69/70
17. RUTHENBERG, H., JAHNKE, H.: Ein Rahmen zur Planung und Beurteilung landwirtschaftlicher Entwicklungsprojekte. Materialsammlung der Zeitschrift für Ausländische Landwirtschaft, Heft 24, Frankfurt, 1973
18. ROEMER, M., STERN, J.J.: The Appraisal of Development Projects. A Practical Guide to Project Analysis with Case Studies and Solutions. Praeger Publishers, New York, 1975
19. STOOPS, D., SCHMIDT, J.: Guideline for farm/ranch level monitoring of agriculture and livestock enterprises utilizing Bank/IDA financing. World Bank, Washington 1974
20. UNIDO: Guidelines for project evaluation. United Nations, New York, 1972
21. WECKSTEIN, R.S.: Shadow Prices and Project Evaluation in Less Developed Countries. Economic Development and Cultural Change, Vol. 20 No. 3, April 1972, S. 474-494.
22. WEBER, K.: Prognose und Prognoseverfahren. In: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, 4. Auflage, Stuttgart, 1975, S. 3188 ff.
23. WORLD BANK, Operations Evaluation Department: First Review, Built-in Project Monitoring and Evaluation Report No. 1758. Washington, D.C., 1977



24. WORLD BANK: Address to the Board of Governors by R.S. McNamara, President, World Bank Group, Washington D.C., September, 1975
25. WORLD Bank: Rural Operations Review and Support Unit: Monitoring and Evaluation of Rural Development Projects: A Progress Report, Washington, D.C., 1978
26. WORLD BANK: Rural Operations Review and Support Unit: Annual Report. Analysis of FY 79 Lending. Operations for Agricultural and Rural Development. Washington, D.C., 1979
27. WOLRD BANK: Economic Development Institute (EDI): Méthode des Effects. Washington, D.C., im Druck (1979)

PROGNOSE UND PROGNOSEKONTROLLE BEI DER PLANUNG  
VON GRÖßEREN BEWÄSSERUNGSPROJEKTEN

von

R. A d e l h e i m <sup>1)</sup> und H. V a h l <sup>1)</sup>,  
Frankfurt/Main

- 
1. Einleitung
  2. Technische Gestaltung  
Wasserbauliche Auslegung  
Durchführung und wasserbauliche Maßnahmen  
Landwirtschaftlicher Betrieb
  3. Organisation und Projektträger
  4. Investitionskosten
  5. Wirtschaftlichkeit
  6. Zusammenfassung und Folgerungen
- Literatur
- Anlagenverzeichnis

---

1. Einleitung  
=====

1.1 Innerhalb des Gesamthemas der Tagung "Prognose im Agrarbereich" steht das den Verfassern gestellte Thema sowohl zeitlich als auch fachlich zwischen "Prognose als Grundlage einzelbetrieblicher Planung" und "Prognose einzelbetrieblicher Entwicklungen" einerseits und "Prognosen und agrar-

---

1) Die Verfasser sind Technische Sachverständige der Kreditanstalt für Wiederaufbau, Frankfurt; die Ausführungen dieser Veröffentlichung brauchen jedoch nicht in allen Punkten die Ansicht der Kreditanstalt widerzuspiegeln.

politische Entscheidungen" andererseits. Agrarprojekte in Entwicklungsländern enthalten eine starke einzelbetriebliche Komponente; durch Einbeziehung einer oft großen Zahl von Betrieben in einer Region wirken sie aber deutlich über den Einzelbetrieb hinaus und in den Agrarsektor und die Agrarpolitik des Landes hinein. Das gilt in besonderem Maße für den hier angesprochenen Typ der großen Bewässerungsprojekte, für die sich aus der Abhängigkeit von dem Wasservorkommen eine regionale Konzentration zwangsläufig ergibt.

1.2 Unter natürlichen Bedingungen, für die Wasser den begrenzenden Faktor für die Entwicklung der Agrarerzeugung bildet, üben allgemein Maßnahmen, die die Wasserverfügbarkeit erhöhen, eine große Anziehungskraft aus. Der Bereich der technischen Lösungen, durch die das erreicht wird, ist dabei sehr weit; er reicht von einfachen Ableitungswehren, die nur relativ geringe Investitionen erfordern, bis hin zu den Großprojekten, die als technischen Kern und gleichsam als Voraussetzung überhaupt eine Talsperre haben. Letztere erfordert hohe Investitionen, die vielfach in einer frühen Phase des Gesamtvorhabens durchgeführt werden müssen. Entsprechend kann eine Fehleinschätzung der zukünftigen Entwicklung zu großen Fehlinvestitionen führen. Will man sie vermeiden, muß man bestrebt sein, möglichst viele Erfahrungen in durchgeführten Projekten zu sammeln und bei neuen Projekten zu berücksichtigen.

1.3 Die Verfasser versuchen, dazu einen Beitrag zu leisten. Sie stützen sich dabei auf Erfahrungen mit Projekten, die näher beschrieben werden, und anderen, nicht im einzelnen aufgeführten Projekten. Dabei wird das Schwergewicht auf die erforderlichen technischen Koeffizienten für die Prognose gelegt. Bei der Vielzahl der ökonomischen Kriterien, die in die Beurteilung von Bewässerungsprojekten eingehen, kann auf Aussagen zum methodischen Vorgehen nicht verzichtet werden. Bei der Komplexität von Bewässerungsprojekten können aber im Rahmen eines Beitrages unmöglich alle relevanten Fragen angesprochen werden; die getroffene Auswahl von Fragen und ihre

Gewichtung muß daher subjektiv bleiben.

1.4 Versucht man, die Bedeutung der Bewässerungsprojekte, die aus Mitteln der Finanziellen Zusammenarbeit der BRD (25) mitfinanziert wurden bzw. werden, an der Verwendung dieser Mittel insgesamt zu gewichten, dann zeigt sich, daß die Agrarprojekte in ihrer Summe nur einen relativ geringen Anteil an der Mittelverwendung haben und daß der Anteil der Bewässerungsprojekte an den Agrarprojekten aber hoch ist. Wie Anlage 1 zeigt, liegt für die bis Ende 1978 kumulierten Zusagen der Anteil der Agrarprojekte bei knapp 10 %, der Anteil der Bewässerungsprojekte an den Agrarprojekten jedoch bei etwa 75 %.

## 2. Technische Gestaltung

=====

2.1 In der wasserbaulichen Auslegung (Anlage 3) sind häufig Berechnungsgrundlagen und Berechnungsverfahren auszuwählen bzw. komplexere Zusammenhänge wasserwirtschaftlicher Systeme (10, 12, 16) mit allen damit verbundenen Unwägbarkeiten in ein Modell zu zwingen; dabei haben Planer und Auftraggeber gleichermaßen einen weiten Spielraum, so daß es eine optimale Lösung häufig gar nicht gibt. Darüber hinaus müssen gerade im Wasserbau in vielen Fällen häufigkeitsbehaftete Größen eingeführt werden; die damit erforderliche Risikobetrachtung (z.B. Hochwasserschutz) beeinflußt einerseits das Projekt wesentlich und ist andererseits ökonomisch kaum zu werten. Hierzu gehört als anderes Beispiel auch die Wahl der Sicherheit, mit der der Wasserbedarf eines Bewässerungsgebietes sichergestellt werden sollte; bei einer Bedarfsdeckung aus einem Gewässer mit unregelmäßigem Abfluß geht man i.a. von  $S \geq 75 - 80 \%$  aus, während bei einer Bedarfsdeckung aus Talsperren  $S \geq 90 \%$  verlangt wird. Diese Unterschiede in der Sicherheit der Bedarfsdeckung sind zwar plausibel, aber eine ökonomisch eindeutige Begründung für ihre jeweilige Wahl ist nicht zu geben (7).

2.2 Die Erfahrung mit zahlreichen Projekten (Anlage 2)

zeigt, daß häufig die Auslegung des Bewässerungssystems im Zuge der Planung und/oder Durchführung modifiziert, geändert oder vollständig umgeplant wird; dieses ist um so wahrscheinlicher, je größer das Bewässerungsvorhaben ist bzw. je länger die Durchführungszeit ist. Da bei größeren Bewässerungsprojekten aus vielen Gründen (Investitionskosten, Durchführungs-kapazität, Möglichkeiten des wasserwirtschaftlichen und landwirtschaftlichen Betriebes) häufig ein stufenweiser Ausbau durchgeführt wird, sollte man systematisch bereits in der Planung dafür Sorge tragen, daß Erfahrungen aus durchgeführten Stufen in der durchzuführenden verwendet werden.

2.3 Die Bewässerungsprojekte haben eine landwirtschaftliche und eine wasserbauliche Auslegung; letztlich muß das wasserbauliche System auf die landwirtschaftlichen Erfordernisse ausgerichtet sein. Während das wasserbauliche System, nachdem es durchgeführt ist, trotz der Vorbehalte nach Ziffer 2.1 und 2.2 so wie unterstellt funktioniert, ist die der Auslegung zugrundegelegte Nutzung (Anbaustruktur, Anbauintensität, Wasserbedarf und Betriebsgröße) sehr schwer zu prognostizieren; die vorliegenden Erfahrungen (Anlage 6) belegen das eindeutig.

Eng mit den Unwägbarkeiten der landwirtschaftlichen Auslegung verbunden ist das häufig praktizierte Vorgehen, der Forderung der Landwirtschaft nach einer flexiblen Auslegung des Bewässerungssystems durch eine Überdimensionierung Rechnung zu tragen; die wird um so höher gewählt, je mehr man sich im System der landwirtschaftlichen Nutzfläche nähert. Die Basis für dieses Vorgehen erscheint aber sehr dürftig, denn es handelt sich dabei um grobe Erfahrungswerte mit kaum quantifizierbarem Nutzen.

2.4. Technische Probleme in der Durchführung sind i.a. durch eine sachgerechte Wahl der an der Planung zu Beteiligten (zuständige Behörden, Landwirte und Beratender Ingenieur), durch einen auf die speziellen Bedingungen des Projektes abgestellten Planungs- und Untersuchungsablauf und

durch die Auswahl qualifizierter Auftragnehmer für die diversen Leistungen beherrschbar. Menschlich und natürlich verursachte Fälle der Höheren Gewalt, die Leistungsänderungen oder -verzögerungen bewirken, sind selten; die die Durchführung verzögernden Elemente sind entweder administrative Probleme (Vergabe und Abwicklung von Leistungen), Materialengpässe oder finanzielle Probleme (Anlage 7), Diesen Unwägbarkeiten kann in der Prognose der Durchführung 'vor Projekt' nur sehr bedingt Rechnung getragen werden.

Die Wirkung von Abweichungen von der Durchführungsplanung, was bei Bewässerungsprojekten leider erfahrungsgemäß die Regel ist, sind Kostensteigerungen und Verzögerungen der Nutzung. Dabei darf aber nicht unerwähnt bleiben, daß seitens der Beratenden Ingenieure häufig die Tendenz besteht, die Durchführungsplanung zu optimistisch darzulegen, um ihren Auftraggebern ein wirtschaftliches Projekt präsentieren zu können.

2.5 Für die Gegenüberstellung von Prognose und Prognosekontrolle interessieren beim landwirtschaftlichen Betrieb von Bewässerungsprojekten die Maßnahmen zur Vorbereitung des Betriebs und der Vergleich zwischen der geplanten und der realisierten Nutzung (Anlage 5, 6). Die Einrichtung eines Bewässerungsprojektes macht gewöhnlich eine Änderung der Agrarstruktur erforderlich; daher ist die wichtigste Maßnahme bei der Vorbereitung der Nutzung die Zuteilung der Flächen an die zukünftigen Nutzer. Von Ausnahmen abgesehen - etwa wo es sich bei den Projektflächen um Staatsland handelt, über dessen Verteilung der Projektträger frei entscheiden kann - ist sie nur mit Schwierigkeiten und Verzögerungen durchsetzbar.

Befinden sich die Projektflächen vor Durchführung des Vorhabens in Privatbesitz, dann können auch dort die bisherigen Rechte nicht unberücksichtigt bleiben, wo gesetzliche Grundlagen für die Übernahme der Flächen durch den Projektträger bestehen. Folglich läßt sich eine Zielbetriebsgröße, die

deutlich unter<sup>1)</sup> der derzeitigen Durchschnittsgröße der Betriebe im Projektgebiet liegt, nicht realisieren; die tatsächlich zugeteilten Flächen sind größer als vorgesehen wurde (Anlage 5). Das wirkt sich ungünstig auf die Anbauintensität aus, wenn es sich bei den Betrieben um Familienbetriebe handelt und die Löhne in Relation zu den Kosten der Mechanisierung niedrig sind.

2.6 Der Vergleich zwischen der vorgesehenen und der realisierten Nutzung zeigt, daß es Beispiele für eine volle Übereinstimmung gibt. Bleibt die realisierte Nutzung hinter der vorgesehenen zurück, dann sind es nicht die Naturalerträge der angebauten Kulturen, die nicht erreicht werden; sie wurden in der Mehrzahl der Projekte zutreffend geschätzt. Die größten Unsicherheiten liegen bei der Anbaustruktur und Anbauintensität. Bei der Anbaustruktur spielt neben dem Verkaufsfruchtanbau in der Planung der Futterbau unter Bewässerung eine große Rolle. Die Erfahrungen mit der Einführung des kombinierten Betriebszweiges Futterbau-Rindviehhaltung sind jedoch überwiegend ungünstig. Es gelingt nur selten, alle dafür erforderlichen Maßnahmen so zu planen und in die Realität umzusetzen, daß die unterstellten Erträge erreicht werden.

2.7 Bei der Anbauintensität kann es aus anbautechnischer Sicht keinen Zweifel an den Möglichkeiten für einen mindestens zweifachen Anbau geben. Leider werden diese häufig ohne ausreichende Berücksichtigung der voraussichtlichen Bereitschaft der Nutzer, entsprechend intensiv zu wirtschaften, und auch unter Vernachlässigung von z.B. für die Bodenbearbeitung erforderlichen Zeitspannen in die 'Planung' eingesetzt. Beim Vergleich verschiedener Planungen für ein Projekt und vor allem beim Übergang von der Planung in die Realisierung zeigt sich dann eine Tendenz zu weniger intensiven Kulturen in der Anbaustruktur und zu geringerer Anbauintensität.

---

1) gilt für die Mehrzahl der Projekte in Anlage 2; für eine verallgemeinernde Aussage wäre zu berücksichtigen, daß die Zielbetriebsgröße auch über der Durchschnittsgröße liegen kann (Anlage 5).

Anbaustruktur und Anbauintensität dürfen jedoch nicht losgelöst von der Betriebsgröße gesehen werden. Nach den Erfahrungen in den den Verfassern bekannten Projekten besteht eine Beziehung zwischen Betriebsgröße und Intensität der Bewirtschaftung in der Form, daß mit steigender Betriebsgröße die Intensität abnimmt; dieses Ergebnis wird auch aus anderen Projekten bestätigt (2). Sollen hohe Investitionen in der Bewässerung wirtschaftlich sein, darf dabei eine bestimmte Anbauintensität nicht unterschritten werden und damit der Betrieb eine bestimmte Größe nicht überschreiten. Sind dieser Forderung wegen der genannten Schwierigkeiten bei der Änderung der Agrarstruktur Grenzen gesetzt, dann müßte versucht werden, die technischen Komponenten des Projektes bereits in der Planung auf eine geringere Intensität auszulegen.

2.8 Mit der Beauftragung qualifizierter Unternehmen und Beratender Ingenieure kann der Projektträger zwar versuchen, von ihm gesetzte Ziele zu erreichen, aber dabei unterschätzt er gewöhnlich die Schwierigkeiten, die mit der Implementierung verbunden sind. Das gilt insbesondere für die landwirtschaftliche Inbetriebnahme. Hier gibt es entweder keine oder nur geringe Möglichkeiten, durch Auftragsvergabe und/oder durch Technische Hilfe die Geschwindigkeit der landwirtschaftlichen Inbetriebnahme deutlich zu erhöhen und dadurch die Anlaufphase zu verringern. In allen Projekten, in denen die Entscheidung über die landwirtschaftliche Nutzung der Bewässerungsflächen letztlich dezentral durch eine Vielzahl von Familien getroffen wird, bestimmt ihre Bereitschaft zur Mitarbeit den Erfolg des Projektes.

Diese Bereitschaft hängt stark von dem zunächst erwarteten und danach von dem tatsächlichen Einkommen der Familie ab. Dabei läßt sich ein die Entwicklung vorantreibendes Einkommen nur erreichen, wenn die Produktionstechnik beherrscht wird und die erforderlichen begleitenden Dienste (Beratung, Vermarktung, Kreditversorgung, etc.) gut arbeiten; das kann gerade bei größeren Projekten in der Anlaufphase nicht erwartet werden.



### 3. Organisation und Projektträger

=====

3.1 Eine zutreffende Einschätzung der zukünftigen Entwicklung von Bewässerungsprojekten erfordert auch eine Beurteilung des Projektträgers im weitesten Sinne. Allein aus dem notwendigen Zusammenwirken von Wasserbau und Landwirtschaft folgt, daß gewöhnlich mindestens zwei verschiedene Träger bzw. Gruppen von Trägern für das Bewässerungsprojekt zuständig sind. Trennt man weiterhin zwischen den Aufgaben der Planung, der Durchführung und des Betriebs und berücksichtigt darüber hinaus, daß z.B. für die Entwicklung der Landwirtschaft mehrere Institutionen mitverantwortlich sein können, dann wird die Vielzahl der denkbaren Organisationsformen deutlich ( 4, 13).

Um einen Überblick über die bestehenden Organisationsformen zu gewinnen, würde es naheliegen, eine Reihe von Projekten danach zu ordnen, wieweit sachlich zusammengehörende Aufgaben auch von derselben Institution abgewickelt werden.

3.2 Das voraussichtliche Ergebnis einer derartigen Analyse läßt sich nur vermuten. Am einen Ende der Skala stehen die Projekte, die in eine bereits vorhandene organisatorische Umwelt gesetzt wurden bzw. gesetzt werden; entsprechend groß ist die Anzahl verschiedener Organisationen, die an dem Projekt beteiligt sind und deren Qualifikation und Zusammenarbeit den Projekterfolg beeinflussen. Am anderen Ende der Skala wird man die Projekte finden, für die eine eigene Trägerstruktur geschaffen wurde bzw. wird, die alle Funktionen für die Durchführung und den Betrieb in sich vereinigt. Dazwischen gibt es viele Übergangsformen.

