

Ehlgem, Jürgen; Schlemper, Matthias; Schoeler, Klaus

Working Paper

Die Identifikation branchenspezifischer Konjunkturindikatoren

Volkswirtschaftliche Diskussionsbeiträge, No. 23-91

Provided in Cooperation with:

Fakultät III: Wirtschaftswissenschaften, Wirtschaftsinformatik und Wirtschaftsrecht, Universität
Siegen

Suggested Citation: Ehlgem, Jürgen; Schlemper, Matthias; Schoeler, Klaus (1991) : Die Identifikation
branchenspezifischer Konjunkturindikatoren, Volkswirtschaftliche Diskussionsbeiträge, No.
23-91, Universität Siegen, Fakultät III, Wirtschaftswissenschaften, Wirtschaftsinformatik und
Wirtschaftsrecht, Siegen

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/118720>

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.

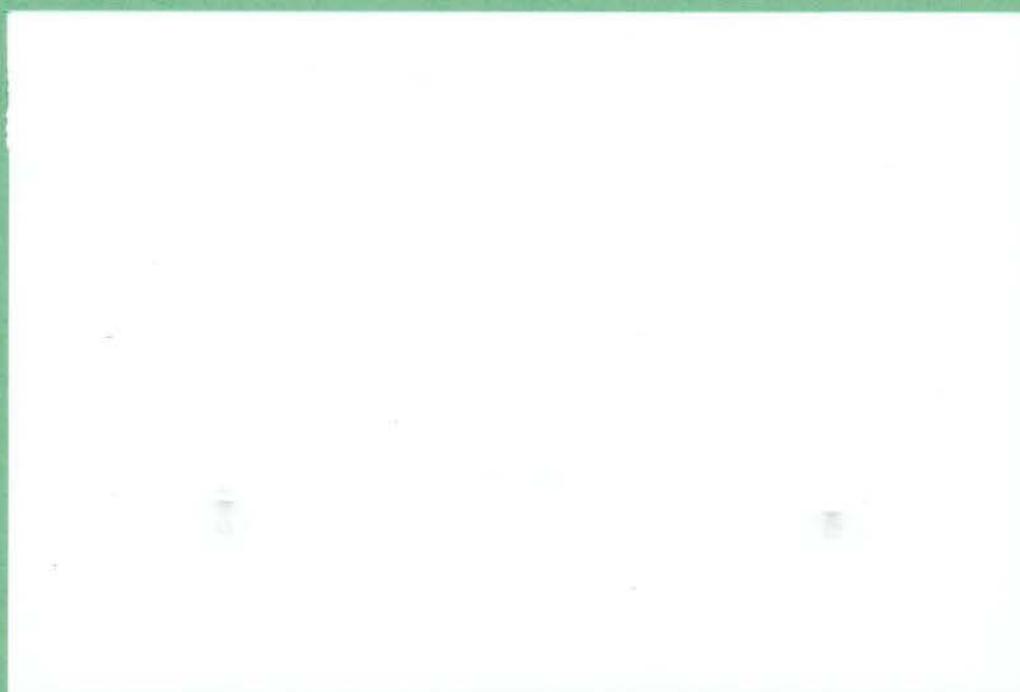
Terms of use:

*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.*

**VOLKSWIRTSCHAFTLICHE
DISKUSSIONSBEITRÄGE**



**UNIVERSITÄT - GESAMTHOCHSCHULE - SIEGEN
FACHBEREICH WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN**

Die Identifikation branchenspezifischer Konjunkturindikatoren

von

Jürgen Ehlgen

Matthias Schlemper

Klaus Schöler

Universität GH Siegen

Discussion Paper No. 23-91

Abstract:

In diesem Beitrag werden auf der Grundlage von Survey-Daten des Ifo-Instituts kurzfristige Konjunkturindikatoren durch die Anwendung von Granger-Kausalitätstests in der Version von Hsiao ermittelt. Dabei zeigt sich, daß keine für alle Industrien gültigen, stattdessen aber branchenspezifische Frühindikatoren gefunden werden können. Diese Indikatoren lassen sich entweder aus einer einzelnen Zeitreihe bilden oder aber aus verschiedenen Zeitreihen zusammensetzen. Der Vorteil gegenüber anderen Frühindikatoren besteht in der schnellen Verfügbarkeit der verwendeten Zeitreihen aus dem Ifo-Konjunkturtest.

