

Dichtl, Erwin

Article — Digitized Version

## Die Flexibilität als Optimierungskriterium für Absatzentscheidungen

Wirtschaftsdienst

*Suggested Citation:* Dichtl, Erwin (1970) : Die Flexibilität als Optimierungskriterium für Absatzentscheidungen, Wirtschaftsdienst, ISSN 0043-6275, Verlag Weltarchiv, Hamburg, Vol. 50, Iss. 2, pp. 146-153

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/134091>

**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.*

## Die Flexibilität als Optimierungskriterium für Absatzentscheidungen

Dr. Erwin Dichtl, München

**E**in erwerbswirtschaftlich geführtes Unternehmen hat im Regelfall viele Möglichkeiten, das Kaufverhalten seiner tatsächlichen und potentiellen Kunden zu beeinflussen. Die denkbaren Maßnahmen, die – isoliert oder zusammen eingesetzt – geeignet sind, das akquisitorische Potential einer Unternehmung zu vergrößern, werden terminologisch zu sogenannten absatzpolitischen Instrumenten zusammengefaßt. Das Problem besteht dabei darin, diese Instrumente zum sogenannten Marketing-Mix zusammenzufügen, durch das die jeweils beste erzielbare Konstellation gekennzeichnet wird.

### Relativität des Optimums

Es fehlte nicht an Bemühungen, die Struktur dieses Problems transparent zu machen und so die Grundlage für die Ableitung exakter Lösungen zu schaffen. Doch allen Bemühungen zum Trotz ist eine allseits befriedigende, d. h. überprüfbare und nachvollziehbare Methode zur Ableitung der optimalen Kombination der absatzpolitischen Instrumente (Gutenberg) bislang nicht gefunden worden. Es erscheint sogar überaus fragwürdig, ob sie jemals gefunden werden wird; denn das Problem ist zutiefst subjektiv: Optimal ist nämlich, was der einzelne für optimal hält!

Diese fast tautologische Aussage stützt sich auf die Tatsache, daß der Optimalitätsbegriff für einen bestimmten Bezugsrahmen definiert sein muß. Dessen Spannweite und Tiefe werden aber von der Forderung nach Isomorphie zwischen der gedanklichen und der realen Welt bestimmt. Solange indessen die Wissenschaftstheorie keine

objektiven Prüfkriterien für die Übereinstimmung anbieten kann, ist der einzelne bei der Beurteilung der Strukturgleichheit auf sich selbst gestellt.

Für den um Objektivität ringenden Analytiker sind deshalb alle Elemente, die den Datenrahmen bilden, mit Unsicherheit bzw. Risiko behaftet; sei es, weil sie auf Prognosen beruhen, sei es, weil sich kaum lösbare Zurechnungsprobleme ergeben oder weil die Wirkung einer autonomen Datenfestsetzung – etwa die Fixierung des Planungshorizonts – bei der Formulierung der Aufgabenstellung nur schwer übersehen werden kann.

Man vermag leicht einzusehen, daß die mangelnde Determiniertheit des Bezugsrahmens von außerordentlich großer Bedeutung für die Wahl des Kriteriums ist, nach dem die Entscheidung getroffen werden sollen. Dieser Zusammenhang ist längst erkannt und in der Literatur häufig behandelt worden. Dennoch wird sich zeigen, daß die bekannten Lösungsvorschläge den Besonderheiten absatzpolitischer Entscheidungen nicht hinreichend gerecht werden.

### Art der Überlegungen

Deshalb erscheint es reizvoll, ein formales Konzept zu entwickeln und zu begründen, das den vorzubringenden Bedenken weitgehend Rechnung trägt. Allerdings würde es zu weit führen, dabei auch die Komplexität und Vielschichtigkeit des Marketing-Mix zu durchleuchten. Deshalb muß es genügen, einen speziellen absatzwirtschaftlichen Entscheidungstatbestand, nämlich die langfristige Sortimentsplanung eines Industrie-

betriebes, als Beispiel herauszugreifen und mit dessen Hilfe den notwendigerweise abstrakten Gedankengängen zum Leben zu verhelfen.

Welcher Art sind dabei die Überlegungen, die anzustellen sind? Zunächst möchte ich an einem Beispiel verdeutlichen, weshalb es bei Marketing-Modellen im allgemeinen wenig Sinn hat, von deterministischen, d. h. fest vorgegebenen Datenrahmen auszugehen. Anschließend werde ich kurz auf die bekannten Entscheidungskriterien für den sog. stochastischen Fall, d. h. für einen nicht fest vorgegebenen Datenrahmen, eingehen, um sie dann zugunsten eines Flexibilitätskriteriums zu verwerfen. Wie dieses Kriterium beschaffen ist, möchte ich an Hand eines Beispiels aus dem Investitionsbereich demonstrieren. Damit verbleibt nur noch eine Aufgabe, nämlich zu zeigen, wie diese Definition auch bei ganz anders strukturierten Modellen, insbesondere bei Modellen aus dem Absatzbereich, Verwendung finden kann.

#### Stochastische Natur des Datenrahmens

Drei Komplexe sind es im wesentlichen, die bei sortimentspolitischen Entscheidungen nicht in der Weise in den Griff zu bekommen sind, wie es für deterministische Modelle charakteristisch ist:

- die Input-Faktoren der Zielfunktion
- die Kapazitätsrestriktionen
- die zeitliche Dimension

Hinsichtlich der Input-Faktoren der Zielfunktion ist davon auszugehen, daß die Liste der marktreifen Produkte keineswegs vollständig ist. Denn es widerspricht jeglicher Erfahrung, daß eine Unternehmung im Laufe der vor ihr liegenden 10 bis 15 Jahre nicht in der Lage sein sollte, heute noch unbekannte oder für sie neue Produkte zu entwickeln, Lizenzen zu erwerben oder auf Abrundung des Sortiments gerichtete Kooperationsverträge abzuschließen. Damit wird aber die Geschlossenheit des Kalküls in Frage gestellt.