Die Frage nach der geeignetsten Organisationsform eines Projektträgers ist noch offen. Das Dilemma dazu besteht darin, daß sich mit dem Projektablauf die Aufgaben des Trägers wandeln, denn zu Projektbeginn bildet die wasserbauliche Durchführung den Schwerpunkt und danach der landwirtschaftliche Betrieb; hierauf wurde bereits auch in (11) hingewiesen.

3.3 Die organisatorische Struktur des Projektträgers eines Bewässerungsprojektes kann nicht losgelöst von seiner finanziellen Situation gesehen werden. Sie wiederum steht in engem Zusammenhang mit den Wassergebühren, d.h. mit der Fähigkeit und Bereitschaft der Wassernutzer, die festgesetzten Gebühren auch zu zahlen, oder , aus der Sicht des Projektträgers, mit seinen Möglichkeiten, diese Zahlung durchzusetzen oder sie von Verkaufserlösen einzubehalten.

Allein die Frage der kostendeckenden Wassergebühren und der Zumutbarkeit aus der Sicht der Wassernutzer würden einen umfangreichen getrennten Beitrag erfordern (3). Die Forderung, durch die Wassergebühren alle Kosten der Wasserbereitstellung zu decken, ist bisher in keinem Projekt erfüllt worden. Aus der Sicht der Liquidität des Projektträgers, der einen ordnungsgemäßen Betrieb und vor allem die Unterhaltung der Anlagen gewährleisten muß, sollten mindestens seine laufenden Kosten gedeckt werden können.

3.4 Nach Erfahrungen der Verfasser werden in keinem Bewässerungsgebiet kostendeckende Wasserpreise erhoben; im allgemeinen reichen die durchgesetzten Wasserpreise kaum zur Deckung der laufenden Kosten, und die Differenzen werden mit Budgetmitteln gedeckt. Die Gründe dafür sind offen - möglicherweise entsprechen auch nach Ende der Anlaufphase die einzelbetrieblichen Erträge nicht den Erwartungen, möglicherweise sind die Wassernutzer, nachdem sie in der Anlaufphase nur geringe Zahlungen geleistet haben, später nicht mehr bereit, höhere Gebühren zu zahlen.

Vermutlich ist mangelnde Liquidität des Projektträgers, die durch zu geringe Wasserpreise bedingt sein kann, eine Ursache für den im allgemeinen zu niedrigen Aufwand an Unterhaltung im System und damit für die Rehabilitierungsprojekte.

#### 4. Investitionskosten =====

4.1 Aus Anlage 2 ist leider eindeutig zu entnehmen, daß

sich Preissteigerungen, deren Umfang in weiten Grenzen schwanken kann, bei der Durchführung von Bewässerungsprojekten kaum vermeiden lassen. Diese Preissteigerungen sind eigentlich unvorhergesehene Preissteigerungen, denn prognostizierte Zuschläge während der Durchführung sind in der Kostenschätzung enthalten. Die Ursachen für die Fehleinschätzung der Preissteigerungen sind vielschichtig und in Anlage 7 zusammengestellt. Quantifizierend wertbar sind die Einflußgrößen nicht, weil in den meisten Fällen aus Gründen des damit verbundenen Arbeitsaufwandes darauf verzichtet worden ist, nachzurechnen, ob die Kostensteigerungen auf einen falsch eingeschätzten Leistungsumfang und/oder die unterstellten Einheitspreise zurückzuführen sind, ob die Inflationsraten unterschätzt wurden oder ob Verzögerungen ihre Ursache sind.

4.2 Den Verfassern sind dazu nur einige Beispiele bekannt; aus ihnen geht hervor, daß die Verzögerungen, auf deren Ursache in Abs. 2.4 und Anlage 7 eingegangen wurde, die wesentliche Ursache für die Preissteigerungen darstellen.

In diesen Beispielen wurden immer das in der Ausschreibung enthaltene Mengengerüst und die vertraglich vereinbarten Einheitspreise als Bezugsgrößen benutzt; nicht berücksichtigt sind damit die zwischen Feasibility-Studie und Ausschreibung erfolgten Projektmodifikationen und die Unterschiede zwischen geschätzten und vertraglich vereinbarten Einheitspreisen auf die Kosten. In der Zusammenstellung nach Anlage 2 hingegen sind alle Preissteigerungen zwischen Feasibility-Studie und Projektfertigstellung enthalten. Eine saubere Aufteilung dieser Kostensteigerungen auf die einzelnen Einflußgrößen konnte aus Gründen des damit verbundenen Arbeitsaufwandes nicht durchgeführt werden; hierzu wären weitere Untersuchungen angebracht, die ggfs. verallgemeinbar wären und aus denen dann auch Folgerungen gezogen werden könnten.

4.3 Die Verfasser haben den Eindruck, daß die zeitlichen Verzögerungen, bedingt durch technische und administrative Unzulänglichkeiten der direkt am Projekt Beteiligten

(Auftraggeber, Auftragnehmer, Beratender Ingenieur) und/oder auch mangelnde Liquidität des Auftraggebers, und sprunghaft sich ändernde Kostengrößen (z.B. Löhne, Ölpreise, unvorhergesehene Importe) die eigentlichen Ursachen für die unzutreffende Kostenschätzung bilden. Diese Einflüsse sind kaum prognostizierbar, vor allem bei Berücksichtigung der langen Durchführungszeiten (Anlage 2). Nicht außer Acht gelassen werden darf aber, daß häufig die Durchführungszeiten zu optimistisch geschätzt werden (Zif. 2.4).

4.4 Die inflationsbedingten Kostensteigerungen stellen einen erheblichen Kostenanteil dar, vor allem natürlich bei den Projekten mit langen Durchführungszeiten und mit mehreren Durchführungsstufen; Kostensteigerungen um 50 - 100 % sind bei Übergang von der einen Stufe auf die nächste keine Seltenheit (Anlage 2). Angesichts dieser Relation wird aus der Sicht des Projektträgers zweifellos das Argument einer schnellen Durchführung der baulichen Maßnahmen verständlich.

## 5. Wirtschaftlichkeit =====

5.1 Die bisher aus den durchgeführten Projekten vorliegenden Ergebnisse und Erfahrungen zur Wirtschaftlichkeit bleiben auf wenige Projekte beschränkt und beziehen sich nur auf einen im Vergleich mit ihrer Nutzungsdauer kurzen Zeitraum. Bei Betrachtung der in Anlage 2 genannten Projekte können nur für vier Vorhaben die Isterträge angegeben werden; sie sind als Bruttoerträge für den jeweils erwähnten Preisstand eingesetzt und liegen zwischen 90 und 235 % der ursprünglich geschätzten Werte<sup>1)</sup>.

Soweit die Bruttoerträge und in zwei Projekten die Ex-post Evaluierung eine Beurteilung der tatsächlichen Wirtschaftlichkeit erlauben, sind die Ergebnisse als positiv zu bezeichnen; d.h. eine interne Verzinsung von 6 - 8 % wird nicht unterschritten. Dabei darf jedoch nicht unberücksichtigt

---

1) die Zahlenangaben sind überschlägig berechnet (Anlage 2)

bleiben, daß es sich um relativ kleine Projekte mit Bewässerungsflächen zwischen 1.000 und 3.000 ha handelt (Anlage 2). Keines der aufgeführten größeren Vorhaben - etwa über 10.000 ha - hat bereits einen Stand erreicht, der eine Quantifizierung der Isterträge ermöglicht. Das hängt vor allem mit den langen Zeiträumen zusammen, die für die Durchführung und die Inbetriebnahme erforderlich sind.

5.2 Die bisher von Großprojekten vorliegenden Erfahrungen scheinen darauf hinzuweisen, daß es erstens sehr schwierig sein wird, vor allem die kapitalintensiven Bewässerungssysteme zu rentabilisieren und daß zweitens bei Vorhaben Vorsicht geboten ist, die die Bewässerungswirtschaft in einer Region mit vorlaufenden Großbaumaßnahmen (z.B. Talsperre, lange Zuleitungskanäle, etc.) einführen. Die dafür erforderliche Prognose für die zeitliche Entwicklung des zukünftigen landwirtschaftlichen Betriebs ist sehr unsicher. Wo die natürlichen und technischen Voraussetzungen das gestatten, sollten zunächst in kleinem Maßstab die Möglichkeiten der Bewässerungswirtschaft untersucht werden, bevor Großprojekte in Angriff genommen werden. Auch daher darf die Trockenlandwirtschaft als Alternative zur bewässerten Landwirtschaft nicht negiert werden, falls die natürlichen Voraussetzungen der Projektregion diese zulassen.

Auf ähnliche Erfahrungen ist in (9) und (13) ebenfalls hingewiesen.

5.3 Für den Projekterfolg sind die zeitlichen Aspekte der wasserbaulichen Durchführung und der landwirtschaftlichen Inbetriebnahme von ausschlaggebender Bedeutung. Bekanntlich ist der wirtschaftliche Erfolg immer dann relativ maximal, wenn die wasserbauliche Durchführung mit der landwirtschaftlichen Inbetriebnahme mit gleicher Realisierungsgeschwindigkeit (ha/a) eng aufeinander folgen. Ein Auseinanderklaffen der Kapazitäten und/oder eine zeitliche Verzögerung der landwirtschaftlichen Inbetriebnahme gegenüber der wasserbaulichen Durchführung ist mit Einbußen in der Wirtschaftlichkeit ver-

bunden; in Anlage 8 sind diese Zusammenhänge in einem Beispiel konkretisiert. Im Zuge der planerischen Bearbeitung dieser Projekte muß der Zeitablauf für Durchführung und Inbetriebnahme prognostiziert werden, was offensichtlich nur in Einzelfällen möglich ist (Anlage 2).

Häufig wird mit den Argumenten ein zeitliches Beschleunigen der Durchführung gegenüber der möglichen Inbetriebnahme angestrebt, daß damit mögliche größere Baulose Kosteneinsparungen ergeben und daß inflationsbedingte Preissteigerungen eingeschränkt werden können. Bei realer Berechnung der Wirtschaftlichkeit entfällt das Argument der inflationsbedingten Kostensteigerung und die Möglichkeiten, durch große Baulose und damit verbundene Kostenersparnisse die Wirtschaftlichkeit des Projektes zu verbessern, sind mit Skepsis zu betrachten, wie in Anlage 8 ausführlich dargelegt ist.

5.4 Die Unsicherheit bei der Schätzung der landwirtschaftlichen Entwicklung, vor allem der erzielbaren Preise, wird bei den Projekten, die zumindestens mit einem Teil ihrer Erzeugung auf den Export<sup>1)</sup> ausgelegt sind, zusätzlich vergrößert. Hier ist die Prognose der Absatzmöglichkeiten und der sie bestimmenden Faktoren wie Qualität der Erzeugnisse und Leistungsfähigkeit der Vermarktungsorganisation besonders schwierig. Nach Auffassung der Verfasser fehlt außerdem der Versuch, für die EWG als wichtigen - wenn nicht gar wichtigsten - Absatzmarkt das zukünftige Angebot der zukünftigen Nachfrage gegenüberzustellen. Dabei müßten in die Angebotschätzung die in den Exportländern laufenden und geplanten Bewässerungsprojekte einbezogen werden. Bisher hat nur ein Teil der technisch durchgeführten Bewässerungsprojekte die vorgesehene Erzeugung erreicht; deshalb ist ein abschließendes Urteil über ihre Auswirkungen auf die Situation auf den Exportmärkten noch nicht möglich. Ob sich bei Vollertrag die

---

1) z.B. Obst, Gemüse (Vgl. Anlage 6)

für die Planung und Beurteilung der Projekte unterstellten Preise realisieren lassen, ist fraglich.

## 6. Zusammenfassung und Folgerungen

=====

6.1 Die Entwicklung der landwirtschaftlichen Nutzung ist so gut wie nicht prognostizierbar, wenn keine verwendbaren Referenzwerte aus der Projektregion vorliegen. Daher ist ein hoher Aufwand für die Planung der landwirtschaftlichen Nutzung mit übertragenen Daten unangebracht. Dann genügen pauschalere Rechnungen für Varianten, die eine Bandbreite der landwirtschaftlichen Nutzung ausdrückt. Die entsprechenden Annahmen müssen trotzdem möglichst sorgfältig unter Berücksichtigung der natürlichen und wirtschaftlichen Bedingungen abgeleitet werden (Abs. 6.4 + 6.5). Der Durchführung sollte ein Pilotprojekt vorgeschaltet werden und/oder das Projekt in nacheinander durchzuführende Teilprojekte, die in sich funktionsfähig sind, gegliedert werden; beides dient dem Zweck, den jeweils folgenden Ausbau systematisch auf eine sicherere Daten- und Erfahrungsbasis zu stellen.

Um betriebliche Erfahrungen aus der vorhergehenden Ausbaustufe für die folgende berücksichtigen zu können, müßte zwischen den Ausbaustufen ein angemessener Abstand eingeschaltet werden, um diese Erfahrungen zu sammeln, aufzubereiten und planerisch umzusetzen. Als Nachteil müßte dabei inkaufgenommen werden, daß die wasserbaulichen Projektmaßnahmen diskontinuierlich durchgeführt werden.

6.2 In der Prognose werden häufig der wasserbauliche Ausbaurythmus und die landwirtschaftliche Inbetriebnahme mit gleicher Kapazität und ohne gegenseitige Verzögerungen eingesetzt. Das ist bei hohen Kapazitäten, d.h. bei schnellem Ausbau des Bewässerungsgebietes, unzulässig. Zweifellos kann die wasserbauliche Durchführung durch den Projektträger einfacher gesteuert werden als die landwirtschaftliche Inbetriebnahme; daraus folgt, daß die voraussichtliche Kapazität des Projektträgers bei der landwirtschaftlichen Inbetriebnahme der

Flächen die Bezugsgröße für die Definition der Implementierung eines Projektes sein muß. Eine sich selbst tragende Entwicklung der landwirtschaftlichen Inbetriebnahme kann immer nur dann stattfinden, wenn positive Erfahrungen von im Sinne des Projektes arbeitenden Betrieben stimulierend wirken auf andere Betriebe, die zwar interessiert sind, aber Risiken scheuen und die daher erst überzeugt werden müssen. Eine unrealistisch forcierte Implementierung beeinflusst den Projekterfolg negativ; sei es, daß ein zu niedriges Betriebseinkommen den mit einer Bewässerung verbundenen Aufwand nicht rechtfertigt oder sei es, daß das Interesse an der Bewässerung durch Subventionen geweckt bzw. aufrecht erhalten werden muß.

6.3 In die Planung eines Bewässerungsprojektes gehen eine Vielzahl von Koeffizienten ein, die zum Teil voneinander abhängig sind und daher simultan betrachtet werden müssen. Deshalb liegt es nahe, für die Lösung von Planungsaufgaben dynamische Optimierungsmodelle einzusetzen (8). Den Verfassern sind lediglich zwei Projekte bekannt, bei denen mit einem statischen Modell versucht wurde, die Projekte zu optimieren. Als Entscheidungshilfe für die Planung und Beurteilung dieser Projekte befriedigen die verwendeten Modelle aber aus mehreren Gründen nicht.

Der Verzicht auf eine dynamische Betrachtungsweise und das Übergehen auf ein statisches Modell birgt die Gefahr, daß sich als optimale Lösung eine hohe Bewirtschaftungsintensität ergibt, die mit entsprechend großen betrieblichen Investitionen verbunden ist. In der Praxis wird eine derartige Lösung wahrscheinlich nicht realisiert, weil die Betriebe die damit in der Anlaufphase verbundenen Risiken und Liquiditätsengpässe nicht inkaufnehmen.

Einerseits verleiten die Möglichkeiten eines Modells dazu, entscheidende Größen als planbar anzusehen, die es tatsächlich nur bedingt sind; dazu gehören z.B. zukünftige Betriebsgrößen und die Bereitschaft der Landwirte, eine theoretisch ermittelte Nutzung zu übernehmen. Andererseits besteht die



Gefahr, daß leicht zugängliche Daten ins Modell ohne den Nachweis einbezogen werden, daß sie das Ergebnis signifikant beeinflussen.

Falls nicht interdisziplinär gearbeitet wird, werden u.U. wichtige Planungsgrößen wie hydraulische Kapazität, Wasserbedarf, Anbaustruktur und Betriebsgröße als voneinander unabhängig eingeführt, was sie zweifellos nicht sind.

6.4 Die Fragen der Kosten für die Planung und die der Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse dürfen bei der Beurteilung einer Planungsmethode nicht unberücksichtigt bleiben. Übertrieben detailliert angelegte Modelle sind teuer und aufwendig; sie können trotzdem oder gerade deshalb für alle am Projekt Beteiligten in ihren Ergebnissen kaum nachvollziehbar sein; daher finden ihre Ergebnisse schwer Eingang in die Praxis.

Die Argumente sprechen nicht gegen die Methodik der Optimierung, sondern gegen ihren unzweckmäßigen Einsatz. Deshalb ist zu fragen, ob sich ein Modell soweit reduzieren läßt, daß auf alle nicht oder kaum wirksamen Elemente verzichtet werden kann und die Vorteile der Parametrisierung erhalten bleiben. Die beste Nutzung eines solchen Modells wäre dann gegeben, wenn erstens der parametrische Ansatz die Sensibilitätsanalyse direkt liefert und zweitens aus dem Wert der Zielfunktion die Wirtschaftlichkeit einfach abgeleitet werden kann. Solange das aber nicht möglich ist, werden für die Planung der landwirtschaftlichen Nutzung Differenzrechnungen die bessere Alternative sein.

6.5 Daten werden für die Planung und die Kontrolle der Planung benötigt. Daher wird häufig eine sogenannte 'planning and monitoring cell' in das Projekt einbezogen. Die Erfahrung zeigt, daß zwar Daten gesammelt werden, aber ihre Aufbereitung und kritische Analyse auch im Hinblick auf ihre Verwendbarkeit häufig aus Mangel an dafür qualifizierten Fachleuten zu kurz kommt.