Adresse der Autoren:

Fachbereich Wirtschaftswissenschaften

Universität GH Siegen

Hölderlinstrasse 3, D-5900 Siegen

1 Einführung

Die Bildung von Frühindikatoren zur Vorhersage von Konjunkturzyklen und -verläufen hat in der wirtschaftswissenschaftlichen Analyse eine lange Tradition. Ausgehend von den Harvard-ABC-Kurven in den zwanziger Jahren und den von BURNS und MITCHELL 1938 im National Bureau of Economic Research entwickelten Leading-Indikatoren zur Vorhersage der US-amerikanischen gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, hat in den vergangenen fünfzig Jahren eine kontinuierliche Entwicklung stattgefunden, die weder durch die stetige, erstmals von KOOPMANS (1947) formulierte Kritik des "Measurement without Theory" noch durch das Aufkommen von ökonometrischen Modellen der Gesamtwirtschaft gebremst wurde (vgl. DIEBOLD/RUDEBUSCH (1989)).

In dieser Entwicklung können drei prinzipiell verschiedene Vorgehensweisen bei der Bildung und Beurteilung von Frühindikatoren unterschieden werden:

1. Ereignis-orientierte Indikatoren, die ausschließlich zur Analyse und Vorhersage von Wendepunkten im Konjunkturverlauf ohne Zuhilfenahme von Regressionen gebildet werden (vgl. z.B. DIEBOLD/RUDEBUSCH (1989), MOORE (1983), ZARNOWITZ/MOORE (1982), HYMANS (1973)).
2. Indikatoren, die - basierend auf Regressionsansätzen - zur Vorhersage zukünftiger Werte ökonomischer Größen dienen (vgl. z.B. AUERBACH (1982), NEFTCI (1979)).
3. Indikatoren, die - ebenfalls ausgehend von Regressionen - durch geeignete Umformungen von linearen Projektionen Wendepunkte prognostizieren (vgl. z.B. WECKER (1979), KLING (1987)).

Während im ersten Fall die Qualität der Indikatoren ausschließlich im Hinblick auf die Prognose von Wendepunkten beurteilt wird, werden in den auf linearen Regressionen beruhenden Fällen zwei und drei alle Prognosefehler bei der Beurteilung der Qualität des Indikators gleich gewichtet, d.h. eine möglicherweise gute

Prognose bei Wendepunkten kann durch große Prognosefehler an anderen Stellen überkompensiert werden et vice versa.

Die vorliegende Untersuchung ist der unter 2. genannten Vorgehensweise zuzuordnen. Mehrere Gründe sprechen unseres Erachtens für den Regressionsansatz sowie für eine nicht auf Wendepunkte beschränkte Beurteilung von Frühindikatoren: Zunächst erscheint es uns im allgemeinen wünschenswert, die Beziehungen zwischen einer oder mehreren Zeitreihen, die als Indikator dienen und der vorherzusagenden Reihe in allen Punkten zu untersuchen und zu berücksichtigen, da eine Beschränkung auf Wendepunkte eine bewußte Vernachlässigung von bereits zur Verfügung stehenden Informationen bedeutet (vgl. AUERBACH (1982)). Darüberhinaus stellt die bei dieser Vorgehensweise mögliche und übliche Auswahl potentieller Indikatoren mit Hilfe von Kausalitätstests (basierend auf der Arbeit von GRANGER (1969)) ein objektives Kriterium dar, welches sowohl methodisch als auch inhaltlich grafischen Analysen überlegen ist. Schließlich bietet sich die Möglichkeit der Erweiterung des Ansatzes in zweierlei Hinsicht: Erstens kann - falls dies erforderlich ist - in Anlehnung an die unter 3. genannten Arbeiten eine reine Wendepunktanalyse im nachhinein vorgenommen werden. Zweitens können prognostizierte Werte ökonomischer Variablen - anders als prognostizierte Wendepunkte - "als Input für die Lösung des Datenproblems am aktuellen Rand bzw. für die Prognose der Gegenwart" (RAMSER (1988)) dienen und damit eines der Hauptprobleme großer ökonometrischer Modelle, nämlich die späte Verfügbarkeit der Daten, teilweise lindern.