Soweit es sich um bekannte Produkte handelt, entspricht es eher der Wirklichkeit, eine Ertragsfunktion nicht als Linie, sondern – um der Streuung der Werte Rechnung zu tragen – als ein Band zu sehen, das mit zunehmender Entfernung vom Ursprung immer breiter wird. Damit wird gleichzeitig eine gewisse Toleranz für die Länge der prognostizierten Lebenszyklen erreicht. Die Situation ist im übrigen häufig dadurch gekennzeichnet, daß für jedes Produkt die vorausgeschätzte Größe des – wie auch immer definierten – Erfolgsbeitrags pro Intervall einer Wahrscheinlichkeitsverteilung unterliegt, deren Mittelwert und Varianz sich bestimmen lassen.

#### Kapazitätsrestriktionen

Ein Problem besonderer Art ist die Erfassung und Aufteilung der betrieblichen Kapazität. In Ermangelung eines besser geeigneten Maßstabes ist die Produktions- und Vertriebskapazität in Geldeinheiten zu bewerten. Der Bezug zu dem, was man üblicherweise unter Unternehmungsbeurteilung versteht, ist indessen nur sehr locker; denn es kommt hier allein darauf an, welcher Betrag ausgegeben werden müßte, um die vorhandenen Anlagen, Mitarbeiter, Kundenbeziehungen usw. in gleicher Güte und Größenordnung unter Vernachlässigung der dafür erforderlichen Zeit zu beschaffen bzw. aufzubauen. Auf eine erschöpfende Diskussion der damit zusammenhängenden Frage muß hier verzichtet werden. Immerhin dürfte Übereinstimmung darüber bestehen, daß bei Bewertung der Kapazität ein beachtlicher Ermessensspielraum gegeben ist, der es zweckmäßig erscheinen läßt, mehrere Alternativen ins Kalkül einzubeziehen.

Nicht minder problematisch ist die Aufteilung der Gesamtkapazität auf die herzustellenden Produkte, da es sich hierbei um eine sehr komplizierte Aufgabe vorwiegend technischer und organisatorischer Art handelt. Im übrigen darf hier auf die zahlreichen Vorschläge zur Lösung des Zurechnungsproblems bei den Kosten verwiesen werden.

#### Zeitliche Dimension

Die zeitliche Dimension gibt in zweifacher Weise Anlaß für eine kritische Haltung des Entscheidungsträgers bzw. Analytikers:

- Einmal ist die Wahl des Planungshorizonts weitgehend intuitiv bedingt. Dabei besteht kein Zweifel, daß sie die Höhe und die Struktur des Ergebnisses einer Optimierungsrechnung maßgeblich beeinflußt. Da jedoch die Optimallösung u. a. relativ zum jeweiligen Planungszeitraum definiert ist, kann dieser an sich nicht Gegenstand von Optimierungsbestrebungen sein. Es wird sich allerdings erweisen, daß der Wahl des Planungszeitraums unter dem Gesichtspunkt der anschließend einzuführenden Flexibilität eine gewisse Bedeutung zukommt.

*Erwin Dichtl, 34, Dr. oec. publ., habilitierte sich Ende letzten Jahres an der Staatswirtschaftlichen Fakultät der Universität München mit einer Arbeit über die industrielle Programmplanung. Der Autor, der früher mehrere Jahre bei einem Mineralölkonzern im In- und Ausland tätig war, ist seitdem Privatdozent für Betriebswirtschaftslehre an der Universität München.*

□ Das zweite mit der Langfristigkeit der Betrachtung verbundene Problem ist die Bestimmung des Diskontierungsfaktors, der sowohl die Höhe des Barwerts der Erfolgsgröße als auch die Auswahl der Produkte beeinflusst. Da kein zwingender Grund für die Wahl eines ganz bestimmten Abzinsungsfaktors besteht, kommt man auch hier nicht umhin, mehrere Möglichkeiten in Betracht zu ziehen.

**Entscheidungskriterien für den stochastischen Fall**

Für die „klassische Schule“ geht es nun im wesentlichen um die Frage, wie diesen Ungenauigkeiten der Prognose von Wirksamkeitsfunktionen (hier: Lebenszyklen) Rechnung getragen werden kann. Wenn die Erfolgsbeiträge eines jeden Intervalls normal verteilt und im übrigen unabhängig voneinander sind, kann auch die Summe der Erfolgsbeiträge von mehreren Produkten und Perioden durch eine Normalverteilung approximiert werden.

Ist jedoch die statistische Unabhängigkeit nicht gegeben, so steht die Verteilung der Erfolgsbeiträge von mehreren Produkten und Perioden nicht von vornherein fest. Im allgemeinen behilft man sich hierbei durch synthetische Gewinnung einer Verteilung im Wege der Simulation. Außerdem genügt es nun nicht mehr, die einzelnen Varianzen zu addieren, da auch die Kovarianzen berücksichtigt werden müssen<sup>1)</sup>.