Datenlücken bestehen vor allem für das Entscheidungsverhalten der zukünftigen Landnutzer. Zwei mögliche Konsequenzen seien dazu angesprochen. Lassen sich die Schwierigkeiten bei der Zuteilung der Flächen etwa dadurch einschränken, daß ein Block der Dorfgemeinschaft zugeteilt wird, die dann im Rahmen ihrer sozialen Struktur die weitere Aufteilung übernimmt? Gibt es dazu Erfahrungen?

Die Größe der Bewässerungsflächen wird gewöhnlich unabhängig von der Qualifikation der Interessenten bestimmt. Wenn es aber als erwiesen gilt, daß auch nach Abschluß der Anlaufphase landwirtschaftliche Betriebe unter gleichen Voraussetzungen und unterschiedlich qualifizierter Leitung große Unterschiede in Produktion und Einkommen aufweisen, so ist zu fragen, ob dieser Aspekt nicht bei der Zuteilung der Flächen stärker berücksichtigt werden müßte. Das könnte z.B. so geschehen, daß zunächst nur eine Teilfläche nach einheitlichem Schlüssel verteilt und jede Zuteilung weiterer Flächen von der Erreichung eines zuvor definierten Ertragsniveaus auf den bereits bewirtschafteten Flächen abhängig gemacht wird (6).

6.6 Jede Wirtschaftlichkeitsrechnung erfordert neben der Prognose technischer Koeffizienten ebenfalls eine Prognose für die monetären Größen und deren zeitliche Entwicklung. Methodisch ist die Antwort auf die Frage nach der Berücksichtigung von Preissteigerungen einfach dahingehend zu geben, daß mit realen Werten gerechnet wird (19); man schätzt also Werte real oder deflationiert nominal geschätzte Größen, etwa mit dem Index der Internationalen Inflation (23). Nun liegen diese Angaben aber heute lediglich bis 1990 vor; danach muß zwangsläufig mit konstanten Größen gerechnet werden. Setzt man die gesamte Nutzungsdauer eines Projektes mit 50 Jahren ein, dann wird für die letzten 40 Jahre mit zwar real abgeleiteten, aber letztlich doch konstanten Preisen gerechnet. Wahrscheinlich wird darüber hinaus in vielen Fällen auch für die ersten 10 Jahre mit konstanten Preisen gerechnet, denn bei einem Agrarprojekt mit mehreren Produkten lassen sich unterschiedliche Preis- und Kostenentwicklungen für aufein-

anderfolgende Jahre ohne Rechnerprogramm nur mit hohem Zeitaufwand berücksichtigen.

6.7 Bekanntlich haben weit in der Zukunft anfallende Kosten oder Erträge nur einen geringen Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit. Bei hohen Zinssätzen könnte man dem Argument folgen, daß die angeführte Inkonsistenz (vgl. Zif. 6.6) das Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsrechnung nicht signifikant beeinflußt. Bewässerungsprojekte haben jedoch eine niedrige interne Verzinsung.

Bei Bewässerungsprojekten fallen einerseits hohe Investitionen am Anfang, Reinvestitionen später während der Nutzungsdauer kaum und häufig geringe Betriebs- und Unterhaltungskosten an und andererseits der Vollertrag nach langer Anlaufphase. Wird dadurch nicht die Wirtschaftlichkeit von Großbewässerungsprojekten im Vergleich zu anderen Projekten mit hohen Reinvestitionen unterschätzt?

6.8 Eine als realistisch anzusehende Prognose der Entwicklung der Nutzung in großen Bewässerungsprojekten wird, soweit es sich nicht um Mehrzweckprojekte handelt, unter den derzeitigen Preis-Kostenrelationen vielfach ergeben, daß das Projekt nach den 'gültigen Kriterien' nicht wirtschaftlich ist. Diese Aussage erfordert jedoch die Definition eines Schwellenwertes für die interne Verzinsung. Wird er als Ausdruck des Kapitalertrages bei alternativer Verwendung verstanden, ist nach diesen Alternativen zu fragen. Unter extremen natürlichen und wirtschaftlichen Bedingungen gibt es u.U. keine Alternative im Agrarsektor. Die interne Verzinsung in der üblichen Form verliert damit ihren Sinn als Beurteilungskriterium; man sollte sich dann an den Kapitalbeschaffungskosten orientieren, die bei Entwicklungshilfeprojekten im allgemeinen wesentlich niedriger liegen als die üblicherweise geforderte interne Verzinsung.

Die damit angedeutete Kritik an dem Beurteilungskriterium hat einen weiteren Aspekt, nämlich den der alternativen Verwen-

dung von verfügbaren Mitteln aus der Sicht des Empfängerlandes. Kommt man bei realistischer Einschätzung der Wirtschaftlichkeit eines Bewässerungsvorhabens zu dem Ergebnis, daß es nicht 'wirtschaftlich' ist, dann werden unter Umständen für dieses Vorhaben keine Mittel bereitgestellt. Da sie aber für das betreffende Land vorgesehen worden sind, muß nach einem alternativen Vorhaben gesucht werden. Das könnte zum Beispiel ein Gesundheitsprogramm, eine Wasserversorgung, etc. sein; dafür ist die interne Verzinsung kein Beurteilungskriterium.

6.9 Bekanntlich können Bewässerungsprojekte nicht ausschließlich nach Kriterien der Wirtschaftlichkeit beurteilt werden; damit muß aus quantitativen und qualitativen Merkmalen ein notwendigerweise subjektives Gesamturteil gebildet werden. Ein Versuch (17), bisher als qualitativ angesehene Merkmale zu quantifizieren und mit bisher als quantitativ angesehenen zu einer Größe zusammenzufassen, hat jedoch noch keinen Eingang in die Evaluierungspraxis gefunden.

#### Literatur

- 1 BERGMANN, H.: Flurbereinigung bei griechischen Bewässerungsvorhaben; Zeitschrift für ausländische Landwirtschaft, Jahrgang 4, 1965, Heft 1
- 2 BERGMANN, E. und BERGMANN, H.: Die Rolle der Frau und ihre Arbeitsbelastung bei der Entwicklung griechischer Bewässerungsprojekte; Zeitschrift für ausländische Landwirtschaft, Jahrgang 15, Seite 22 ff, 1976
- 3 BERGMANN, H. und BOUSSARD, J.M.: Guide to the Economic Evaluation of Irrigation Projects; OECD, Paris, 1976
- 4 DOPPLER, W.: Einführung in die Projektplanung und Projektbeurteilung; Hohenheim, 1978 (Eigenverlag)
- 5 GITTINGER, J.P.: Economic Analysis of Agricultural Projects; Baltimore and London, 1972
- 6 GOLKOWSKY, R.: Tenant Performance and budgets in: Chambers and Morris: Mwea, an Irrigated Rice Settlement in Kenya, München 1973
- 7 KLEEBERG, H.-B.: Bewertung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen; Institut für Wasserwesen, HSBw-Heft 2/1979
- 8 MOHN, R. und HANF, E.: Ein Beitrag zu den Kriterien und Methoden der Beurteilung von Bewässerungsprojekten; Zeitschrift für Bewässerungswirtschaft, Jahrgang 5, 1970

- 9 NELSON, G. und TILESTONE, F.M.: Why Irrigation Projects May Become "Enduring Monuments to Failure"; International Development Review 3/1979, Seite 22 ff
- 10 PLATE, E.: Leistungen und Grenzen von Modellen und Simulation; 'Wasser Berlin 1977' (Vortrag)
- 11 ROSKE, K.: Die bilaterale Kapitalhilfe zur Förderung der Landwirtschaft; Schriftenreihe der Bundesstelle für Entwicklungshilfe - Nr. 11/1974
- 12 ROSKE, K.: Erfahrungen und Anforderungen der Entscheidungsträger; 'Wasser Berlin 1977' (Vortrag)
- 13 RUTHENBERG, H. und EL SHAGI EL SHAGI: Ein Rahmen zur Beurteilung von Bewässerungssiedlungen, Frankfurt/M., 1970
- 14 RUTHENBERG, H.: Ein Rahmen zur Planung und Beurteilung landwirtschaftlicher Entwicklungsprojekte; Materialsammlung der DLG, Heft 27, Frankfurt 1979
- 15 SCHMIDTKE, R.: Ein Kostenzurechnungsmodell für wasserwirtschaftliche Mehrzweckprojekte; Wasserbau-Mitteilungen/ Nr. 10/1972; Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft, TH Darmstadt
- 16 SCHMIDTKE, R.: Systematische Planungsmodelle - systematische Entscheidungsvorbereitungen; 'Wasser Berlin 1977' (Vortrag)
- 17 SQUIRE, L. und VAN DER TAK, H.G.: Economic Analysis of Projects, Baltimore and London, 1975
- 18 VEN TE CHOW: Handbook of Applied Hydrology, Mac Graw Hill, New York
- 19 VOSS, W.: Die Berücksichtigung von Geldwertänderungen in Wirtschaftlichkeits- und Finanzrechnungen; Veröffentlichung aus dem Arbeitsbereich der Kreditanstalt für Wiederaufbau, Heft 17/78
- 20 WALKER, H.H. und Graf zu CASTELL, W.: The Contribution of Organization Analysis to the Appraisal of Development Projects; Zeitschrift für ausländische Landwirtschaft, Heft 1/79
- 21 ASCE: The Evaluation of the Dam Safety; New York, 1977
- 22 ASCE/USCOLD: Arch Dams, Embankment Dams, Concrete Gravity Dams; New York, 1976
- 23 IBRD: Price Forecast for Major Primary Commodities; Washington, 1978
- 24 ICT-UNESCO: Proceedings - Seminar on Integrated Survey for River Basin Development; Delft, 1969
- 25 KFW: Geschäftsberichte
- 26 UNESCO, WMO, IAHS: Proceedings - Symposium on the Design of Water Resources Projects with Inadequate Data; Madrid; 1973

## Anlagenverzeichnis<sup>1)</sup>

- Anlage 1 - Kapitalhilfe der BRD  
Anteil der Agrar- und Bewässerungsprojekte
- Anlage 2 - Übersicht  
Beispiele für durchgeführte Bewässerungs-  
vorhaben
- Anlage 3 - Wasserbauliche Auslegung von Bewässerungs-  
projekten
- Anlage 4 - Landwirtschaftlicher Betrieb von Bewässe-  
rungsprojekten  
Allgemeine Erfahrungen
- Anlage 5 - Landwirtschaftlicher Betrieb von Bewässe-  
rungsprojekten  
Vorbereitung des Betriebs
- Anlage 6 - Landwirtschaftlicher Betrieb von Bewässe-  
rungsprojekten  
Vergleich zwischen geplanter und reali-  
sierter Nutzung
- Anlage 7 - Wasserbauliche Investitionskosten von  
Bewässerungsprojekten - Allgemeine Er-  
fahrungen
- Anlage 8 - Aspekte zur Wirtschaftlichkeit von Be-  
wässerungsprojekten  
Wasserbauliche Durchführung und landwirt-  
schaftliche Inbetriebnahme

---

1) die Anlagen sind der Veröffentlichung aus redaktionellen Gründen nicht beigelegt; sie können aber auf Anfrage in beschränktem Umfang von den Verfassern bezogen werden.



# PROGNOSEN FÜR PROJEKTE IN ENTWICKLUNGSLÄNDERN

Korreferat von

G ü n t e r L o r e n z l, Berlin

---

1. Zum Informationsdefizit
  2. Prognosemodelle
  3. Prognose in Projekten
  4. Ausblick
- 

## 1. Zum Informationsdefizit

Über Prognosen für Projekte in Entwicklungsländern zu sprechen scheint hochmütig. Die beiden Referate bestätigen sehr kompetent und anschaulich, welches ungezügelte Eigenleben Agrarprojekte eigentlich genießen und warum eine wirkliche Erfolgsbeurteilung kaum möglich ist. Wenn Strukturen und Prozesse von Projekten so im Dunkeln sind, werden Vorausschätzungen oder Vorhersagen zu spiritistischen Handlungen. Um das Dunkel zu erhellen braucht man zunächst drei Dinge: einen Faktorensatz, der die wichtigsten Bestimmungsgrößen enthält; einen Funktionensatz, der Beziehungen zwischen den Faktoren angibt. Damit sind die Observationspunkte gekennzeichnet. Zu beobachten sind dann drittens die Veränderung in den Merkmalsausprägungen. Verkürzt heißt das: ich brauche ein Modell und ich brauche Daten sowohl zur Diagnose wie zur Prognose.

Beide Referate gehen von der Grundthese aus, daß man zu wenig Einzelinformationen hat, daß der verfügbare Datenbestand zu gering ist, um relevante wertende Aussagen zu machen, zumal wenn sie in die Zukunft gerichtet sein sollen.



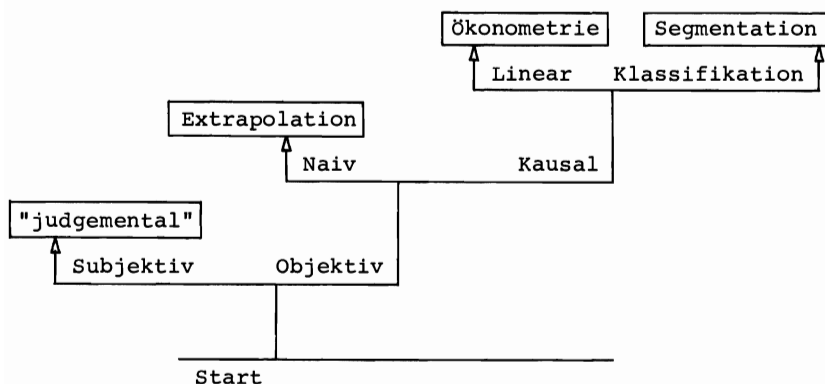
Man wird dieser These wohl kaum widersprechen wollen, aber vielleicht sollte man sie etwas differenzieren und auch erweitern.

Wenn man die Frage zu beantworten versuchte: "Welche Informationen fehlen wem wozu?", könnte man zu Defizitprofilen kommen, die weniger erschreckend sind wie die von Hilfegebern übermittelten. Hilfeempfänger z.B. scheinen doch weniger besorgt über das Informationsdefizit zu sein und deren Interesse an prognostischen Aussagen über Projekte scheint mir geringer als unseres. Könnte das nicht daher rühren, daß sich unsere Modellvorstellungen nicht decken, daß der als relevant angesehene Faktorensatz einschließlich des Funktionsatzes, nicht identisch ist, daß unsere Verwendungswünsche halt nur toleriert, nur nicht zurückgewiesen, aber nicht internalisiert werden? Ich vermute, daß auch unsere Diagnose- oder Meßmodelle defizitär sind. Unsere Prognosemodelle dürften dann kaum besser sein können.

## 2. Prognosemodelle

Bevor ich direkt auf die beiden Beiträge zu sprechen komme, möchte ich zunächst einen Referenzrahmen zu meiner Kritik skizzieren. Prognoseverfahren können auf der Basis ihrer Inputverarbeitung wie folgt einander zugeordnet werden:

Schaubild 1: Der Prognose-Methoden-Baum



Aufwand und Ertrag der Verfahren nehmen im Schaubild von links unten nach rechts oben zu. Das braucht aber nicht zu heißen, daß das Verhältnis von beiden nach rechts hin besser wird. Armstrong bringt dazu sehr anschauliche Verfahrenstestergebnisse.

Jedes Verfahren besitzt spezifische Qualitäten in bezug auf seine Annahmen, seine interne Logik, seiner Nachvollziehbarkeit und seiner Kosten/Nutzen Relation. Bei den Kosten unterscheidet man möglichst Entwicklungskosten der Modelle, Erhaltungskosten und laufende oder Operationskosten. Als Nutzenkriterien erweisen sich sinnvoll: Genauigkeit der Vorhersage, Beurteilung von Unwägbarkeiten, Einschätzung von dramatischen Änderungen (z.B. institutioneller oder politischer Art) und die Fähigkeit der Modellanpassung (Lerneffekt).

Die Eignung der genannten Verfahren ist zwar problem- und situationsspezifisch; aber eine Bestandsaufnahme zeigte, daß einerseits die Anwendungshäufigkeit im linken unteren Bereich des Schaubildes liegt, die Tendenz allerdings nach rechts oben geht. Die Geschwindigkeit dieser begrüßenswerten Entwicklung hängt stark vom wissenschaftlichen Fortschritt beim Modellbau ab, dessen Struktur ich weiter unten zu schildern versuchen werde.

### 3. Prognose in Projekten

Damit komme ich zur Kritik der Beiträge meiner Vorredner. Ich habe ihre Referate mit großem Interesse und mit einiger Faszination gelesen. Der Fundus ihrer Erfahrungen und ihr Talent, daraus zu schöpfen, sind beneidenswert. Das Ausmaß von Schwierigkeiten, unter denen sie ihre Bereiche zu bearbeiten haben, wird ebenfalls ersichtlich. Deshalb verwundert es nur am Anfang, daß beide Beiträge eigentlich sehr sparsam mit Aussagen zum Konferenzthema "Prognosen" sind.

Wenn es tatsächlich stimmt - und meine eigene Erfahrung ist ähnlich der der Referenten -, daß man so wenig über die

aktuellen Projektabläufe weiß, was kann man dann schon über künftige Projektkonstellationen sagen? Wenn Diagnosen nicht möglich sind, werden Prognosen zu Wahrsagerei. Unter solchen Bedingungen ist es eigentlich erstaunlich, daß nicht mehr Projektleiter zu Patience-Spielern geworden sind.

JAHNKE und VON OVEN beschreiben diesen Zustand in sehr einschichtiger Weise, indem sie über die Bemühungen berichten, Projektinformationssysteme, sprich monitoring, zu errichten. Ich erlaube mir, zwei Sätze von ihnen zu wiederholen, weil ich sie für bezeichnend, gravierend und gleichzeitig erschreckend halte. Satz 1: "Damit besteht unverändert der Sachverhalt, daß von den erheblichen Summen, die jährlich über landwirtschaftliche Projekte in die Entwicklung fließen, wenig oder gar nichts bekannt ist bezüglich ihrer Wirkungen. Dies bezieht sich nicht nur auf die geplanten Wirkungen, sondern auch auf die unvorhergesehenen."