Sofern die Mittelwerte und Verteilungen interessierender Summation von Erfolgsbeiträgen vorliegen, ist die Möglichkeit gegeben, das mit einer Strategie bzw. mit einem bestimmten Sortiment verbundene Risiko zu beurteilen. Als Entscheidungskriterien kommen grundsätzlich folgende Möglichkeiten in Betracht<sup>2)</sup>:

□ Maximierung des Erwartungswertes:

Die Varianz des Gesamtertrages wird dabei zwar errechnet, aber nicht explizit in die Betrachtungen einbezogen. Nach verbreiteter Ansicht bietet das Konzept des Erwartungswertes keine nennenswerten Vorteile gegenüber dem Rechnen mit deterministischen Größen<sup>3)</sup>.

1) Wie im Falle der Programmgestaltung vorzugehen ist, wird anschaulich demonstriert von G. L. Urban: A New Product Analysis and Decision Model. In: Management Science, Vol. 14 (1968), S. B-490 – B-517.

2) Eine ausführliche Darstellung (mit Literaturhinweisen) findet sich bei E. Dichtl: Die Beurteilung der Erfolgsträchtigkeit eines Produktes als Grundlage der Gestaltung des Produktionsprogramms, Habilitationsschrift, München 1969.

3) Vgl. M. H. Weingartner: Capital Budgeting of Interrelated Projects: Survey and Synthesis. In: Management Science, Vol. 12 (1966), S. 485-516.

4) Vgl. H. Markowitz: Portfolio Selection, New York 1959.

5) Vgl. F. Hanssman: Probability of Survival as an Investment Criterion. In: Management Science, Vol. 15 (1968), S. 33-48.

6) Vgl. S. Charnes und W. W. Cooper: Chance-Constrained Programming. In: Management Science, Vol. 6 (1960), S. 73-79.

□ Minimierung oder Begrenzung des Risikos:

Für den Spezialfall linearer Ertragsfunktionen und Standardabweichungen ist von Markowitz ein Lösungsverfahren entwickelt worden<sup>4)</sup>. (Linear heißt hier, daß z. B. der Erwerb von 20 VW-Aktien mit einer Gewinnerwartung und einem Risiko verbunden ist, die zweimal so groß sind wie die entsprechenden Werte für 10 Stücke.) Nur unter dieser Einschränkung kann die – zunächst vorgegebene – Summe der Erfolgsbeiträge aller Produkte und Perioden parametrisiert werden. Dies besagt folgendes: Das formale Modell läßt sich für verschiedene solcher Summenwerte durchrechnen, wodurch man eine Funktion erhält, die die Austauschrelationen zwischen den partiellen Entscheidungskriterien Erfolg und Risiko beschreibt.

□ Maximierung der Wahrscheinlichkeit des Überschreitens eines kritischen Erfolgsniveaus:

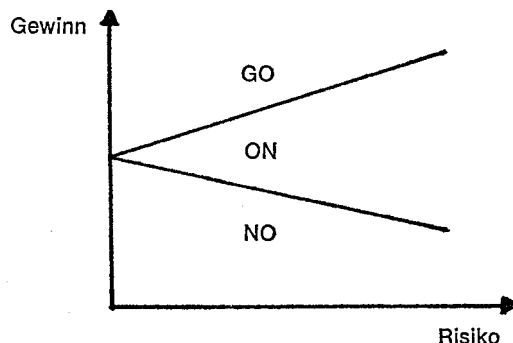
Hierbei wird die Funktion  $P_A = P(R \geq A)$  unter bestimmten Nebenbedingungen maximiert.

Dabei ist  $P_A$  die Wahrscheinlichkeit des Überschreitens des vorgegebenen Erwartungsniveaus  $A$ ,  $R$  der Gesamterfolg aller Produkte und Perioden und  $P$  ein Wahrscheinlichkeitsoperator. Ein Algorithmus zur Lösung dieses Ansatzes ist von Hanssman entwickelt worden<sup>5)</sup>. Eine Erweiterung des Modells in bezug auf stochastische Nebenbedingungen ist möglich. Sie ist unter der Bezeichnung „Chance-Constrained Programming“ bekannt<sup>6)</sup>.

□ Vorgehen nach Maßgabe eindeutiger Nutzenvorstellungen:

Dieser Ansatz reflektiert das Bestreben, den Unternehmer aus dem Dilemma zu befreien, fragwürdige Kompromisse zwischen Gewinn und Sicherheit (der Erwartung) schließen zu müssen. In allen zweifelhaften Fällen, d. h. bei bestimmten Wertekonstellationen, die mit den subjektiven Nutzensvorstellungen inkompatibel sind, empfiehlt es sich, die Entscheidung zu verschieben und zusätzliche Informationen zu beschaffen.

**Abbildung 1**  
**Schematische Darstellung**  
**einer „Risk-Return Utility Preference Map“**



Dazu ein Beispiel: Wir gehen von den beiden partiellen Kriterien (zusätzlicher) Gewinn und (zusätzliches) Risiko aus. Diese bilden die Koordinaten eines Feldes, das gemäß Abbildung 1 in drei Sektoren aufgeteilt ist. Die Markierungen GO, ON und NO haben dabei folgende Bedeutung:

GO: Die absatzpolitische Entscheidung, deren erwarteter Zielerreichungsgrad durch eine in diesem Feld liegende Konstellation gekennzeichnet ist, soll getroffen und realisiert werden.

NO: Die Entscheidung soll nicht getroffen werden.

ON: Der Gewinn und das Risiko, die mit der zu treffenden Entscheidung verbunden wären, rechtfertigen eine weitere Untersuchung des Problems.