Es erstaunt immer noch, daß solche Tatbestände bzw. Aussagen möglich sind in Anbetracht der gewohnten Stabilisierungs- und Kontrollprozeduren, denen Projekte zumindest von der Geberseite unterworfen sind. Hiermit bestätigt sich aber der Eindruck, daß Evaluierungen zu sehr mit Projektinternas, mit Operationskritik befaßt sind und das Umfeld in Form von Ziel- und Wirkungskontrolle vernachlässigen. Auf die möglichen Gründe kann hier nicht eingegangen werden. Der von den Autoren angeführte Problemerkatalog kann aber als guter Ausgangspunkt dienen.

Der Beitrag von ADELHELM und VAHL bestätigt die unterschiedliche Prognosefähigkeit in einzelnen Bereichen. Am speziellen Fall von Bewässerungs(Groß-)projekten wird argumentiert, daß technische Koeffizienten aus dem wasserbaulichen, aber auch aus dem landwirtschaftlichen Produktionsbereich, relativ akkurat zu bekommen und zu prognostizieren sind. Aber immer dort, wo der gesellschaftliche Kontext einwirkt, wo es um alternative Nutzung technischer Einrichtungen geht, werden die "Unwägbarkeiten", wie die Autoren es nennen, unplanbar.

Projektintern - insbesondere bei Anbaustruktur, Anbauintensität, Betriebsgrößen, - und projektextern - insbesondere bei Produktpreisen und Marktaufnahmekapazitäten - finden Entwicklungen und Projektmodifikationen statt, über die man kaum etwas vorhersagen kann.

Ich kann hier nicht auf methodische Details eingehen, die im äußerst umfangreichen Anhang des Beitrags zu finden sind. Ich möchte vielmehr, hypothesenartig, vier Lehren aus den Ausführungen ziehen:

1. Es sind nicht die Techniken oder Technologien, die uns bei Planung und Durchführung bei Prognose und Evaluierung die größten Schwierigkeiten bereiten, sondern es sind die Institutionen, die wir nicht in den Griff bekommen.
2. Es ist zwar verständlich, wenn Kapitalgeber bei der Projektplanung die Wirtschaftlichkeit als Leitbild haben, aber man muß wohl auch akzeptieren, daß für die Nehmer, insbesondere im Großprojekt, die Einbringung eines geforderten internen Zinsflusses halt nur eine Zielgröße neben anderen sein kann. Über die internen Zielprojektionen der Nehmer wissen wir aber sehr wenig.
3. Prognostizieren wird dann einfacher und fruchtbarer, wenn wir es nicht auf der Basis isolierter Einheiten tun. Vielleicht sollten wir die Projektidee relativieren oder gar aufheben. Das würde uns zwingen, den Parametersatz zu ändern, zu ergänzen und damit näher an das "zentrale Problem der Relevanz ökonomisch orientierter Prognosen für die Praxis" (DE HAEN) heranzukommen.
4. Das Prognostizieren von Fehlentwicklungen in einem Projekt ist relativ besser möglich. Wenn z.B. schon bei der Planung bestimmte Standortsansprüche verletzt wurden, wird das Projekt nur sehr schwer erfolgsträchtig gehalten werden können. Damit kommen wir zwar nicht zu einer genauen Kennzeichnung von Entwicklungspfaden, aber zumindest zu einer Markierung von Bandbreiten und Schwachstellen.

Und dazu können wir wohl doch erheblich mehr beitragen als uns die beiden Referate vermitteln.

#### 4. Ausblick

Die Beiträge der Herren JAHNKE/VON OVEN und ADELHELM/VAHL wirken hoffentlich ziemlich ernüchternd auf diejenigen, die mit der Zukunft der Agrarentwicklung befaßt sind.

Agrarhilfepraktiker mögen sich bestärkt fühlen, wenn sie weiterhin Großprojekte relativ aufwandsarm planen. Denn wie sich ja zeigt: was kann man über deren Zukunft schon wissen? Uns Wissenschaftlern aber, die wir doch meinen die besten Berater - zumindest im methodischen, wenn nicht gar im politischen - zu sein, sollten die beiden Referate Anlaß sein, die Prioritäten in manchen Arbeitsbereichen zu überdenken. Wenn wir beim heutigen Stand unserer hehren Erkenntnis tatsächlich so im Dunkeln tappen, wie es die Referenten andeuten, ist es wohl notwendig, die Zielsetzung und methodischen Ansätze von Agrarentwicklungsforschung zu überprüfen.

Wissenschaft hat doch dort ihren Sinn, wo sie zu einer besseren Gestaltung der Zukunft beiträgt. Das kann schon dadurch geschehen, daß Ereignisse vorhergesagt werden, damit man sich darauf einstellen kann. Man erhofft sich aber auch etwas handwerkliches: erfolgversprechende Handlungsanweisungen zur Abwehr unerwünschter Ereignisse oder zum Herbeiführen gewollter Ereignisse. Zweck und Umfang des Analysierens, des Diagnostizierens, dieser Lieblingsbeschäftigung der Forscher, darf nicht zum Selbstzweck werden. Die Produktion von "Wenn ... dann ... - Sätzen", das Ausreifen von Arbeitshypothesen zu Theoriebausteinen, die Verfeinerung der wissenschaftlichen Werkbänke müssen als Mittel verstanden werden, um Synthesen, um Politik, um Gesellschaft verbessern zu helfen. Wir wollen nicht nur aufgeklärt sein, sondern auch die Gestaltung der Zukunft aufgeklärt in die Hand nehmen können.

Politisch relevante Theoriebildung ist in unserem parzellierten Wissenschaftsbetrieb nur schwer möglich. Die bei uns eingefahrene Arbeitsteilung verhindert nahezu, daß die drei kritischen Bereiche von Entwicklung, nämlich

- a. Zielstrukturen oder Präferenzen
- b. Institutionen oder Handlungsmuster
- c. Technologien oder Verfahren

integriert betrachtet und behandelt werden können.

In unseren Breiten sind wir gewohnt, sie getrennt anzugehen, und die Zielproblematik zu verdrängen. Die ceteris paribus Position wird gestattet, da die Zielstrukturen doch stabil sind (Manche nennen sie allerdings verkarstet), da die Institutionen nur äußerst langfristig verändert werden können (Manche planen da lange Märsche) und weil die Technologien alleamt eine Kapital-Klammer haben.

In den Entwicklungsländern aber wollen wir gerade eine Dynamisierung solcher Strukturen anstatt einer Konservierung. Prognoseverfahren für Entwicklungsprojekte müßten dem Rechnung tragen. Aber wie?

Zur Zeit scheint die Grenze zwischen Vorhersagen und Wahrsagen nicht sehr breit zu sein, der Blick in die Kristallkugel ist manchmal ähnlich aufschlußreich wie ein Computerausdruck.

Verstehen Sie mich bitte nicht falsch. Ich will beileibe keinem Spiritismus das Wort reden oder Reklame für eine bestimmte Dame der Bonner Gesellschaft machen, sondern lediglich Fortschrittsgläubigkeit reduzieren. Entwicklung wird immer noch von starken Persönlichkeiten gemacht. Hat man die je befragt? Für Prognosen waren Orakel und Medizinmänner zuständig. Sind Wissenschaftler deren Ersatz?

Quelle: (Schaubild 1)

ARMSTRONG, J.S.: Long-Range Forecasting.  
Wiley, New York 1979, S. 71



ÖKONOMISCHE THEORIE, STATISTISCHER NACHWEISE UND  
PROGNOSE IM AGRARSEKTOR  
(zugleich Zusammenfassung des Tagungsergebnisse)

von

G ü n t h e r W e i n s c h e n c k<sup>1)</sup>, Hohenheim

---

1. Systematik von Prognosen
  - 1.1 Kurzfristige Prognosen
  - 1.2 Mittel- und langfristige Prognosen
  
  2. Ungelöste Probleme langfristiger Prognosen
  - 2.1 Prognose von Verhaltensweisen
  - 2.2 Prognose des technischen Fortschritts
  
  3. Methodische Fortschritte
  - 3.1 Welchen Fortschritt bedeutet die Anwendung dynamischer Systemmodelle?
  - 3.2 Ungelöste Probleme
  - 3.3 Analyse der Wirkungen agrarpolitischer Maßnahmen
  
  4. Treffsicherheit und potentieller Nutzen
  
  5. Nutzbarmachung des potentiellen Nutzens
  - 5.1 Die Verbesserung der statistischen Datenbasis
  - 5.2 Institutionelle Voraussetzungen
  - 5.3 Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Politik
- 

Diese Tagung hat gezeigt, wie vielseitig und komplex der Themenbereich Prognose ist. Ich will daher den Versuch, die Tagungsergebnisse zusammenzufassen, mit dem Versuch einer Systematik des Problemkomplexes beginnen.

---

1) Unter Mitarbeit von J. HIEMER, J. KEMPER, G. LEITHMANN,  
K. PIENING



## 1. Systematik von Prognosen

Eine Systematik des Problemkomplexes Prognose kann grundsätzlich nach methodischen oder nach sachlichen Gesichtspunkten erfolgen. Nach methodischen Gesichtspunkten ergäbe sich eine Gliederung nach Modelltypen - etwa vom einfachen Trendmodell bis zu den komplexen dynamischen Systemmodellen des FOR-RESTER-MEADOW-Typs. Die Programmgliederung dieser Tagung folgt im wesentlichen sachlichen Gesichtspunkten. Für eine Ordnung nach sachlichen Gesichtspunkten bieten sich mehrere Kriterien an, die sich in eine mehr oder minder hierarchische Gliederung einordnen lassen (Übersicht 1).

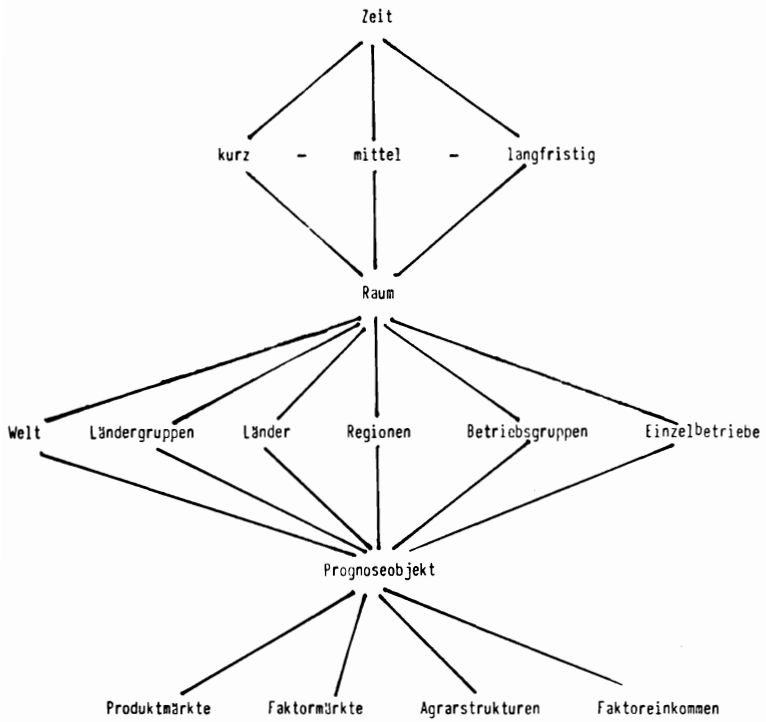
Die Zeit wird üblicherweise benutzt, um kurz-, mittel- und langfristige Prognosen gegeneinander abzugrenzen. Sie ist als Abgrenzungskriterium zumindest aus ökonomisch-theoretischer Sicht jedoch wenig geeignet, und zwar aus folgendem Grunde: Je weiter man sich gedanklich von der Gegenwart entfernt, um so unschärfer werden die Umrisse, die wissenschaftliche Analyse von dem Erwartungsbild ihres Prognoseobjektes noch zu zeichnen vermag. Dabei verschwimmt das Bild mit zunehmender Verlängerung des Prognosezeitraumes kontinuierlich und Übergangslos.

Aus ökonomisch-theoretischer Sicht und aus der Sicht der jeweils entstehenden Schätzprobleme läßt sich eine sinnvolle Unterscheidung aufgrund der Annahmen über die prinzipiellen Veränderungsmöglichkeiten von Faktoreinsatz und Produktion treffen.

### 1.1. Kurzfristige Prognosen

Als kurzfristig sollen hier Prognosen bezeichnet werden, die entweder von einem gegebenen aber noch nicht bekannten Mengengerüst auf der Produktions- und Faktoreinsatzseite ausgehen, oder von einem Mengengerüst, das durch wirtschaftliche Anreize nicht mehr verändert werden kann, aber noch Zufallseinflüssen (Witterung etc.) unterworfen ist.

Kurzfristige Prognosen in Teilbereichen sind häufig techni-



scher Natur. Sie schließen aus einem beobachteten Stadium des Produktionsprozesses auf das Produktionsergebnis am Ende des Prognosezeitraumes (Erntevorschätzungen, Bestimmung der Zahl der Ferkel aufgrund der Zahl der trächtigen Sauen etc.). Für den Sektor als Ganzes handelt es sich meist um "up to date" Prognosen, die auf eine Schätzung - etwa der Ertragslage für die gerade laufende Betrachtungsperiode - abzielen, obwohl noch nicht alle Beobachtungen vorliegen, die für die rechnerische Ermittlung erforderlich sind.

Unter den hier genannten Beiträgen sind als kurzfristige Prognosen einzustufen:

- Die im Abschnitt A<sub>1</sub> vorgestellten kurzfristigen Einkommensvorschätzungen.
- Die Produktionsprognose für Schlachtschweine und Schlachtrinder.
- Die Preisprognosen, die BUDDÉ und MOHR hier vorgestellt haben. Sie haben im wesentlichen kurzfristigen Charakter.

## 1.2 Mittel- und langfristige Prognosen

Als mittel- und langfristig sollen Prognosen bezeichnet werden, die davon ausgehen, daß sich Höhe und Zusammensetzung von Produktion, Faktoreinsatz und Nachfrage ändern, wenn entsprechende Anreize bestehen bzw. während des Prognosezeitraumes entstehen. In der Sprache der ökonomisch orientierten Modelltheorie heißt das:

Faktoreinsatz, Preise, Produktion und Nachfrage werden zu endogen bestimmten Systemvariablen. Die Anreize, sie zu ändern, ergeben sich aus einer Änderung von modellexogenen Variablen und (oder) daraus, daß sich die Präferenzstruktur der "Entscheidungsträger" des Systems und damit deren Verhaltensweisen ändern.

Zwei prinzipiell unterschiedliche Annahmen über künftige Verhaltensweisen und die Änderung von exogenen Daten sind möglich:

- 1) Man geht von den in der Vergangenheit beobachteten Verhaltensweisen und den beobachteten Änderungsraten der exogenen Daten aus und unterstellt, daß diese konstant

bleiben bzw. daß sie sich in gleichen Raten ändern wie in der Vergangenheit.

- 2) Man geht prinzipiell davon aus, daß sich die beobachteten Verhaltensweisen und die beobachteten Änderungsraten der exogenen Daten ändern können.

Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß bei fortlaufender Verlängerung des Prognosezeitraumes zunächst die unter 1) und dann die unter 2) beschriebenen Annahmen gelten müssen.

Man kann daher Prognosen, die (überwiegend) von den Annahmen unter 1) ausgehen, als mittelfristig und Prognosen, die (überwiegend) von den Annahmen unter 2) ausgehen, als langfristige bezeichnen. Allerdings läßt sich nicht generell sagen, welchen Zeitraum eine in diesem Sinne mittelfristige Prognose erfaßt. Genau genommen ist die Ermittlung der Länge der auf diese Weise definierten mittelfristigen Periode ein eigenes Prognoseproblem, dessen mögliche Lösung von der "Stabilität der Umstände" und den absoluten Grenzen abhängt, die bestimmten Veränderungen gesetzt sind.

## 2. Ungelöste Probleme langfristiger Prognosen

Probleme langfristiger Prognosen sind hier bedauerlicherweise nicht behandelt worden, mit Ausnahme der Beiträge von KROMKA, ZICHE und BESCH. Diese Beiträge behandeln zwar nicht direkt langfristige Prognosen. Sie befassen sich jedoch mit einem ihrer wichtigsten Probleme, nämlich mit der Schätzung der Veränderung wirtschaftlicher Verhaltensweisen unter dem Einfluß ökonomischer und anderer Faktoren.

### 2.1. Prognose von Verhaltensweisen

Zugleich erklärt der Beitrag von KROMKA und ZICHE allerdings auch, warum sich die Agrarökonomie dem Problem der langfristigen Prognose nur sehr zögernd zugewandt hat. Die quantitative Schätzung der Beziehungen zwischen wirtschaftlichen Verhaltensweisen und wirtschaftlicher und sozialer Umwelt bereitet offenbar nur schwer zu überwindende Schwierigkeiten.

Ich zitiere aus dem Referat von KROMKA/ZICHE: "Es soll abschließend nicht verschwiegen werden, daß der skizzierten Theorie des Gleichgewichts kognitiver Strukturen nur dann besonderer prognostischer Wert zukommt, wenn vor ihrer Anwendung verhältnismäßig eindeutig festgelegt werden kann, welche besonderen Elemente und Relationen eine sinnvoll abgrenzbare bedeutsame kognitive Struktur eines Landwirtes bilden". Die sozial-psychologische Forschung hat eine Reihe von Theorien entwickelt, die geeignet sind, Verhalten unter jeweils unterschiedlichen sozialen, wirtschaftlichen und individuell psychologischen Bedingungen zu erklären. Offenbar bereitet es jedoch große Schwierigkeiten, herauszufinden, unter welchen Umständen welche Theorie zur Prognose des Verhaltens aller Landwirte des Agrarsektors einer Region oder Volkswirtschaft zu einem bestimmten Zeitpunkt geeignet ist. Hinzu kommen die Schwierigkeiten, die auftreten, wenn man versuchen würde, die in dieser Theorie postulierten Beziehungen zwischen den Variablen zu quantifizieren.