Das hier skizzierte Vorgehen ist symptomatisch für eine Reihe ähnlich strukturierter Modelle, die alle unter mehr oder minder beziehungsreichen Akronymen bekannt geworden sind (z. B. DEMON, SPRINTER).

#### Nachteile der bisherigen Kriterien

Was ist von diesen in der Literatur diskutierten Kriterien für Entscheidungen unter Risiko zu halten?

im Normalfall wird fingiert, daß nur ein einziges Element des Datenrahmens einem Zufallsprozeß unterworfen ist. Üblicherweise ist das die Ertragsfunktion, weil man die Ungewißheit in die Umweltfaktoren hineinprojiziert. Das ist jedoch keineswegs ausreichend, wie das eingangs geschilderte Beispiel zur Sortimentsplanung gezeigt hat.

Mit der Einbeziehung von Wahrscheinlichkeitsüberlegungen ergeben sich oft große Schwierigkeiten hinsichtlich der rechnerischen Bewältigung eines Optimierungskalküls, die nicht in allen Fällen zu meistern sind.

Der wichtigste Einwand – und damit bin ich bei der Forderung nach Flexibilität – erhebt sich dann, wenn die vorgeschlagenen Kriterien für die langfristige Planung herangezogen werden sollen. Die nach Maßgabe eines dieser Entscheidungskriterien ausgewählte Strategie bezüglich der Gestaltung des Angebotsprogramms stellt zwar, wenn Isomorphie zwischen Modell und Wirklichkeit vermutet werden darf, die im Zeitpunkt Null als bestmöglich erkannte bzw. bewertete Wahl resp. Abfolge von Maßnahmen dar. Die Alternative des Entscheidungsträgers besteht jedoch keineswegs darin, entweder die gesamte Konzeption gewissermaßen in toto und ein für allemal oder überhaupt nicht zu übernehmen. Eine solche Verhaltensweise wäre geradezu unsinnig, weil sich der Unternehmer grundlos jeder

Möglichkeit begäbe, nach Gewinnung neuer Erkenntnisse steuernd in das Geschehen einzugreifen. Dieses Merkmal, das aufgrund der Entwicklung der dynamischen Programmierung neuerdings stärker beachtet wird, ist das Kennzeichen sequentieller Entscheidungsprobleme<sup>7)</sup>.

#### Forderung nach Flexibilität

Um die Vorteilhaftigkeit einer Strategie beurteilen zu können, kommt es deshalb nicht allein darauf an, welche Auswirkungen sie auf die Höhe des Zielerreichungsgrades aus gegenwärtiger Sicht hat, sondern

inwieweit sie sich unvorhergesehenen und nicht vorhersehbaren Veränderungen der Umweltbedingungen einer Unternehmung<sup>8)</sup> entweder auf Impulse des Management hin oder gar selbsttätig anzupassen vermag, und

ob sie Elemente enthält, die sich bei (nahezu) jeder denkbaren Umweltkonstellation als relativ gut oder gar als dominant erweisen.

Diese Eigenschaft einer Person, einer Sache oder einer Idee wird in der Regel als Elastizität oder Flexibilität bezeichnet<sup>9)</sup>.

Daraus ergibt sich, daß die als „klassisch“ bezeichneten Entscheidungskriterien nur für relativ kurzfristige Planungszeiträume anwendbar sind; denn wenn die Verfolgung eines Zieles ein schrittweises Vorgehen und damit die Beschaffung und Verarbeitung zusätzlicher Informationen zuläßt, sollten auch die Optimierungsbestrebungen nicht an dieser Möglichkeit vorübergehen. Daß laufend neue Informationen anfallen, steht außer Frage. Denn Unternehmungen sind keine Gebilde, die im Zustand eines stationären Gleichgewichts verharren, sondern sie sind in eine dynamische Umwelt eingebettet und durch eine Vielzahl von materiellen und immateriellen Beziehungen mit ihr verbunden.

Diese Einsicht zwingt zu einer Redefinition des Entscheidungskriteriums. Das Problem besteht im Prinzip darin,

sich zeitlich nur so weit wie unbedingt nötig festzulegen,

Entscheidungen in der Weise zu treffen und zu realisieren, daß die zunächst zu ergreifenden Maßnahmen hinsichtlich der für später konzipierten oder denkbar gehaltenen Aktionen noch eine Reihe von Möglichkeiten offen lassen,

<sup>7)</sup> Vgl. K. J. Arrow: Statistics and Economic Policy. In: *Econometrica*, Vol. 25 (1957), S. 523-531, insbes. S. 523 f.

<sup>8)</sup> Zu Begriff und Wesen der Umweltbedingungen siehe R. Nieschlag, E. Dichtl, H. Hörschgen: Einführung in die Lehre von der Absatzwirtschaft, 2. Aufl., Berlin 1969, S. 164 ff.

<sup>9)</sup> Vgl. dazu die grundlegende Monographie von H. Meffert: Die Flexibilität in betriebswirtschaftlichen Entscheidungen, Wiesbaden 1969.

□ trotzdem dafür Sorge zu tragen, daß zunächst keine allzu großen Abstriche von der aus gegenwärtiger Sicht besten Vorgehensweise gemacht werden müssen <sup>10)</sup>.

Diese Politik fordert zwar ihren Preis, gewährleistet aber nach aller menschlichen Erfahrung, daß die damit in Zukunft erreichbaren Vorteile jene Opfer überwiegen, die man im Entscheidungszeitpunkt im Hinblick darauf bewußt hinzunehmen bereit ist, m. a. W. daß bei Rechnungslegung am Ende des gesamten Planungszeitraums ein günstigeres Ergebnis ausgewiesen wird, als es bei periodenweiser Optimierung hätte erzielt werden können <sup>11)</sup>.

Diesen Überlegungen steht nicht entgegen, daß anfangs ein Konzept für den gesamten Planungszeitraum erarbeitet wird. Ein Aktionsprogramm darf aber lediglich insoweit als verbindlich erklärt und in die Tat umgesetzt werden, als dies unbedingt erforderlich erscheint. Konsequenterweise sieht Peter F. Drucker den wesentlichen Unterschied zwischen Entscheidung und Plan darin, ob eine Maßnahme noch zu revidieren oder bereits als unabänderlich hinzunehmen ist <sup>12)</sup>. Damit ist nicht ein absoluter Ausschluß von korrekativen Maßnahmen gemeint. Vielmehr geht es darum, daß erwerbswirtschaftliche Erwägungen den Ausschlag gegen eine Aufhebung oder Revision einer einmal getroffenen Entscheidung geben <sup>13)</sup>.

#### Flexibilität bei Investitionsentscheidungen

Einen konkreten Vorschlag, wie dem Streben nach Flexibilität formal Rechnung getragen werden kann, unterbreiten Gupta und Rosenhead. Ihr Vorgehen stellt zwar auf Investitionsentscheidungen ab, dennoch muß an dieser Stelle kurz darauf eingegangen werden, weil dies die Grundlage für die weiteren Überlegungen bildet. Der Ansatz beruht im wesentlichen auf folgenden Grundgedanken <sup>14)</sup>:

Langfristige Investitionsentscheidungen erstrecken sich in der Regel auf eine größere Zahl interdependenter Einzelmaßnahmen, die im Laufe der Jahre getroffen werden. Immer dann, wenn die künftigen Umweltbedingungen und damit der

eigentlich anzustrebende Endzustand, der von diesen abhängt, nur schwer vorzuschätzen sind, ist es möglich, daß jene Abfolge von Investitionen, die aus gegenwärtiger Sicht als optimal erachtet wird, bei einer späteren ex-post-Betrachtung nicht einmal als gut beurteilt werden kann. Diese Formulierung deutet bereits darauf hin, daß man sich nun nicht mehr für eine einzige, nämlich die bestmögliche Strategie interessiert, sondern für alle jene Handlungsweisen, die im Lichte des im Entscheidungszeitpunkt gegebenen Informationsstandes zu einem verhältnismäßig guten Ergebnis (Endzustand) führen.

Man geht nun von der Annahme aus, daß sich die guten Aktionen der Gegenwart aufgrund der nach aller menschlichen Erfahrung für später zu erwartenden, aber nicht hinreichend exakt quantifizierbaren Veränderungen der Umweltbedingungen aus künftiger Sicht sogar als die besten erweisen werden. Allerdings deckt dieses Konzept keine allzu große Variation der Umweltbedingungen, worauf die beiden Autoren ausdrücklich hinweisen <sup>15)</sup>.

Der Unsicherheit in bezug auf die für die Zukunft antizipierten Umweltkonstellationen wird mit der Forderung begegnet, daß die periodenweise einzugehenden Bindungen im Rahmen der Aufgabenstellung die Erreichung möglichst vieler guter Endzustände zulassen. Würde man mit Sicherheit, welcher Endzustand den jeweils vorherrschenden Umweltbedingungen am besten Rechnung trägt, bedürfte es naturgemäß dieser Absicherung nicht.

Als Definition der Flexibilität schlagen Gupta und Rosenhead deshalb folgendes vor: Als Kriterium für die Güte einer jetzt zu treffenden Entscheidung dient ein Vergleich der Zahl von guten Endzuständen, die aufgrund dieser Entscheidung erreicht werden können, mit der Gesamtzahl der ins Auge gefaßten guten Endzustände. Die Begründung oder Rechtfertigung dafür liegt in der Eigenschaft einer derartig getroffenen Entscheidung, daß sie von allen möglichen Entscheidungen am stärksten für Modifikationen offen ist, die später zwangsläufig notwendig werden. Hinzu kommt, daß dabei in der ersten Periode dennoch keine größeren Einbußen gegenüber dem, was gegenwärtig optimal erscheint, hingenommen werden müssen, weil wir von vornherein nur von guten Entscheidungen ausgegangen sind.

#### Praktisches Beispiel

Die Darlegungen mögen anhand eines praktischen Beispiels verdeutlicht werden: Eine Unternehmung plane die Erweiterung ihrer Produktions-

<sup>10)</sup> Vgl. A. G. Hart: *Anticipations, Uncertainty and Planning*, New York 1951, S. 25; und P. Massé: *Investitionskriterien – Probleme der Investitionsplanung*, Übersetzung der zweiten französischen Auflage, München 1968, S. 449 ff.

<sup>11)</sup> Diese Ansicht wird in ähnlicher Form vertreten von F. Modigliani, F. E. Hohn: *Production Planning over Time and the Nature of the Expectation and Planning Horizon*. In: *Econometrica*, Vol. 23 (1955), S. 46-66, insbes. S. 64.

<sup>12)</sup> P. F. Drucker: *Long-Range Planning – Challenge to Management Science*. In: *Management Science*, Vol. 5 (1959), S. 236-249, insbes. S. 239.

<sup>13)</sup> Bezüglich der Zeitvorstellungen, die sich mit dieser Festlegungsfrist verbinden, vgl. E. Dichtl: *Die Beurteilung der Erfolgsträchtigkeit ...*, a. a. O.