Das hier erst im Anschlußseminar vorgetragene Referat von RAUTENBERG zeigt, daß statistische Datenprobleme eine der Ursachen für den unbefriedigenden Stand der quantitativen Forschung im Bereich der empirischen Sozialforschung sind. RAUTENBERG präsentiert zwar eine eindrucksvolle Theorie. Bei dem Versuch, sie zu quantifizieren, muß er sich jedoch auf die Beschreibung von Vorgängen beschränken, der sich jede "nur ökonomisch" ausgerichtete Analyse auch zugewandt hätte.

Am weitesten fortgeschritten scheinen die Versuche einer Quantifizierung der wirtschaftlich relevanten Verhaltensweisen und der sie bestimmenden sozio-ökonomischen Faktoren in der Marketing-Forschung zu sein. Aber auch hier zeigt gerade das Referat von BESCH den Abstand zwischen dem gegenwärtigen Stand der quantitativen Forschung im Konsumbereich, die im wesentlichen durch die mikro-ökonomische Konsumtheorie gestützt wird und einer Prognose der Nachfrage nach Nahrungsmitteln, der "verhaltenswissenschaftliche" Modelle zur Erklärung des Konsumverhaltens zugrunde liegen.

Auf der Produzentenseite beziehen sich die im Sinne der Untersuchung BESCH's zu stellenden Fragen auf den Grad der Beachtung, den ökonomische Prinzipien bei der Bemessung des Faktoreinsatzes finden. Daß die Beachtung der vom Markt und den relativen Einkommen ausgehende Signale sich mit der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung ändert, unterliegt keinem Zweifel. Bei der Untersuchung der Frage, in welchem Grade dies der Fall ist, sind zwei Probleme zu unterscheiden:

- 1) Das Problem der Verteilung der Produktion bei gegebener Menge und gegebener räumlicher und betrieblicher Verteilung des Einsatzes dauerhafter Produktionsfaktoren.
- 2) Das Problem der Bemessung des Faktoreinsatzniveaus, insbesondere von Arbeit und Fläche.

Die größeren Schwierigkeiten, die bei der Prognose der Entwicklung der Agrarstruktur hinsichtlich der Spezifizierung des Einflusses ökonomischer Faktoren bestehen (vgl. die Beiträge von BRAUN und BERG) deuten an, daß das Gewicht ökonomischer Faktoren in dem unter 2) genannten Bereich geringer ist und mit fortschreitender wirtschaftlicher Entwicklung möglicherweise abnimmt.

## 2.2 Prognose des technischen Fortschritts

Der zweite für langfristige Prognosen bedeutsame Problembereich, der auf dieser Tagung ausgeklammert wurde, betrifft die Prognose der Technologie<sup>1)</sup>. In den nach unserer Definition mittelfristigen Prognosemodellen von BAUER und FROHBERG wird der technische Fortschritt im wesentlichen als zeitabhängige Variable behandelt. In dem BAUER'schen Konzept ist zwar die tatsächliche Mechanisierung eine abhängige Variable, dafür wird jedoch die Entwicklung des Mechanisierungspotentials im Prinzip zeitabhängig vorgeschätzt. Für langfristige

---

1) Lediglich in dem einleitenden Überblicksreferat von DE HAEN ist das Problem angesprochen worden.

Prognosen geht es aber gerade darum, die Abhängigkeit des technischen Fortschritts von der Herausforderung durch das Auftreten sich abzeichnender Engpässe zu untersuchen. Die Ursachen dafür, daß sich die Agrarökonomen der Technologieprognose nur zögernd zuwenden, sind im Prinzip die gleichen wie im Bereich der Verhaltensweisen. Die sogenannte Zukunftsforschung hat inzwischen eine Reihe von Konzepten für Technologieprognosen entwickelt.

Es ist jedoch schwierig herauszufinden, unter welchen Umständen welches Konzept relevant sein könnte. Darüber hinaus stößt die Quantifizierung der durch das jeweils ausgewählte Konzept postulierten Beziehungen zwischen den Variablen auf meist kaum überwindbare statistische Probleme. Trotzdem hätte ich es für angemessen gehalten, wenn diese Konzepte hier vorgestellt worden wären.

Ihnen wird in der agrarökonomischen Prognoseforschung nicht genug Aufmerksamkeit gewidmet<sup>2)</sup>.

### 3. Methodische Fortschritte

Die methodischen Fortschritte, die in den letzten Jahren bei der Prognose auf sektoraler Ebene erzielt wurden, sind durch die Verwendung dynamischer Systemmodelle gekennzeichnet. BAUER, FROHBERG und - beschränkt auf den Getreidemarkt - WEINDLMAIER und KEMPER haben diese Modelle hier vorgestellt.

Die drei Modelle unterscheiden sich wesentlich durch die für die Ermittlung der Beziehungen zwischen den Variablen angewandte Methodik. WEINDLMAIER und KEMPER legen ein Modell vor, das ausschließlich empirischen Charakter hat. Die Schätzung der Beziehungen zwischen den Variablen erfolgt auf der Basis statistischer Beobachtungen im wesentlichen mit konventionellen Verfahren der Regressionsrechnung. In den Modellen von BAUER und FROHBERG mischen sich dagegen empirische und normative Elemente. Bei der Interpretation der Ergebnisse sind

---

2) Vgl. dazu: Langfristige Prognosen. Herausgegeben von C. BRUCKMANN, Würzburg - Wien 1978.

beide nicht immer leicht auseinanderzuhalten. Beide Verfasser wenden neue Methoden an, um die Lücken des statistischen Datenmaterials zu schließen, deren Vorhandensein die Anwendung solcher Modelle außerordentlich erschwert.

Ob die Anwendung solcher Verfahren im Sinne einer üblicherweise von statistischen Beobachtungen ausgehenden Analyse statthaft ist, bleibt umstritten. Man kann jedoch kaum hoffen, daß sich die statistische Datenbasis für die quantitative Forschung soweit verbessert, daß sich die methodischen Fortschritte der letzten Jahre nutzen lassen, wenn man die traditionellen Restriktionen statistischer Analyse streng beachtet und sich ausschließlich auf die Verwendung offizieller Statistiken beschränkt. Ich halte daher die Verwendung plausibler Schätzungen für die exogenen Variablen für zulässig, wenn verläßliche Beobachtungen fehlen. Man muß jedoch bei der Interpretation der Modellergebnisse berücksichtigen, daß solche Schätzungen verwandt wurden, und daß damit die Aussagefähigkeit in einzelnen Punkten möglicherweise eingeschränkt ist.

### 3.1 Welchen Fortschritt bedeutet die Anwendung dynamischer Systemmodelle?

Vorerst ist umstritten, ob und welcher Fortschritt mit der Anwendung von dynamischen Systemmodellen verbunden ist, etwa im Vergleich zu den synthetischen Sektorprognosen, an deren Existenz dankenswerterweise BUCHHOLZ hier erinnert hat.

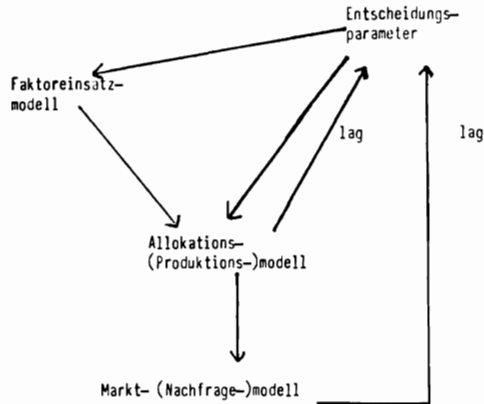
Die Abschätzung des mit dynamischen Systemmodellen verbundenen Fortschritts ist schwierig, weil zumindest die beiden umfassenden Sektormodelle, die BAUER und FROHBERG hier vorgestellt haben, noch nicht in vollständiger Form vorliegen.



Übersicht 2 zeigt den grundsätzlichen Aufbau dieser Modelle.

Übersicht 2

Aufbau der Sektormodelle



Auf Unterschiede in der Struktur der Teilsysteme kann hier nicht eingegangen werden. In der von FROHBERG vorgelegten Modellversion ist bisher nur das Produktionsmodell befriedigend spezifiziert. BAUER legt darüber hinaus ein umfassendes Faktoreinsatzmodell vor. Die Nachfrage fehlt in beiden Modellen vollständig. Trotz dieser Mängel gehe ich zur Abschätzung des Leistungsvermögens davon aus, daß die Modelle vollständig vorliegen.

Alle hier vorgestellten Sektormodelle - die modernen Systemmodelle und die beschriebenen synthetischen Sektorprognosen - verzichten darauf, mögliche Änderungen in den Verhaltensweisen und der technischen Fortschrittsrate in die Betrachtung mit einzubeziehen. Im Sinne der oben getroffenen Abgrenzung handelt es sich also um mittelfristige Modelle. Die Aussagen solcher Modelle lassen sich immer auf ausschließlich zeitabhängige Modelle reduzieren, wie anspruchsvoll sie im einzelnen auch formuliert sein mögen.

Für welchen Zeitraum sich gegenwärtig mit Hilfe dieser Modelle Prognosen erstellen lassen, ist eine Frage, der mehr

oder weniger pessimistischen Einschätzung wichtiger Rahmenbedingungen, insbesondere der Energieversorgung und der Konstanz wirtschaftlicher Verhaltensweisen - vor allem hinsichtlich der Faktormobilität. Angesichts der hier bestehenden Unsicherheiten scheint mir der beanspruchte Geltungsbereich zu groß zu sein.

### Fehlerwahrscheinlichkeit

BUCHHOLZ hat gezeigt, daß die Treffsicherheit von Prognosen, die auf die Projektion der für eine Beobachtungsperiode beobachtete Verhaltensweisen hinauslaufen, immer dann besonders unzulänglich wird, wenn die Entwicklung der wichtigsten exogenen Variablen dem im Beobachtungszeitraum festzustellenden Trend nicht mehr folgt. Auch die hier vorgestellten dynamischen Systemmodelle gestatten zunächst nur die Prognose einer vornehmlich zeitabhängigen Entwicklung. Dabei kann die Fehlerwahrscheinlichkeit mit wachsendem Abstand vom Beobachtungszeitpunkt schnell zunehmen, da ein Teil der exogenen Variablen einer Periode  $t$  in der Vorperiode  $t-1$  als endogene Variable geschätzt wurde und dementsprechend mit einem stochastischen Fehler behaftet ist. Ob die Zunahme der Fehlerwahrscheinlichkeit bei dynamischen Systemmodellen schneller vonstatten geht als bei den vornehmlich auf Trendanalysen basierenden synthetischen Modellen, ist a priori schwer einzuschätzen. LESERER und LAUENSTEIN und KARG haben prinzipiell bestehende Möglichkeiten zur Verringerung der Fehlerwahrscheinlichkeit aufgezeigt. Die Kritik, die VON URFF an den hier vorgelegten Ergebnissen der dynamischen Sektormodelle geübt hat, zeigt, daß es nützlich sein könnte, diese Möglichkeiten eingehend zu prüfen, entweder um die Fehlerwahrscheinlichkeit von vornherein einzuengen, oder um den Fehlerbereich einzugrenzen und durch Simulation sichtbar zu machen. Dabei stößt das von LESERER vorgeschlagene tuning für ex ante Prognosen vermutlich auf Schwierigkeiten. Der zweite Vorschlag von LAUENSTEIN und KARG führt dazu, daß anstelle von Punktprognosen Prognoseintervalle geschätzt werden, was realistischer erscheint und so lange akzeptabel ist, wie die Intervalle ein "vernünftiges" Ausmaß nicht überschreiten.

## Vorteile der impliziten Betrachtungen der Interdependenzen

Die explizite Darstellung der zwischen Faktoreinsatz, technischen Fortschritten, Produktion und Nachfrage bestehenden Interdependenzen in Systemmodellen hat den Vorteil, daß der Anpassungszwang im Agrarsektor nicht allein auf die Arbeitskräfte projiziert wird. Vielmehr verteilt er sich realitätsnäher auf Faktoreinsatz, Kapazitätsausnutzung, Nachfrage und gegebenenfalls Überschußproduktion.

Die Brauchbarkeit der genannten Modelle hängt allerdings weitgehend von der zeitlichen Übertragbarkeit der geschätzten Produktions- und Nachfragefunktionen ab. Ob hier im Vergleich zu einfacher konstruierten synthetischen Modellen prinzipielle Unterschiede bestehen, bedarf einer eingehenden Untersuchung. Es liegt jedoch auf der Hand zu vermuten, daß die zeitliche Übertragbarkeit um so eingeschränkter ist, je detaillierter die Wirklichkeit der Beobachtungsperiode abgebildet wird.

### 3.2. Ungelöste Probleme

Die im Rahmen dieser Tagung vorgetragene Kritik hat gezeigt, daß die bislang mit den vorgestellten sektorumfassenden Systemmodellen erzielten Ergebnisse noch einige Wünsche offenlassen. Die Struktur der Modelle ist der beabsichtigten Fragestellung bzw. den möglichen Antworten noch nicht ideal angepaßt. Offenbar ist noch nicht einmal der sinnvollste Aggregationsgrad gefunden, der als Kompromiß zwischen angestrebter Feinheit der Aussage und möglicher Aussagegenauigkeit gesucht werden muß. Im gegenwärtigen Bearbeitungsstadium müssen vermutlich nicht nur Parameter und Daten, sondern wohl auch Modellstrukturen einem eingehenden Simulationstest unterworfen werden.

### Nachfrage

Die vorerst wohl empfindlichste Lücke, die die vorgestellten Modelle von ihrer theoretisch möglichen Idealstruktur trennt,

liegt auf der Nachfrageseite. Die Nachfrage ist hier lediglich in das von WEINDLMAIER und KEMPER vorgestellte Modell einbezogen.

Die Nachfrageforschung hat sich außer durch das erwähnte Referat von BESCH hier gar nicht zu Wort gemeldet. Das mag daran liegen, daß die Anwendung der auf der mikroökonomischen Konsumtheorie aufbauenden ökonometrischen Modelle, die vor 10 - 15 Jahren die Frontstellung der Prognoseforschung bezeichneten, heute zur Selbstverständlichkeit geworden ist.

Die neuen Forschungsansätze sind hier leider nicht vorgestellt worden. Sie betreffen vor allem zwei Bereiche

- den Versuch, die Verarbeitungsindustrien in die Betrachtung einzubeziehen,
- den Versuch, die auf einzelne Güter bzw. Gütergruppen verteilten Ausgaben der Haushalte unter Berücksichtigung bestehender Budgetbegrenzungen simultan zu schätzen.

#### Intrasektorale Faktorallokation

Das zweite noch nicht befriedigend gelöste Problem betrifft die Schätzung des quantitativen Einflusses ökonomischer und anderer Faktoren auf die intrasektorale Faktorallokation.

Bisher hat lediglich BAUER ökonomisch plausible Verhaltensfunktionen geschätzt und in seinem Systemmodell verwendet. Die Verwendung von modellinternen berechneten Schattenpreisen als exogene Variable dieser Verhaltensfunktionen ist auf Kritik gestoßen. Wegen des hohen Aggregationsniveaus bestehen Zweifel, daß die Schattenpreise den Anreiz für eine Veränderung des Faktoreinsatzniveaus so widerspiegeln wie ihn die Entscheidungsträger auf einzelbetrieblicher Ebene erfahren. Diese Zweifel sind insofern berechtigt, als die Schattenpreise - etwa zur Veränderung des Arbeitskräfteeinsatzes im aggregierten Sektormodell - die Intensität dieses Anreizes sicher nicht so widerspiegeln, wie er auf der Ebene jedes einzelnen Betriebes besteht. Darauf kommt es jedoch gar

nicht an. Bedeutsam ist lediglich, daß die im aggregierten Modell in Form von Schattenpreisen errechneten Signale für die Mehrzahl der Erzeuger in die gleiche Richtung weisen, wie die in den Einzelbetrieben tatsächlich beobachteten Signale. Vermutlich ist das der Fall. Stichprobenartige Nachprüfungen wären jedoch schon deswegen nützlich, weil sie die oben genannten Zweifel zerstreuen könnten.

Im Themenbereich "Prognose der Agrarstruktur" wurden Arbeiten vorgestellt, die das Problem der Prognose der Entwicklung des Faktoreinsatzniveaus losgelöst von umfassenden sektoralen Modellen zu lösen versuchen. Die Arbeiten von BEUSMANN, von DE HAEN und von VON BRAUN berichten von gewissen Fortschritten bei dem Versuch, den Einfluß ökonomischer Kräfte auf die Veränderung des Arbeitskräftebesatzes zu quantifizieren. BEUSMANN, dessen Arbeit hier leider nicht veröffentlicht wird, versucht, die aus Markov-Ketten nach Plausibilitätskriterien gewonnenen Transferwahrscheinlichkeiten durch ökonomische Einflüsse wenigstens zu erklären. Die Möglichkeit, die gewonnene Erkenntnis für eine Vorschätzung zu verwenden, scheitert allerdings an der Schwierigkeit, die Entwicklung der exogenen Variablen der ökonomischen Erklärungsgleichungen vorherzusagen.

VON BRAUN und DE HAEN ist es gelungen, den Einfluß ökonomischer Bestimmungsgründe der Entwicklung des Arbeitskräfteeinsatzes für die BRD zu quantifizieren, indem sie den ökonomisch beeinflussbaren Teil der Wanderungsbewegung isolieren. Das hier erwähnte und in Heft 216 des Bandes "Landwirtschaft angewandte Wissenschaft" beschriebene Verfahren hat den Vorteil, daß es im Prinzip in die hier vorgestellten Systemmodelle integrierbar ist<sup>1)</sup>.

---

1) J. VON BRAUN und H. DE HAEN: Die langfristige regionale Entwicklung der Beschäftigung in der Landwirtschaft. Landwirtschaft - angewandte Wissenschaft, Heft 216, Münster-Hiltrup 1979.

### 3.3 Analyse der Wirkungen agrarpolitischer Maßnahmen

Die Integration der Analyse der Wirkungen agrarpolitischer Maßnahmen gehört zu den wichtigsten Vorteilen der Verwendung dynamischer Systemmodelle für die Politikberatung.