<sup>14)</sup> S. K. Gupta, J. Rosenhead: *Robustness in Sequential Investment Decisions*. In: *Management Science*, Vol. 15 (1968), S. B-18 – B-29.

<sup>15)</sup> Ebenda, S. B-21.

kapazität, um der ständig steigenden Nachfrage nach ihren Erzeugnissen gerecht zu werden. Die Schätzungen des Absatzpotentials z. B. für das Jahr 1980 gehen jedoch etwas auseinander, was eine „vorsichtige“ Anpassung an den Bedarf nahelegt. Versorgt werden 250 Regionalmärkte, weiterhin stehen für maximal fünf zusätzliche Fabrikationsstätten, die in der Endphase voraussichtlich benötigt werden, 10 Standorte (A, B, . . . , K) zur Verfügung.

Ein Endzustand ist dadurch definiert, daß fünf Standorte aus 10 möglichen ausgewählt werden. Daraus folgt, daß es  $\frac{10!}{5! 5!} = 252$

Endzustände gibt, da die Reihenfolge hier keine Rolle spielt.

Jede dieser Lösungen bedingt nun ganz spezifische (absolute oder marginale) Transportkosten von den vorhandenen und geplanten Produktionsstätten zu den Regionalmärkten, die mit Hilfe eines Transportmodells im Wege der Linearen Programmierung bestimmt werden können. Die 252 Rechenvorgänge führen zu einer Rangordnung der Lösungen nach Maßgabe ihrer Transportwirtschaftlichkeit.

Von der Liste greifen wir nun fast willkürlich die ersten 30 als gute Lösungen heraus und prüfen, wie oft darunter die Standorte A, B, . . . , K vorkommen. Zeigt sich dabei, daß z. B. der Platz E am häufigsten, nämlich 27 mal, auftaucht, so ist sein Flexibilitätsgrad  $27/30 = 90\%$ . Genügt es aus gegenwärtiger Sicht, etwa alle zwei Jahre ein neues Projekt zu beginnen, würde man nach diesem Kriterium zunächst E wählen.

#### Indeterminiertheit des Modells

Mit der Kenntnis der optimalen, also an der Spitze der Skala stehenden Lösung ist vergleichsweise folgendes gewonnen: Sie nennt zwar fünf Standorte, nicht jedoch die Reihenfolge, in der sie zweckmäßigerweise berücksichtigt werden sollen. Hinzu kommt, daß die Auswahl in ihrer Struktur so stark von den guten Lösungen abweichen kann daß selbst eine geringfügige Änderung in den Umweltbedingungen genügt, um den ursprünglich günstigsten Endzustand völlig aus dem Kreis der guten Lösungen zu verdrängen.

Das Risiko, das mit seiner Verwirklichung verbunden ist, erscheint deshalb relativ groß, da gerade bei Planungszeiträumen von 10 und mehr Jahren mit unvorhersehbaren Entwicklungen zu rechnen ist. Demgegenüber gelingt es bei Beachtung des Flexibilitätsprinzips, eine Vielzahl von Schwankungen und Änderungen der Umweltbedingungen gewissermaßen aufzufangen.

Was gute Endzustände sind, ergibt sich in der Regel aus der Problemstellung oder aus dem iterativen Charakter der Lösungsverfahren der mathematischen Programmierung. Schwierigkeiten bereitet indessen die Frage, wieviele gute Endzustände in die Überlegungen einzubeziehen sind, da die Entscheidung darüber von grundlegender Bedeutung für die Sensitivität des Systems gegenüber Änderungen in den Umweltbedingungen ist. Welche Zahl zu fordern ist, läßt sich nicht ohne nähere Prüfung des konkreten Falles festlegen.

Darin offenbart sich vom Standpunkt des Theoretikers aus ein schwerwiegendes Problem, das nicht mehr betriebswirtschaftlicher, sondern wissenschaftstheoretischer Natur ist. Aufgrund der Indeterminiertheit des Kriteriums vermag die von Gupta und Rosenhead vorgeschlagene Fassung der Flexibilität nicht allen Ansprüchen gerecht zu werden.

Damit hängt insofern eine weitere Komplikation zusammen, als das Kriterium keine klare Verhaltensregel für den Fall impliziert, daß eine Umweltkonstellation eintritt, der von keinem guten

Das Jahresregister 1969  
der wirtschaftspolitischen Monatsschrift  
WIRTSCHAFTSDIENST  
liegt für unsere Leser bereit.  
Auf Anforderung senden wir  
es Ihnen gern kostenlos zu.

Einbanddecken  
für den 49. Jahrgang 1969  
WIRTSCHAFTSDIENST  
können zum Preis von DM 5,50  
bezogen werden durch:

VERLAG WELTARCHIV GMBH  
2 HAMBURG 20  
EPPENDORFER LANDSTRASSE 106

Endstand mehr Rechnung getragen wird. Ob der Entscheidungsträger eine solche Situation als zufällige Abweichung oder einen „Modellbruch“ werten soll, bleibt allein seinem subjektiven Ermessen überlassen. Trotz der verbreiteten Anerkennung, die das Flexibilitätsstreben als Komponente der Zielstruktur gefunden hat, ist die Wissenschaft deshalb gehalten, weniger intuitive Maßstäbe zu finden, die an bestimmte Strategien anzulegen sind.

#### Vorzüge gegenüber den klassischen Kriterien

Immerhin verfügt der vorgetragene Ansatz über beachtliche Vorzüge gegenüber den „klassischen“ Kriterien für Entscheidungen unter Risiko bzw. Unsicherheit. Einmal stellt er auf den sequentiellen Charakter aller langfristigen Aktionsprogramme ab und erlaubt damit, den Bereich der Unsicherheit immer wieder einzuengen. Freilich hilft er nicht völlig darüber hinweg, daß der Planer Überlegungen hinsichtlich der weiteren Entwicklung der Umweltfaktoren über den gesamten Planungszeitraum hinweg anstellen muß.

Ein besonderer Vorzug des Flexibilitätskriteriums besteht jedoch darin, daß der Analytiker lediglich einige wenige effiziente Entscheidungsfolgen auf ihre Stabilität hin überprüfen muß und keine Vielzahl subjektiver Wahrscheinlichkeitsverteilungen erzeugen muß. Er kann sich dabei auf jene beschränken, die vom Ergebnis her in den Streubereich derjenigen Lösung fallen, die unter deterministischen Bedingungen als optimal abgeleitet wurde. Daß dies zu einer beträchtlichen Verminderung der Zahl von Einzelprognosen, die ohnedies häufig nicht mehr als Spekulationen sein können, und damit zu einer Entschärfung des Datenproblems führt, liegt auf der Hand. Dies ist gleichzeitig ein bedeutender Schritt in Richtung auf eine Operationalität der Modelle, die nur dann gegeben ist, wenn neben der Formalisierung des Entscheidungstatbestands auch das Datenproblem gelöst werden kann.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß durch das Konzept der guten Entscheidung bei bestehenden Unternehmungen der rekursive Anschluß an die gegenwärtige Lage gewahrt werden kann. Dieser Möglichkeit bedient man sich in der Praxis vor allem deswegen gern, weil sich dadurch Strukturbrüche jeglicher Art vermeiden lassen, deren potentieller Nutzen meistens geringer als die damit verbundenen Risiken eingeschätzt wird.

Schließlich wirkt sich die größte Zahl von Freiheitsgraden, die eine nach Flexibilitätserfordernissen ausgewählte Strategie aufweist, nicht nur auf die Gestaltungsmöglichkeiten innerhalb der Grenzen des Modells aus, sondern sie erleichtert auch ein Ausscheren aus dem System. Denn eine

im besten Sinne flexible Politik bietet auch und gerade bei nicht antizipierten Entwicklungen der Umwelt mehr Möglichkeiten, adäquate Gegenmaßnahmen zu ergreifen und so Störungen des Betriebsprozesses zu verhindern.

#### Transformation des Konzepts

Der Versuch einer direkten Übertragung des Modells von Gupta und Rosenhead auf die langfristige Sortimentspolitik erscheint zunächst wenig aussichtsreich, da es bei nicht im Aufbau befindlichen Unternehmungen im allgemeinen nicht darum geht, einen bestimmten Endzustand – im Sinne eines bestimmten Sortiments – zu erreichen. Durch geringfügige Modifikation des Konzepts ist es indessen möglich, jede zulässige Folge von sortimentspolitischen Maßnahmen als möglichen Endzustand zu betrachten. Dabei entspräche die Lösung des Modells, die unter deterministischen Bedingungen optimal ist, dem günstigsten Endzustand.

Es ist leicht einzusehen, daß bei bewußter Variation der Elemente des Datenrahmens zahlreiche Endzustände erzeugt werden, die sich vom optimalen Endzustand in zweifacher Weise unterscheiden: einmal durch einen niedrigeren Gesamterfolg, zum anderen durch eine andere Struktur hinsichtlich der gestaltbaren Elemente der Sortimentspolitik<sup>16)</sup>.

Nachdem die analysierten Aktionsprogramme nach Maßgabe ihrer Erfolgsbeiträge in eine Rangfolge gebracht worden sind, greift man z. B. die 30 besten heraus. Diese guten Endzustände sind nun daraufhin zu prüfen, wie oft bestimmte Produkte in dem von der ersten und der x-ten Periode begrenzten Intervall enthalten sind, wobei dieser Zeitraum der durchschnittlichen Länge der Lebenszyklen entsprechen sollte. Von den am häufigsten vorkommenden Erzeugnissen werden schließlich so viele berücksichtigt, wie die Kapazität zuläßt.

Während der Grundgedanke des Vorgehens keiner weiteren Erläuterung bedarf, erscheint ein Hinweis darauf erforderlich, wie die Elemente des Datenrahmens variiert werden können. Soweit es sich um einzelne Parameter handelt, wirft die sogenannte Sensitivitätsanalyse<sup>17)</sup> keine methodischen Probleme auf. Man rechnet das Modell für verschiedene Werte durch, die sich von den ursprünglichen Schätzungen der Erfolgsbeiträge pro Produkt und Periode, der Kapazitäts-

<sup>16)</sup> Falls positive Abweichungen zugelassen werden, bedingt dies eine geringfügige Änderung des Konzepts, da die „deterministische“ Lösung nun nicht mehr den günstigsten Endzustand verkörpert.

<sup>17)</sup> Zum Wesen der Sensitivitätsanalyse vgl. u. a. W. Dinkelbach: Sensitivitätsanalysen und parametrische Programmierung, XII. Band, Ökonometrie und Unternehmensforschung, Berlin-Heidelberg-New York 1969.



grenzen, deren Aufteilung auf die einzelnen Produkte, des Diskontierungsfaktors sowie des Planungshorizonts um beispielsweise bis zu  $-10\%$  unterscheiden, und stempelt sie als gute Lösungen ab. Dieses Verfahren wird übrigens häufig angewandt, um die Stabilität von Lösungen zu prüfen, oder anders ausgedrückt, um festzustellen, welche Parameter am empfindlichsten sind und deshalb einer weiteren Erforschung bedürfen.