VON URFF und AHRENS haben zu Recht darauf hingewiesen, daß sich dieser Vorteil nur innerhalb der Einschränkungen nutzen läßt, denen jede ökonomische Analyse unterliegt. Die Einschränkungen beziehen sich auf die Instrumente und den Grad der Abweichungen von der im Beobachtungszeitraum betriebenen Politik, deren Wirkung noch verläßlich vorhergesagt werden kann. Naturgemäß kann nur die Wirkung derjenigen Instrumente vorhergesagt werden, die schon in der Beobachtungsperiode eingesetzt wurden. Welche Abweichungen vom Einsatzniveau der Beobachtungsperiode noch in die Prognose einbezogen werden können, läßt sich nur von Fall zu Fall entscheiden.

Die aus den Regeln statistisch-ökonomischer Analyse resultierenden Einschränkungen der Anwendbarkeit der besprochenen Modelle deuten an, daß normative Modelle ihren Platz in der Zukunftsforschung behalten werden. Mit normativen Modellen sind dabei nicht nur Kostenminimierungs- und Einkommensmaximierungsmodelle gemeint, sondern auch normative Simulationsmodelle, in denen die Auswirkungen für mögliche oder wünschenswert gehaltene Veränderungen von Beziehungen zwischen Variablen oder von exogenen Variablen untersucht werden, die empirisch nicht getestet werden können. WILLER hat auf die Bedeutung dieser Modelle für die Politikberatung hingewiesen, indem er sagt, daß unter bestimmten Bedingungen Szenarios hilfreich sein können. Häufig kommt es nach WILLER nicht darauf an, bestimmte Entwicklungen verläßlich vorherzusagen, sondern alternative Entwicklungspfade aufzuzeigen, um einen politischen Handlungsrahmen und - was meist wichtiger ist - einen politischen Handlungsbedarf deutlich zu machen.

Damit bin ich beim Thema Treffsicherheit und Nutzen und habe bereits angedeutet, daß der potentielle Nutzen von Prognosen nicht allein durch ihre Treffsicherheit bestimmt wird. Aller-

dings ist er von der Treffsicherheit auch nicht unabhängig.

#### 4. Treffsicherheit und potentieller Nutzen

Bezüglich des Zusammenhangs zwischen der Treffsicherheit von Prognosen und ihrem möglichen Nutzen sind hier zwei unterschiedliche Ansichten vorgetragen worden. Die eine, die bereits erwähnt wurde, wird außer von WILLER vor allem von BUCHHOLZ vertreten. Beide meinen, daß die einer Prognose vorausgehende Analyse und die aus ihr abgeleiteten Entwicklungstrends von wesentlicher Bedeutung seien. "Ob der Gang der Ergebnisse später dem gesagten Verlauf entspricht, ist von sekundärer Bedeutung" (BUCHHOLZ).

Für die zweite Ansicht, die hier vor allem durch HANF und SCHIEFER sowie durch BÖCKENHOFF, BUDDE und MOHR vertreten wird, zählt allein die Treffsicherheit. Welcher Art die Analyse ist und wie gründlich sie sein muß, ist allenfalls wegen der anfallenden Kosten von Bedeutung.

Die Gründe für die unterschiedlichen Ansichten beruhen auf dem unterschiedlichen Verwendungszweck, den die beiden Gruppen im Auge haben. Wenn man nach dem Zusammenhang zwischen Treffsicherheit und potentielltem Nutzen fragt, muß man die beiden folgenden Verwendungszwecke unterscheiden:

- 1) Für die Zwecke der Wirtschaftspolitik und hier
  - a) zur Analyse von Entwicklungstendenzen,
  - b) zur Versachlichung sich häufig wiederholender kurzfristiger Entscheidungen, etwa in der Preispolitik,
  - c) zur Ermittlung der optimalen Verteilung begrenzter Mittel auf vorgesehene Maßnahmen.
- 2) Für privatwirtschaftliche Allokationsentscheidungen im Produktions-, Verteilungs- und Verbrauchsbereich.

Zu 1a: Prognosen von Entwicklungstendenzen sind nicht in erster Linie Vorhersagen, sondern Analysen der Gegenwart. Sie sollen Inkonsistenzen aufzeigen, auf die Gefahr von Ungleichgewichten hinweisen und unerwünschte Entwicklungstendenzen

denzen frühzeitig erkennen. Die Prognosen haben häufig nur den Sinn, die aus der Fortsetzung erkennbarer Entwicklungstendenzen sich ergebenden Folgen besonders plastisch zu machen. Sie verfolgen häufig geradezu den Zweck, die prognostizierte Entwicklung durch geeignete Maßnahmen zu verändern. Dementsprechend sind die Ansprüche an die Treffsicherheit in der Regel relativ niedrig. Ausnahmen ergeben sich vor allem dann, wenn die Entwicklung sich bestimmten kritischen Punkten nähert, bei deren Überschreiten eine grundsätzliche "Änderung" der Politik erforderlich wurde, etwa wenn eine Überschußsituation in eine Mangelsituation umzuschlagen droht.

Zu 1b: Es ist ganz offensichtlich, daß Prognosen zur Versachlichung der politischen Entscheidungen nur dann beitragen, wenn sie geglaubt werden. Da in einer ständig sich wiederholenden Prozedur - etwa bei der Diskussion über die jährliche Festsetzung einiger wichtiger Agrarpreise - Glaubwürdigkeit und Treffsicherheit eng zusammenhängen, sind die Ansprüche an die Treffsicherheit hoch, wenn Prognosen zu diesem Zweck verwandt werden.

In der europäischen Agrarpolitik werden kurzfristige Einkommensvorausschätzungen zur Versachlichung der Preisdebatte verwandt. Die relative Vorzüglichkeit der in Abschnitt A 1 vorgestellten kurzfristigen Einkommensvorausschätzungen wird daher vornehmlich durch ihre Treffsicherheit bestimmt und durch den Grad der Disaggregation, für den sich noch treffsichere Vorhersagen machen lassen. Leider lassen die vorgelegten Beiträge nicht erkennen, welche der vorgestellten Methoden "als in der Regel treffsicherer" einzustufen sind.

Zu 1c: Der unter 1c genannte Verwendungszweck entspricht der Verwendung von Prognosen im einzelwirtschaftlichen Bereich. Sie sollten helfen, die Verteilung knapper öffentlicher Mittel auf vorgegebene Maßnahmen so zu verbessern, daß die angestrebten Ziele der Agrarpolitik weitgehender als ohne Prognosen erreicht werden. Die Ansprüche an die Treffsicherheit sind daher die gleichen, wie sie von denen gestellt



werden müssen, die im Produktions-, Verteilungs- oder Verbrauchsbereich wirtschaftliche Entscheidungen zu fällen haben.

Zu 2: Der Nutzen von Prognosen für private wirtschaftliche Entscheidungen beruht auf "besserer" Anpassung von Produktion, Verteilung und Verbrauch an die später sich tatsächlich einstellende Datenkonstellation. "Besser" heißt dabei, daß die Summe des Nutzens aller Beteiligten größer ist als die Summe des Nutzens, der sich aus einer Orientierung der relevanten Entscheidungen an Prognosen mit geringerer Treffsicherheit ergibt. Hier ist der Nutzen von Prognosen für privatwirtschaftliche Allokationsentscheidungen sehr einseitig aus der Sicht isoliert handelnder Produzenten betrachtet worden. Tatsächlich verteilt sich der Nutzen auf Produzenten und Verbraucher. Gesamtwirtschaftlich läßt er sich analog zu dem Nutzen von Austauschbeziehungen zwischen verschiedenen Volkswirtschaften oder Wirtschaftsregionen als Zunahme der Summe aus Produzenten- und Konsumentenrente messen.<sup>1)</sup>

#### 5. Nutzbarmachung des potentiellen Nutzens

"Mehr denn je ist die Politik darauf angewiesen, ihre Grundlagen wissenschaftlich überprüfen zu lassen und sie der Öffentlichkeit zu kritischer Überprüfung vorzulegen". Wenn dieses Wort, das Minister ERTL der oben erwähnten Schrift "Langfristige regionale Arbeitskräfteentwicklung" vorangestellt hat, glaubwürdig werden soll, muß die Politik vor allem auf die Lösung von zwei Problemen hinwirken:

- Die statistische Datenbasis muß den Anforderungen moderner quantitativer Methodik angepaßt werden,
- die institutionelle Struktur der Forschung muß so gestaltet werden, daß kontinuierliche Arbeit mit modernen Systemmodellen möglich wird.

---

1) Vgl. dazu z.B.: Y. HAYAMI und W. PETERSON: Social Returns to Public Information Services: Statistical Reporting of U.S. Farm Commodities. The American Economic Review, March 1972, S. 119 - 130, und die dort angegebene Literatur.

## 5.1 Die Verbesserung der statistischen Datenbasis

Die Entwicklung der statistischen Datenbasis hat mit den Anforderungen, die sich aus den methodischen Fortschritten in der Wissenschaft ergeben, nicht Schritt gehalten. Genauer, sie hat sich entgegengesetzt dazu entwickelt. Während die Fortschritte der wissenschaftlichen Methodik mehr Daten verlangen, die auf einem möglichst niedrigen Aggregationsniveau zugänglich sind, werden ständig statistische Erhebungen eingespart und die tatsächlich erhobenen Daten werden unter dem Vorwand des Datenschutzes nur noch auf einem zunehmend höheren Aggregationsniveau zugänglich gemacht. Diese Tagung hat gezeigt, daß der Mangel an Treffsicherheit kurzfristiger, vor allem aber mittelfristiger Prognosen nicht nur auf noch vorhandene methodische Mängel zurückzuführen ist, sondern auf das Fehlen einer hinreichenden statistischen Datenbasis. Zum Teil sind die kritisierten methodischen Mängel die direkte Folge der unzulänglichen statistischen Datenbasis (vgl. Abschnitt 3).

## 5.2. Institutionelle Voraussetzungen

Auch die institutionelle Struktur der agrarwissenschaftlichen Forschung der BRD ist den Anforderungen, die sich aus der Anwendung moderner Prognosetechniken ergeben, nicht angepaßt.

Die neu erschlossenen Möglichkeiten der quantitativen Forschung gestatten es im Prinzip, beinahe jede wirtschaftliche Wirklichkeit beliebig detailliert abzubilden. Die Übertragbarkeit der gewonnenen Ergebnisse ist in der Regel jedoch um so geringer, je weitgehender Modellstruktur und die Struktur der untersuchten Realität einander angenähert werden, und je spezieller dementsprechend die gefundenen Lösungen sind.

Die Begrenzung der Übertragbarkeit, die sich auf Raum und Zeit bezieht, wird mindestens zum Teil durch die große Anpassungsfähigkeit der Modelle an Veränderungen der exogenen Variablen ausgeglichen. Wenn die Modelle einmal erstellt sind, lassen sie sich an Veränderungen der exogenen Variablen,

der Fragestellung und in bestimmten Grenzen auch der Modellstruktur, etwa dem Aggregationsniveau, mit vergleichsweise geringem Aufwand anpassen. Wenn für einen konkreten Fall eine befriedigende Lösung einmal gefunden ist, kann diese Lösung zwar nicht ohne weiteres auf andere Fälle übertragen werden, es lassen sich für diese Fälle jedoch mit wenig zusätzlichem Aufwand analoge Lösungen erstellen oder andere Probleme lösen. Die fehlende Allgemeingültigkeit der jeweils gefundenen Lösungen läßt sich durch eine Vielzahl spezifischer Lösungen für spezifische Fälle in gewissem Grade ausgleichen.

Der große Aufwand an Zeit und Geld, der mit der Erstellung eines sektoralen Systemmodells verbunden ist, läßt sich nur rechtfertigen, wenn diese aus der Flexibilität der Modelle resultierenden Möglichkeiten genutzt werden. Die Nutzung dieser Möglichkeiten ist in erster Linie ein organisatorisches Problem. Institutionen, die dieses Problem lösen wollen, müssen folgende Voraussetzungen erfüllen:

- 1) Sie müssen in der Lage sein, die Veränderungen der exogenen Variablen des Modells in der Zeit laufend zu berücksichtigen. Soweit sie die jeweils erfolgten Veränderungen nicht aus der Arbeit anderer Institutionen übernehmen können, müssen sie fortlaufend eigene Ermittlungen anstellen oder organisieren.
- 2) Sie müssen über ein eingearbeitetes Team von Mitarbeitern verfügen, das mit den rechentechnischen und programmier-technischen Besonderheiten des Modells voll vertraut ist und mit dem Modell wirklich "arbeiten" kann.
- 3) Sie müssen Zugang zu einer Rechenanlage haben, die es gestattet, die Möglichkeiten des Modells weitgehend ohne die heute üblichen Zeit- und Kapazitätsbegrenzungen zu nutzen.

Die Universitätsforschung dürfte diese Voraussetzungen zur Zeit kaum erfüllen. Die einzelnen Institute sind - vor allem wenn man die Lehrbelastungen berücksichtigt - zu klein und (oder) zu stark in mehr oder minder selbständige Arbeitsgebiete unterteilt, in denen häufig der Leiter der einzige

ständige Mitarbeiter ist.

Die Möglichkeiten, die sich der quantitativen agrarökonomischen Forschung durch die "Systemmodelle" eröffnen, werden daher nur da genutzt werden, wo sich eine schlagkräftige Forschungsinstitution dieser Möglichkeit kontinuierlich annimmt.

Wenn vorhandene Forschungsinstitutionen dazu nicht bereit oder in der Lage sind, wäre zu erwägen, einem oder einigen Universitätsinstitutionen Forschungsinstitutionen anzugliedern, die sich speziell auf die praktische Nutzbarmachung der Anwendung der modernen Systemforschung für die Prognose konzentrieren.

### 5.3. Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Politik

Die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Politik ist in den in Abschnitt 3 unter 1 a) - b) genannten Bereichen unterschiedlich eng. Am engsten ist sie, wenn Prognosen den Zweck haben, die wirtschaftspolitische Diskussion um kritische und (oder) sich ständig wiederholende Entscheidungen zu versachlichen. Der wichtigste Grund ist wohl darin zu sehen, daß die Regierung in den Auseinandersetzungen mit den Interessen der zahlreichen Lobbies einen objektiven Schiedsrichter sucht. Es ist daher kein Zufall, daß Wissenschaft und Politik vor allem bei der Erstellung und Benutzung kurzfristiger Einkommensvorausschätzungen als Grundlage für die Preispolitik eng zusammenarbeiten.

In den in Abschnitt 3 unter 1 a) und 1 c) genannten Bereichen ist das Interesse der Wirtschaftspolitik an einer objektiven Grundlage deutlich geringer und häufig gar nicht vorhanden.

Die Allokation öffentlicher Mittel erfolgt in der Regel nicht nach dem Rationalprinzip unter Beachtung öffentlich erklärter Ziele, sondern nach dem politischen Gewicht sub-autonomer Institutionen oder gar einzelner Ressort- oder Referatsleiter, die an der Konsistenz der von ihnen verfolgten indivi-

duellen Ziele mit übergeordneten sektoralen oder gesamtwirtschaftlichen Zielen nur mäßig interessiert sind.

An der Analyse von Entwicklungstendenzen ist Politik vor allem dann interessiert, wenn die wissenschaftlichen Ergebnisse die herrschende politische Auffassung rechtfertigen. Widersprechen sie dieser Auffassung, kommt das politische Interesse der Regierung schnell zum Erliegen oder verkehrt sich in das Gegenteil. Möglicherweise ist in diesem Fall jedoch das Interesse der Öffentlichkeit um so größer. Statt uns über den Mangel an Interesse an den Ergebnissen unserer Arbeit zu beklagen, sollten wir uns vergegenwärtigen, daß politische Entscheidungen in hohem Maße am Konsens der öffentlichen Meinung orientiert sein müssen. Wenn wir wissenschaftlich begründeter Ansicht über langfristige Entwicklungstendenzen Geltung und politische Relevanz verschaffen wollen, müssen wir sie zunächst der Öffentlichkeit verständlich machen und versuchen, diese zu überzeugen.

Ich weiß, daß dies schwierig ist, weil Wissenschaft nicht nur dazu tendiert, unverständlich zu sprechen, sondern weil sie selten mit nur einer Zunge spricht. Eine objektive Meinung über die Erfordernisse künftiger Politik bildet sich auch innerhalb der Wissenschaft in der Regel erst in einem längeren Diskussionsprozeß heraus. Mindestens diesen Zeitraum sollten wir der Politik einräumen, ehe sie aus dem, was wir glauben sagen zu müssen, die Folgerungen zieht.

#### Literatur

1. VON BRAUN, J. und DE HAEN, H.: Die langfristige regionale Entwicklung der Beschäftigung in der Landwirtschaft. Landwirtschaft - angewandte Wissenschaft, Heft 216, Münster-Hiltrup 1979.
2. BRUCKMANN, C. (Hrsg.): Langfristige Prognosen. Würzburg - Wien 1978.
3. HAYAMI, Y. und PETERSON, W.: Social Returns to Public Information Services: Statistical Reporting of U.S. Farm Commodities. The American Economic Review, March 1972, S. 119 - 130, und die dort angegebene Literatur.

PROGNOSEN ALS GRUNDLAGE FÜR DIE GESTALTUNG  
AGRARPOLITISCHER MASSNAHMEN

von

K. E i s e n k r ä m e r, Bonn

---

Herr Minister ERTL hat in seinem Grußwort das große - wenn auch zum Teil kritische - Interesse des BML an dem Leitthema Ihrer diesjährigen Tagung deutlich zum Ausdruck gebracht. Dieses Interesse wird unterstrichen durch die Teilnahme zahlreicher BML-Angehöriger, sowohl als Referenten, wie auch als Diskussionspartner.

Nachdem Herr Dr. WILLER bereits eingehend zur spezifischen Rolle von Prognosen im Rahmen der Planungsstruktur und des Planungsverfahrens im BML Stellung genommen hat, sehe ich meine Aufgabe darin, aus der Sicht eines "Transformators" zwischen Wissenschaft und Politik zu den Aussagen dieser Tagung einige Anmerkungen zu machen.