#### Variation mehrerer Parameter

Problematisch wird die Aufgabe dann, wenn gleichzeitig mehrere Parameter variiert werden sollen. Vergegenwärtigt man sich, daß unter Berücksichtigung aller Produkte und Perioden eine Vielzahl von Erfolgsbeiträgen, Kapazitätsgrenzen und Kapazitätsbelastungen (durch die verschiedenen Produkte) vorzuschätzen sind, so ergibt sich bereits aus dieser unvollständigen Erfassung des Kalküls eine unermesslich große Zahl von Kombinationsmöglichkeiten; denn an die Stelle einwertiger Schätzungen treten bei der vorgegebenen Toleranz und bei diskreten Schritten nunmehr 11 Größen. Jede Ausprägung eines solchen Parameters kann sich mit jeder anderen verbinden. Selbst bei Verfügbarkeit von EDV-Anlagen ist es demnach völlig ausgeschlossen, ein wie auch immer geartetes Optimierungsmodell für alle Datenkonstellationen durchzurechnen.

In Fällen dieser Art ist die Simulationstechnik von unschätzbarem Nutzen, da sie beliebig viele vom deterministischen Fall abweichende Datenkonstellationen zu erzeugen und zur Lösung des Problems heranzuziehen erlaubt. Konkret gesprochen heißt dies folgendes: Die deterministischen Schätzungen führen zu einer bestimmten Optimallösung. Werden die Ausgangsdaten innerhalb der vorgegebenen Grenzen nach dem Zufallsprinzip variiert und verknüpft, kann man eine beliebige Anzahl von Datenkonstellationen erzeugen, für die sich wiederum die jeweils beste Lösung eines Optimierungsmodells bestimmen läßt. Alle diese Lösungen sind in unserem Sinne gute Lösungen<sup>18)</sup>.

Der nächste Schritt besteht nun, wie oben erläutert, darin, deren Struktur zu untersuchen, also z. B. festzustellen, wie viele dieser guten Lösungen vorsehen, daß das Produkt XY in der, sagen wir, ersten bis fünften Periode Bestandteil des Sortiments sein soll. Nichts anderes wollen wir eigentlich wissen, wenn wir hier vom Mengenaspekt absehen. Das Produkt, das dabei am häufigsten genannt wird, hat zweifellos den höchsten Flexibilitätsgrad. Gleichgültig, welche Änderungen der Sortimentspolitik die Umweltbedingungen im Laufe der Zeit erzwingen werden, so

besteht doch eine große Wahrscheinlichkeit dafür, daß die in diesem Sinne flexiblen Produkte immer Bestandteil des Produktionsprogramms sein werden und sich auch retrospektiv als vorteilhaft erweisen werden.

#### Zusammenfassung

Es ist denkbar, daß der rote Faden, der sich durch meine Darlegung gezogen hat, nicht immer klar erkennbar war. Ich will deshalb versuchen, die Etappe meiner Überlegungen noch einmal zu skizzieren.

Zunächst hatte ich darauf hingewiesen, daß die stochastische Natur des Datenrahmens bei absatzpolitischen Entscheidungen die Verwendung deterministischer Modelle in diesem Bereich als wenig sinnvoll erscheinen läßt. Daran schloß sich eine Aufzählung der Kriterien an, die in der Literatur zur Bewältigung des Risikoproblems bzw. zur Beschreibung des Verhaltens gegenüber mehrdeutigen Erwartungen vorgeschlagen werden.

Darauf folgte eine Auseinandersetzung mit dem Erklärungswert dieser Ansätze, soweit sie die langfristige Planung betreffen. Ich war dabei zu dem Ergebnis gekommen, daß sie dafür ungeeignet sind, weil sie eine „once-and-for-all“-Entscheidung hypostasieren und die Möglichkeit der Beschaffung zusätzlicher Informationen ignorieren.

Die Alternative bestand für mich in einem Flexibilitätskriterium, dessen Vor- und Nachteile ich anhand eines Beispiels aus dem Investitionsbereich aufzeigte. Der entscheidende Gedanke war darin zu sehen, daß eine Strategie genügend Freiheitsgrade aufweisen muß, um auch bei veränderten Umweltbedingungen noch vorteilhaft zu sein; andererseits darf dieser Vorzug nicht allzu sehr zu Lasten des in den ersten Perioden an sich erzielbaren Ergebnisses gehen. Wo die Grenze zwischen beiden zu ziehen ist, kann, wie wir sahen, nur intuitiv festgelegt werden.

Abschließend hatte ich dann einen Weg dafür aufzuzeigen versucht, wie sich das Modell von Gupta und Rosenhead auf absatzpolitische Entscheidungssituationen übertragen läßt. Der Ansatzpunkt bestand darin, daß man durch Sensitivitätstests bzw. Simulation sog. gute Lösungen erzeugen kann, die aus gegenwärtiger Sicht zwar einen geringeren Zielbeitrag leisten, aber ein größeres Maß an Anpassungsfähigkeit an künftige Entwicklungen aufweisen.

<sup>18)</sup> Die Verwendung von Zufallszahlen rechtfertigt die bewußte Beschränkung der Auswahl auf vergleichsweise wenige Varianten, da sich zeigen läßt, daß deren Repräsentanz nicht von der Relation der Teilmenge  $m$  zur Gesamtmenge  $M$ , sondern lediglich von der absoluten Größe von  $m$  abhängt. Im übrigen kann die Zahl der Stichproben relativ groß gewählt werden, da diese per Computer gezogen werden können.