Die Tagung hat uns folgendes gezeigt:

1. Prognosen im Sinne gründlicher Zukunftsanalysen sind für die Agrarpolitik unverzichtbar.
2. Der Erfolg jeder Prognosetätigkeit ist eng verknüpft mit einer regelmäßigen Prognosekontrolle, d.h. ihrer ständigen Überprüfung und Fortschreibung.
3. In der Verbesserung der Datenbasen sowie in der Entwicklung und Handhabung von Prognosemodellen sind beachtliche Fortschritte erzielt worden.
4. Die Unsicherheiten hinsichtlich schwer vorhersehbarer äußerer Einflüsse, z.B. der Entwicklung politischer und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen, haben zugenommen (ein bedeutsamer Aspekt, da der Agrarsektor in besonderem Maße

passiven Anpassungszwängen an externe Entwicklungen unterliegt).

5. Bei vielen - insbesondere jüngeren - Wissenschaftlern ist die Neigung unverkennbar, anspruchsvollere Prognosemodelle im Sinne umfassender und konsistenter Informationssysteme zu entwickeln.
6. Gerade diesen anspruchsvollen Prognosemodellen bringen andere Wissenschaftler große Skepsis entgegen.

Diese Skepsis wird von mir geteilt. Wir müssen uns vor allem davor hüten, besonders differenzierte und komplexe Prognosemodelle für besonders leistungsfähig zu halten. Wie die Erfahrung zeigt, ist eine Kette immer nur so stark wie ihr schwächstes Glied. Und gerade komplexe Modelle weisen durchweg eine ganze Reihe potentieller Schwachstellen auf, und zwar

- ist umfassendes Datenmaterial entweder überhaupt nicht vorhanden oder für den in der Agrarpolitik heute relevanten Wirtschaftsraum der EG nicht in vergleichbarer Form verfügbar,
- erfordern komplexe Modelle den gebündelten, besser noch integrierten Sachverstand zahlreicher Fachdisziplinen (gerade diese Voraussetzung ist angesichts der fortschreitenden Arbeitsteilung und Spezialisierung in der Wissenschaft heute immer weniger gegeben),
- können komplexe Modelle in der Regel nicht die schwer kalkulierbaren Verhaltensweisen der Wirtschaftssubjekte und der Entscheidungsträger bei veränderten Rahmenbedingungen in ausreichendem Maße berücksichtigen.

Hieraus läßt sich die Schlußfolgerung ziehen, daß komplexe Modelle allenfalls für den Experten, der die Annahmen, Konditionen und Vorbehalte kennt, ein geeignetes und wertvolles Hilfsmittel für die Vorbereitung politischer Entscheidungshilfen darstellen. Sie sind jedoch ungeeignet, um dem Poli-

tiker unmittelbar verwertbare Anwendungsrezepte zu liefern.

Generell ist festzustellen, daß für viele politische Fragestellungen gut fundierte, einfache qualitative und quantitative Analysen völlig ausreichen. Die Prognose muß dem Politiker vor allem die Richtung für seine Entscheidungen verläßlich aufzeigen, denn Politik kann sich unter normalen Gegebenheiten nur schrittweise und partiell fortentwickeln und ändern. Der völlige Ersatz eines agrarpolitischen Gesamtsystems durch ein anderes gehört zu den seltenen Ausnahmen der politischen Praxis. Eine solche Ausnahme war z.B. bei der Konzipierung der EG-Agrarpolitik im Jahre 1958 gegeben.

Der wissenschaftliche Prognostiker sollte vor allem eines nicht übersehen: Wenn die Prognose vorliegt, fängt die Politik erst an. Für die politische Entscheidung liefert die Prognose nur eine Komponente, und zwar die sachlich-unpolitische. Die Probleme einer politischen Entscheidung beginnen aber erst bei den politischen Komponenten.

Politik muß in unserem parlamentarischen System mehrheitsfähig sein, d.h. den unterschiedlichsten Interessen der verschiedensten Gruppen der Bevölkerung Rechnung tragen. Das bedeutet ganz zwangsläufig das Eingehen von Kompromissen und die Hinnahme von Widersprüchen. Es ist deshalb kein Zufall, daß die Programme aller Parteien widersprüchliche Aussagen und Zielkonflikte enthalten; nur so ist eine ausreichend breite Palette unserer pluralistischen Gesellschaft anzusprechen.

Die Bandbreite widersprüchlicher Aspekte und die Notwendigkeit gewagter Kompromisse wächst verständlicherweise bei Entscheidungen, die

- von politischen Koalitionen, oder gar
- von supranationalen Entscheidungsgremien, wie z.B. dem EG-Ministerrat,



getragen werden sollen. Diese Gremien setzen sich aus Mitgliedern mit unterschiedlichsten gesellschaftspolitischen Orientierungen und divergierenden nationalen und Gruppeninteressen zusammen.

Es darf nicht übersehen werden, daß diese Art der Politikverflechtung, z.B. im Rahmen der neun, und demnächst von 12 EG-Mitgliedstaaten, aber auch zwischen dem Bund und den Bundesländern im zurückliegenden Jahrzehnt stark zugenommen hat. Im Rahmen dieser Politikverflechtung sind die politischen Entscheidungsgremien kein Konvent von Ökonomieprofessoren, sondern politischer Akteure, denen jederzeit von ihrer weniger rational sondern emotional orientierten Klientel (dem Wähler) das Mandat entzogen werden kann. In diesen Entscheidungsgremien findet keine Wahrheitssuche statt, sondern ein Verteilungskampf um Märkte, um Ressourcen, um Geld, mit allen Tricks und allen zweckdienlichen Argumenten und Scheinargumenten.

Es kommt hinzu, daß im europäischen Verbund die Agrarpolitik zunehmend ihre Eigenständigkeit als sektorale Politik verloren hat. Die Dominanz übergeordneter politischer Ziele hat dazu geführt, daß die Agrarpolitik zu einem Objekt, stellenweise sogar zu einem Tauschobjekt der großen Politik geworden ist. Diesem Umstand ist es zuzuschreiben, daß die EG-Agrarpolitik heute ein Konglomerat von Kompromissen darstellt, die oft weit in andere Politikbereiche hineinreichen und deren Sinn meist nur noch der begreift, der an ihrem Zustandekommen mitgewirkt hat. So problematisch das Ergebnis dem Außenstehenden auch manchmal erscheinen mag, so ist es deshalb nicht "sinnlos", da es in der Politik nicht darum geht, Teilbereiche zu optimieren, sondern ein Optimum des politischen Gesamtsystems anzustreben.

Wir haben durchaus Verständnis dafür, daß bei diesem komplizierten und für den Außenstehenden undurchsichtigen politischen Willensbildungsprozeß für manchen Wissenschaftlicher die geringe direkte Wirkung seiner Prognosen auf die Politik

frustrierend ist. Diesen Wissenschaftlern sei zum Trost gesagt, daß die indirekte Wirkung wissenschaftlicher Prognosen beachtlich sein kann. Indem die Prognosen Zusammenhänge, Zielkonflikte und Anpassungszwänge deutlich machen, schärfen sie sowohl bei den Politikern als auch bei den betroffenen Bevölkerungsgruppen das Problembewußtsein und fördern ihre Bereitschaft für unausweichliche Anpassungen und Entscheidungen.

So ist es erstaunlich, welches Problembewußtsein bei den europäischen Agrarpolitikern und den europäischen Landwirten durch die simple Prognose der EG-Kommission ausgelöst wurde, daß im Jahre 1981, spätestens aber 1982 der Haushaltsrahmen der EG nicht mehr ausreichen wird, um eine Fortführung der bisherigen EG-Agrarpolitik zu finanzieren.

In diesem Sensibilisierungseffekt der Entscheidungsträger und der Betroffenen ist die mit Abstand bedeutendste Wirkung von Prognosen zu sehen. Es scheint ein Spezifikum jeder parlamentarischen Demokratie zu sein, daß unbequeme, aber unausweichliche Anpassungen erst dann akzeptiert werden, wenn ihre Unausweichlichkeit allgemein sichtbar geworden ist. Dies gilt übrigens nicht nur für den Agrarsektor, sondern ebenso für andere Bereiche der Politik, wie die Entwicklung im Energiesektor deutlich zeigt.

Das BML fördert diese - meines Erachtens meist unterschätzte - indirekte Wirkung von Prognosen dadurch, daß es alle in seinem Auftrag erstellten Analysen, Prognosen und Gutachten im Rahmen seiner Schriftenreihen veröffentlicht, und zwar auch dann, wenn diese Studien hart mit der amtlichen Agrarpolitik ins Gericht gehen. Viele dieser Arbeiten sind inzwischen Gegenstand intensiver politischer Diskussionen geworden und die Verfasser dürfen sicher sein, daß sie auf diese Weise die Politik weiterbewegen. Wenn andere Arbeiten in der öffentlichen Diskussion kein angemessenes Echo finden, so mag dies zum Teil auf der schwer verständlichen Sprache beruhen, mit der sie verfaßt sind. Hierfür hat es auch auf

dieser Tagung wieder einige anschauliche Beispiele gegeben.

Nach unseren Erfahrungen ist sowohl die direkte als auch die indirekte politische Wirkung wissenschaftlicher Prognosen umso größer, je mehr die Prognose realitätsnah, in ihren Denkansätzen und Ergebnissen plausibel und nachvollziehbar und in der sprachlichen Form allgemeinverständlich ist.

PROGNOSE ALS GRUNDLAGE DER AGRARPOLITIK  
(Diskussionsbeitrag)

von

A r n o H e n z e, Stuttgart-Hohenheim

---

1. Prognosebedarf der Politik
  2. Prognoseleistung der Wissenschaft
  3. Verwertung wissenschaftlicher Prognosen durch die Politik
    - 3.1 Prognoseunsicherheit und politisches Handeln
    - 3.2 Prognosevielfalt und politisches Handeln
    - 3.3 Zeitliche Prognosehorizonte und politisches Handeln
    - 3.4 Mittelcharakter von Prognosen und politisches Handeln
    - 3.5 Politische Koordination und Prognoseverwertung
  4. Prognosenotwendigkeit der Politik
- 

1. Prognosebedarf der Politik

Politiker wünschen mitunter nicht Prognosen, deren Eintreffen an Bedingungen geknüpft ist, sondern treffsichere Prophezeiungen (WILLER, H. und F. HAASE, 9). Selbst von Wissenschaftlern (JÖHR, W.H. und F. KNESCHAUREK, 3, S. 422) wurde schon die Auffassung vertreten, daß ebenso wie die Wirtschaft auch die Wirtschaftspolitik auf unbedingte Prognosen angewiesen sei. Soweit es aber um Prognosen geht, die als Orientierungsbasis für das politische Handeln dienen sollen, erscheint die Verwendung bedingter Prognosen geeigneter als die

unbedingter. Bei unbedingten Prognosen, deren Eintreffen zwangsläufig ist, wäre ein wirtschaftspolitisches Handeln sogar ausgeschlossen. "Die Bedeutung der Prognostik für die Wirtschaftspolitik liegt gerade darin, den wirtschaftspolitischen Instanzen Informationen darüber zu geben, wie die Entwicklung unter bestimmten Bedingungskonstellationen bei unveränderter Politik wahrscheinlich weitergehen würde" (TUCHTFELDT, 6, S. 455).

Die wirtschaftspolitische Bedeutung der Prognose beschränkt sich aber nicht darauf, die wirtschaftliche Entwicklung bei unveränderter Politik zu prognostizieren. Insbesondere in Zeiten, in denen eine Änderung der Politik zu erwarten ist, sind Verlaufsprognosen für alternative Politiken zu erstellen, die die Politiker in die Lage versetzen, unerwünschte Entwicklungen durch gezieltes Handeln abzuwenden und den Handlungsrahmen deutlich machen. Neben der Lage- bzw. Problemprognose gewinnt also die Wirkungsprognose an Bedeutung. Notwendig ist vor allem die Kenntnis der Wirkungsrichtung, der zeitlichen Wirkung und des Wirkungsgrades in bezug auf Haupt- und Nebenziele.

Grundsätzlich läßt sich zwar sagen, daß der Politik um so mehr gedient ist, je mehr Information ihr von der Wissenschaft zur Verfügung gestellt wird, doch hängt die wirtschaftspolitische Bedeutung wissenschaftlicher Prognosen auch von den wirtschaftspolitischen Aktivitäten ab. Sie ist dort geringer, wo z.B. aus ordnungspolitischen Erwägungen auf staatliche Eingriffe verzichtet wird.

## 2. Prognoseleistung der Wissenschaft

Wie in mehreren Beiträgen zum Ausdruck kommt, befriedigen die wissenschaftlichen Analysen und Prognosen die Politiker vielfach nicht. Die Skepsis richtet sich vor allem gegen Erkenntnisse, die mittels umfangreicher Analyse- und Prognosemodelle gewonnen wurden. Die durch die Vielzahl von Restriktionen und Variablen erschwerte Durchschaubarkeit einerseits sowie die dennoch unvollkommene Abbildung der Wirklichkeit

andererseits veranlassen die Politiker oft eher, die Erkenntnisse qualitativer empirischer wirtschaftshistorischer Analysen und Prognosen zu akzeptieren (WILLER und HAASE, 9). Trotz der Schwierigkeiten werden die quantitativen Modelle weiter zu entwickeln und wohl auch verstärkt heranzuziehen sein.

Der erreichte Forschungsstand ist in der Wirkungsprognose der Maßnahmen unbefriedigender als in der Lageprognose. Besonders unbefriedigend ist, daß über die qualitative Wirkung (Wirkungsrichtung) quantitativer Maßnahmen mitunter keine Einstimmigkeit besteht. So herrscht z.B. zwar die Auffassung vor, daß die Landwirtschaft auf Preisveränderungen normal reagiere, doch wird ausgehend von Sondersituationen in einzelnen Betrieben von Wissenschaftlern auch auf eine sektoral inverse Angebotsreaktion geschlossen. Noch weniger erforscht ist allerdings die Wirkungsweise qualitativer Maßnahmen. Dazu bedarf es vor allem demoskopischer Prognosemethoden.

### 3. Verwertung wissenschaftlicher Prognosen durch die Politik

#### 3.1 Prognoseunsicherheit und politisches Handeln

Jede Prognose ist mit einer mehr oder weniger großen Unsicherheit behaftet, die daraus resultiert, daß weder die Entwicklung der exogenen Variablen noch die künftigen Verhaltensweisen der Wirtschaftssubjekte noch auch die technischen Parameter genau prognostizierbar sind und daß sich die ökonomischen Zusammenhänge nie vollkommen erfassen lassen.

Die Prognoseunsicherheit rechtfertigt und erfordert ein vorsichtiges wirtschaftspolitisches Handeln. Sie wirkt tendenziell strukturerhaltend, weil die Kosten einer Umstellung mit Sicherheit entstehen, während der Vorteil nicht sicher ist.

Die Prognoseunsicherheit erlangt insbesondere dann an Bedeutung, wenn sie sich auf die Vorausschätzung der Entwicklungsrichtung bezieht. Diese ist insbesondere in kurzfristigen

Stabilisierungsprognosen, wo sich der Mitteleinsatz an beweglichen Zielen zu orientieren hat, schwierig. Dagegen wird die Gefahr einer Fehlprognose in der Grundrichtung der langfristigen Entwicklung, insbesondere bei den sich im Zuge des wirtschaftlichen Wachstums ergebenden Wandlungen in der Struktur der Nachfrage, der Produktion, der Einkommen und der Beschäftigung, geringer eingeschätzt. Allerdings wären hier die Nachteile eines Irrtums in der Vorhersage schwerwiegender.

Die Prognoseunsicherheit zwingt zu einer fortlaufenden Prognoseüberprüfung und erfordert auch eine Flexibilität in der Politik.

### 3.2 Prognosevielfalt und politisches Handeln

Die vor allem aus der Konkurrenz ökonomischer Erklärungstheorien und der Unsicherheit der künftigen Entwicklung resultierende Prognosevielfalt zwingt die Politiker zur Prognoseauswahl (WATRIN, 7). Zwar steigt mit der Zahl an Prognosen die Wahrscheinlichkeit, daß die "richtige" darunter sei; gleichzeitig nimmt aber das Entscheidungsproblem zu. Allerdings ermöglicht ein Entscheidungsspielraum eher eine Selektion der Instrumente und Maßnahmen nach der Interessenlage der Entscheidungsträger. Dabei besteht auch die Möglichkeit, bewußt Prognosen auszuwählen, z.B. über die Wirkungen preispolitischer Maßnahmen, die eine Wirkung (z.B. Einkommenswirkung) über-, eine andere (die Produktionswirkung) unterschätzen oder gar in der Richtung falsch einschätzen, um andere als die offiziell deklarierten Ziele zu verwirklichen. Im Hinblick auf die eigentlich angestrebten Ziele werden dann aber nicht die richtigen Maßnahmen getroffen.

### 3.3 Zeitliche Prognosehorizonte und politisches Handeln

Gestaltende wirtschaftspolitische Maßnahmen haben sich vor allem an mittel- und langfristigen Prognosen zu orientieren. Alles kurzfristige Geschehen ist eingebettet und abhängig von strukturellen Gegebenheiten, die nur mittels einer langfristig orientierten Politik beeinflußt werden können (TUCHTFELDT, 6, S. 456). Der auch in der Agrarpolitik vor allem

angestrebte, vornehmlich mit der politischen Ökonomie erklärte, kurzfristige bis allenfalls mittelfristige Erfolg kann dazu führen, daß langfristig Probleme eher entstehen als daß Probleme beseitigt werden. Es bedarf daher weniger einer weiteren Vervollkommnung der kurzfristigen agrarpolitischen Intervention, sondern mehr der Verstetigung einer Politik, die gewisse kurzfristige Zielverletzungen toleriert und das Entstehen langfristiger Probleme weitgehend verhindert.

#### 3.4 Mittelcharakter von Prognosen und politisches Handeln

Anders als Prognosen über naturwissenschaftliche Phänomene können ökonomische Prognosen eine selbstzerstörende oder selbsterfüllende Wirkung haben, weil die Möglichkeit besteht, daß Wirtschaftssubjekte auf Prognosen reagieren. Voraussetzung hierfür ist jedoch, daß die Prognosen veröffentlicht werden.

Im Agrarbereich wird die Mittelwirkung wissenschaftlicher Prognosen allerdings dadurch eingeengt, daß der Wirtschaftsverlauf in erheblichem Maße durch administrative Entscheidungen bestimmt wird. Sie ist hier erst dann gegeben, wenn sich die politischen Entscheidungsinstanzen mit den Prognosen identifizieren.

Politische Aussagen brauchen dabei offensichtlich nicht immer eine gleichgerichtete Reaktion auszulösen, sondern können auch zu Reaktanz-Effekten führen (KROMKA und ZICHE, 4). Die Reaktionsweise wäre demzufolge in Betracht zu ziehen, wenn mit dem Mittel der Prognose wirtschaftliche Größen in bestimmter Richtung verändert werden sollen, was an sich Vorteile böte. Bewußte Falschprognosen, die in einer Demokratie sicherlich nicht geheim blieben, würden allerdings den Glauben an staatliche Verlautbarungen untergraben und damit die Chancen einer Wirtschaftsbeeinflussung durch unverfälschte Prognosen wesentlich vermindern (JÖHR und KNESCHAUREK, 3, S. 428).

Auch wenn in anderen Politikbereichen (z.B. der Konjunktur-



politik) gelegentlich von dem Mittelcharakter der Prognose Gebrauch gemacht wird, soll hier nicht für bewußte Falschprognosen plädiert, sondern nur die Frage gestellt werden, ob die längerfristige Orientierung der Agrarpolitik hinreichend transparent gemacht wird oder nicht eine psychologische Wirtschaftspolitik betrieben wird, die die Wirkung des ökonomischen Mitteleinsatzes im Hinblick auf die strukturelle Anpassung eher mindert als verstärkt.

### 3.5 Politische Koordination und Prognoseverwertung

Die Prognoseverwertung im Hinblick auf eine rationale Politik wird dadurch beeinträchtigt, daß die Zuständigkeit für die verschiedenen Politikbereiche (Markt-, Struktur- und Sozialpolitik) auf verschiedene Institutionen (EG, Bund und Bundesländer) verteilt ist und abgesehen von unterschiedlichen Interessenlagen die Koordination des Mitteleinsatzes unzureichend ist (SCHMITT, 5). Trotz fortlaufender Schmälerung der regionalen Zuständigkeiten besteht immer noch ein Mißverhältnis zwischen einer relativ weitreichenden regionalen Gestaltungsmöglichkeit und einer vergleichsweise geringen Verantwortung für die gesamtwirtschaftlichen Konsequenzen.

Aber auch im Rahmen der bestehenden Aufgabenverteilung läßt sich die Effizienz des Mitteleinsatzes noch erhöhen. Zwar wird von Politikern immer wieder betont, daß sich kaum oder nur schwer Verbesserungen erzielen lassen; die Wissenschaft hat aber wiederholt aufgezeigt, daß sich insbesondere die mittelbedingten Zielkonflikte verringern ließen.

## 4. Prognosenotwendigkeit der Politik

Für die Landwirtschaft, die kurzfristig nur sehr begrenzt reagieren kann, sind Langfrist-Informationen besonders wichtig (HANF und SCHIEFER, 2). In der Wirtschaft konzentriert sich dabei das Interesse - anders als in der Wirtschaftspolitik - auf die Prognose der tatsächlichen Entwicklung. Sie erfordert in Bereichen, in denen der Wirtschaftsablauf durch wirtschaftspolitische Eingriffe fortlaufend gesteuert wird,

auch die Prognose der Politik. Informationen über das künftige politische Handeln sind aber weniger von der Wissenschaft als von der Politik zu liefern (de HAEN, 1), insbesondere solange, wie die Präferenz- und Zielstruktur der Politiker den Wissenschaftlern nicht genau bekannt bzw. das wirtschaftspolitische Handeln nicht durch Regelmechanismen festgelegt ist.

Weder aus dem EG-Vertrag noch aus der Zielstruktur des BML, wie sie im Agrarbericht dargestellt ist, läßt sich das politische Handeln im einzelnen ableiten. Sicherlich wird es auch weniger möglich sein, aus einem politischen Präferenzsystem die Politik zu prognostizieren, sondern mehr darauf ankommen, die Kommunikation zwischen Wissenschaft und Politik zu verbessern und die politischen Instanzen zu mehr vorausschauenden Informationen zu ermutigen.

#### Literatur

1. de HAEN, H.: Beitrag in diesem Band.
2. HANF, C.H., SCHIEFER, L.: Beitrag in diesem Band.
3. JÖHR, W.H., KNESCHAUREK, F.: Die Prognose als Basis der Wirtschaftspolitik. In: Diagnose und Prognose als wirtschaftswissenschaftliche Methodenprobleme (Hrsg. GIERSCH, H. und K. BORCHARDT), Berlin 1962, S. 422 - 435.
4. KROMKA, F., ZICHE, J.: Beitrag in diesem Band.
5. SCHMITT, G.: Analyse und Prognose des Agrarsektors als Grundlage der Politikberatung. Thesen aus der Sicht der Agrarpolitik. In: Agrarwirtschaft, 27. Jg (1978), S. 193 u. 194.
6. TUCHTFELDT, E.: Die Prognose als Basis der Wirtschaftspolitik. In: Diagnose und Prognose als wirtschaftswissenschaftliche Methodenprobleme (Hrsg. GIERSCH, H. und K. BORCHARDT), Berlin 1962, S. 454 - 459.
7. WATRIN, C.: Ökonomische Theorien und wirtschaftspolitisches Handeln. In: Theoretische und institutionelle Grundlagen der Wirtschaftspolitik (Hrsg. BESTERS, H.), Berlin 1967, S. 3 - 36.
8. WILLER, H.: Analyse und Prognose des Agrarsektors als Grundlage der Politikberatung. Thesen aus der Sicht nationaler Entscheidungsträger. In: Agrarwirtschaft, 27. Jg., 1978, S. 199 - 201.
9. WILLER, H., HAASE, F.: Beitrag in diesem Band.



PROGNOSEN UND AGRARPOLITISCHE ENTSCHEIDUNGEN  
Diskussionsbeitrag

von

E c k e h a r d F l e i s c h h a u e r , B o n n

---

Zu dem Diskussionspunkt "Prognosen und agrarpolitische Entscheidungen" möchte ich aus der Sicht desjenigen, der Politiker berät, die auf parlamentarischer Ebene arbeiten, einige Bemerkungen machen.

Ich will drei Fragen stellen und versuchen, darauf kurze Antworten zu geben.

1. Welches Interesse finden Prognosen in der Politik?
2. Vor welchem Erfahrungshintergrund werden Ergebnisse von Prognosen von Politikern aufgenommen und verwertet?
3. Welche Unzulänglichkeiten hat die wissenschaftliche Beratung aus der Sicht von Politikern und wie könnte sie verbessert werden?

1. Welches Interesse finden Prognosen in der Politik?

Ich möchte den Begriff Prognosen für diesen Diskussionsbeitrag in dem Sinne näher bestimmen, als damit mittelfristige Vorausschätzungen und Vorausbetrachtungen agrarpolitisch relevanter Entwicklungen gemeint sind. Es geht dabei nicht nur um Veränderungen, die mit den Methoden der Statistik messbar sind, sondern auch um die Einschätzung politischer Kräfteverhältnisse, der Tätigkeit von Institutionen und des Einflusses organisierter für die Agrarpolitik relevanter Gruppen.

Unter mittelfristigem Prognosezeitraum sollte eine Periode verstanden werden, die von Politikern normalerweise noch für überschaubar gehalten wird, und in der sie für sich selbst Handlungsmöglichkeiten annehmen. Die Frage, welcher Zeit-

horizont das Denken und die Arbeit von Politikern bestimmt, ist für unser Thema außerordentlich wichtig, dennoch ist sie objektiv nicht zu beantworten. Sagen wir deshalb im Hinblick auf die Möglichkeiten praktischer Politik und aus Konvention: Prognosen für die Politikberatung sollten einen Zeithorizont von längstens fünf Jahren anpeilen. In wenigen Fällen mag es auch für die praktische Politik sinnvoll sein, daß sich Prognosen auf einen Zeitraum bis zu zehn Jahren erstrecken. Ein Zeitraum, der noch weiter in der Zukunft liegt, läßt sich nur bei Analysen rechtfertigen, die grundlegende säkulare Veränderungen in der Wirtschaft und Gesellschaft zum Gegenstand haben.

Gehen wir davon aus, daß auch bei den Politikern weitgehend Einigkeit darüber besteht, daß Prognosen unumgänglich sind, weil sie mit zu den Grundlagen der Planung politischer Entwicklungen gehören. Schon aus der individuellen Beurteilung der Zeithorizonte für persönliches und politisches Handeln erklärt sich aber auch gleich die Skepsis, die den verschiedenen Prognosen entgegengebracht wird.

Auf die ambivalente Haltung der Politiker gegenüber den Ergebnissen von Prognosen wird noch einzugehen sein. Prognosen werden in der Politik am ehesten im Rahmen formalisierter Planungsvorgänge beachtet. Nennen wir einige Beispiele: Die Fortschreibung des Bedarfs an Haushaltsmitteln in der mittelfristigen Finanzplanung des Bundes, insbesondere des Mittelbedarfs aufgrund gesetzlicher Verpflichtungen, die Voraus-schätzung des Beitrags,-Leistungsverhältnisses in den verschiedenen Bereichen der sozialen Sicherung unter dem Einfluß demographischer Entwicklungen, Veränderungen der Beschäftigung und der Erwerbsstruktur und des Wirtschaftswachstums, Fortschreibung des Bundesverkehrswegeplanes. Prognosen werden hier zu einem festen Bestandteil politischer Planung und der Verwaltung öffentlicher Mittel. Eine vergleichbare Bedeutung müßten, wieder als Beispiel, in der Agrarsozialpolitik Vorschätzungen über die Zahl der Altershilfeempfänger mit unterschiedlichen gesetzlichen Ansprüchen, über Beitragszahler

und Beitragsleistungen sowie über den Bedarf öffentlicher Mittel bei verschiedenen Annahmen haben.

Häufig werden schon die Ergebnisse dieser Prognosen, die politisches Handeln und das Handeln von Verwaltungsstellen in einem bestimmten Bereich unterstützen sollen, aus unterschiedlicher politischer Sicht, auch unterschiedlich beurteilt und interpretiert. Selbstverständlich ist dies noch stärker der Fall, wenn Prognosen als Hilfen bei Entscheidungen über die in bestimmten politischen Fragen zu verfolgenden Ziele oder zu vermeidenden Entwicklungen dienen sollen.

Diese unterschiedliche Beurteilung ist deshalb möglich, weil viele Annahmen, die den Prognosen über sozialökonomische Entwicklungen in der Regel zugrunde liegen, selbst Prognosen enthalten. Je differenzierter diese Annahmen sind, je mehr schon hier Risiko und Unsicherheit in die Vorschätzungen einfließen, umso weniger sind die Ergebnisse der Prognose, die die Entscheidung letztlich beeinflussen soll, nachprüfbar und das heißt umgekehrt, umso größer ist auch der Interpretationsspielraum. Die Diskussion über den künftigen Energiebedarf, die z. Zt. auf der politischen und wissenschaftlichen Ebene stattfindet, liefert für diese Schwierigkeiten der Beurteilung von Prognosen anschauliche Beispiele.

## 2. Vor welchem Erfahrungshintergrund werden Ergebnisse von Prognosen von Politikern aufgenommen und verwertet?

Ich habe die ambivalente Einstellung der Politiker gegenüber Prognosen, insbesondere, wenn sie sich auf komplizierte sozialökonomische Entwicklungen beziehen, schon erwähnt. Es ist für Politiker kennzeichnend, daß sie sich wahrscheinlich häufiger und stärker als andere mit Vorgängen, die mehr oder weniger weit in die Zukunft reichen, beschäftigen. Es ist ihre Aufgabe, dies zu tun; meist haben sie dafür aber auch eine starke persönliche Disposition.

Politisches Handeln verlangt Beschlüsse und Entscheidungen. Probleme müssen aufgelöst, gesetzgeberische Vorhaben müssen

zu einem Abschluß gebracht werden, wobei beides häufig nur in einem vorläufigen Sinne geschehen kann. Mit politischen Entscheidungen wird aber auch beabsichtigt, Anstöße zu geben und rechtliche Veränderungen herbeizuführen, die das Zusammenleben der Menschen in der Zukunft mehr oder weniger stark beeinflussen.

Im Verlauf ihrer Tätigkeit oder besser ihres politischen Lebens haben Politiker Erfahrungen gewonnen, bedeutende und weniger bedeutende, sachliche und institutionelle Entwicklungen einzuschätzen und auch den Einfluß bestimmter Personen zu beurteilen. Politiker, die ein parlamentarisches Mandat haben, sind stets mit der ganzen Breite dieser Probleme konfrontiert. Man erwartet von ihnen im Wahlkreis und in den parlamentarischen Gremien, daß sie dazu Stellung nehmen. Der Politiker steht immer unter dem Eindruck der Interdependenz wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Fragen. Er muß Strategien entwerfen, Mittel und Mitstreiter auswählen, mit denen bestimmte politische und persönliche Ziele erreicht werden können. Widerstände müssen eingeschätzt, Kompromisse überlegt werden. Es ist wichtig, auch an die subjektive Seite der politischen Arbeit zu denken, wenn man sich die Frage zu beantworten versucht, in welchem Umfang Entscheidungshilfen von außen verwertet werden können. Die Kompliziertheit vieler Probleme und der Zeitdruck unter dem der Politiker meist steht, erlauben es ihm nicht, alle Detailinformationen selbst zu prüfen und die in Entscheidungsmodellen enthaltenen Argumentationsketten vollständig nachzuvollziehen. Er muß sich bei Entscheidungen in dem einen Falle mehr in dem anderen weniger auf Analysen und Erläuterungen von Beratern, zu denen er Vertrauen hat, und auf Intuition verlassen. Mit dem Wissen, daß Erfolge in der Politik nur sehr bedingt kalkulierbar sind, hängt zusammen, daß Politiker ein ausgeprägtes Empfinden für das Risiko, die Ungewißheit und das Moment der Überraschung in der Politik besitzen. Hier liegt sicher eine Begründung für die unter Politikern verbreitete Skepsis auch gegenüber Prognosen.

So wichtig diese Gesichtspunkte sind, wir können die für die Politikberatung damit zusammenhängenden Fragen an dieser Stelle nicht systematisch weiter verfolgen.

3. Aus welchen Gründen wird die wissenschaftliche Beratung von Politikern häufig als unzulänglich angesehen und wie könnte sie verbessert werden?

Um dieser Kritik abzuhelfen, müßte sich die Politikberatung auch auf unserem Fachgebiet, insbesondere wenn es sich um vorausschauende Überlegungen handelt, nach meiner Auffassung mit drei Aspekten gründlicher befassen,

- mit der Beachtung politischer Interessenlagen
- mit der Bedeutung rechtlicher und institutioneller Tatbestände und Verflechtungen
- mit der Methode, wie wissenschaftliche Prognoseergebnisse und andere Entscheidungshilfen an diejenigen, die in der Politik sozialökonomische Entwicklungen beeinflussen können, zu vermitteln sind.

Prognosen über die Entwicklung der Agrarmärkte, der Agrarstruktur, des Systems der sozialen Sicherung, um nur einige Problembereiche zu nennen, werden bei den Politikern so lange nur eingeschränkte Aufmerksamkeit finden, als nicht in dem Bündel von Annahmen bei den Überlegungen und Modellen auch die divergierenden Zielvorstellungen von Parteien und Verbänden, der Einfluß der in den jeweiligen Bereichen tätigen Institutionen und die rechtlichen Probleme zu erkennen sind. Für Politiker ist es eine Selbstverständlichkeit, daß die meisten politischen Vorhaben eine Veränderung oder Einführung rechtlicher Normen erfordern, daß die Arbeitsweise von Institutionen und nicht zuletzt der Einfluß von Personen beachtet werden müssen. Die korrekte Beschreibung der Wirklichkeit ist Voraussetzung einer guten Prognose.

Wissenschaftliche Prognosen abstrahieren leider zu oft von diesen vielfältigen, der methodischen Bearbeitung nicht ganz leicht zugänglichen sog. Rahmenbedingungen. Hans Günther SCHLOTTER hat anläßlich einer Jahrestagung dieser Gesellschaft



mit dem Thema "Willensbildung in der Agrarpolitik" vor 10 Jahren gesagt: "Die Probleme der Willensbildung in der Agrarpolitik haben zwar immer unser Interesse gefunden, sind aber bisher kaum bearbeitet worden."

Ich meine, daß dieser Satz heute genauso wiederholt werden kann. Um für die Politikberatung brauchbare Prognosen zu entwickeln, müßten quantitative Analysen und Überlegungen über die möglichen Einstellungen und Maßnahmen der an der Agrarpolitik beteiligten Institutionen zusammengeführt werden. Die wissenschaftliche Agrarpolitik sollte sich fragen, ob nicht auch bei der Politikwissenschaft Anleihen gemacht werden müßten.

Schließlich noch einige Bemerkungen zur Vermittlung von Vorschlägen, die agrarpolitische Veränderungen bewirken sollen. Es gelingt nur denjenigen bei Politikern Gehör zu finden, die bei den Prognosen und Analysen über mögliche Entwicklungen die politisch sensiblen Bereiche aufzeigen können. Wissenschaftler, die Politiker beraten wollen, müssen bereit sein, sich in die "Gefahrenzonen der Politik" zu begeben. Hier geht es nicht ohne Wertungen politischer Ziele und ohne Wertungen der Tätigkeit bestimmter Institutionen und organisierter Gruppen. Die Verbindung von wissenschaftlicher Arbeit und politischer Beratung beinhaltet ein Spannungsverhältnis. "Der Politiker ist dem Erfolg verpflichtet, der Wissenschaftler der Wahrheit", sagte kürzlich Carl-Friedrich von WEIZSÄCKER bei einer Diskussion mit Politikern und Beratern der Politik über Probleme der künftigen Energieversorgung. Wissenschaftliche Berater von Politikern müssen, auch wenn sie werten, die Wahrheit obenan stellen, dürfen aber die Absichten der Politik nicht aus dem Auge verlieren. Wie junge Wissenschaftler diese Fähigkeit erlernen können, welche Voraussetzungen dazu in der Agrarwissenschaft geschaffen werden müßten, wäre einer weiteren Diskussion wert.