Im folgenden Abschnitt werden zunächst die verwendeten Zeitreihen beschrieben (Abschnitt 2). Auf die sich anschließende Beurteilung der Indikatoreigenschaften der vom IFO-Institut gebildeten Reihe "Geschäftsklima" (Abschnitt 3) folgt die Vorstellung der von uns gefundenen branchenspezifischen Indikatoren (Abschnitt 4). Eine Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse

sowie die Darstellung der weiteren Überlegungen erfolgt in Abschnitt 5. Das für die Kausalitätstests verwendete modifizierte HSIAO-Verfahren wird in Appendix 1 erläutert. Die im Text erwähnten Tabellen sind in Appendix 2 zusammengefaßt.

2 Beschreibung der Daten

Für die durchzuführenden Tests wurden als Grundlage potentieller Konjunkturfrühindikatoren elf Zeitreihen aus den Konjunkturtest-Daten des IFO-Instituts in München ausgewählt. Durch diese in trichotomer Form seit Beginn der fünfziger Jahre monatlich erhobenen Survey-Daten geben etwa 10.000 Unternehmen verschiedener Branchen sowohl Auskunft über den wirtschaftlichen Verlauf des Monats als auch über die erwarteten oder geplanten Größen der darauffolgenden drei bzw. sechs Monate. Die Erhebung deckt die Gesamtheit der deutschen Wirtschaft mit Ausnahme der Grundstoffindustrie ab. Aus der Befragung erhält man eine prozentuale Aufteilung der Antworten auf die drei vorgegebenen Antwortkategorien "steigen (+)", "bleiben etwa gleich (=)" und "nehmen ab (-)". Für die empirische Untersuchung wurde jeweils der Saldo der Prozentsätze von positiven und negativen Antworten verwendet, die indifferenten Antworten blieben unberücksichtigt.

Die elf. ausgewählten Reihen beziehen sich auf die Fragen nach der Einschätzung folgender Sachverhalte:

- Auftragsbestände gegenüber dem Vormonat,
- Produktionspläne,
- Preiserwartungen,
- Exporterwartungen,
- Geschäftserwartungen,
- Geschäftsbeurteilungen,
- Produktion gegenüber dem Vormonat,
- Fertigwarenlagerbeurteilung,
- Nachfragesituation gegenüber dem Vormonat,

- Auftragsbeständebeurteilung,
- Preise gegenüber dem Vormonat.

In die Untersuchung einbezogen wurden aus der Vielzahl der zur Verfügung stehenden Zeitreihen die Ergebnisse aller größeren Branchen (Straßenfahrzeugbau, Mineralölverarbeitende Industrie, Maschinenbau, Elektrotechnische Industrie, Chemische Industrie) sowie zweier kleinerer Branchen (Büro- und Informationstechnik, Feinmechanische und Optische Industrie) und ferner die Zeitreihen für die Gesamtheit des Verarbeitenden Gewerbes.

Zur Erfassung des Konjunkturverlaufs in den betrachteten Branchen und im gesamten Verarbeitenden Gewerbe wurden die Produktionsindizes (Nettoproduktion) des Statistischen Bundesamtes auf der Basis von 1985 herangezogen.

Alle Zeitreihen umfassen den Zeitraum von Januar 1978 bis August 1990 in Monatswerten. Bei der Bildung der Indikatoren reduziert sich der Untersuchungszeitraum durch die Überführung der Reihen in stationäre Zeitreihen (zweifache Differenzenbildung) und durch die Berücksichtigung von maximal vierzehn Lags in den Kausalitätstests auf Juni 1979 bis August 1990.

3 Indikatoreigenschaften der Zeitreihe "Geschäftsklima"

Der Konjunkturindikator "Geschäftsklima" (GK) des IFO-Institutes wird seit über fünfundzwanzig Jahren in der Bundesrepublik Deutschland verwendet. Nach den bisherigen Erfahrungen wird diese aus qualitativen Konjunkturtest-Daten gebildete Variable als Konjunkturfrühindikator angesehen und zur kurzfristigen Prognose der konjunkturellen Entwicklung eingesetzt. In zahlreichen Veröffentlichungen (vgl. z.B. STRIGEL (1985a, 1985b), GOLDRIAN/STRIGEL (1985), OPPENLÄNDER (1984)) ist auf die

prognostische Qualität dieses Indikators hingewiesen worden. Zur Überprüfung der Prognoseleistungen werden häufig die gezeichneten Zeitreihen des "Geschäftsklimas" und der tatsächlichen Produktion verglichen und es wird ein Vorlauf des Indikators konstatiert.

Der Konjunkturindikator "Geschäftsklima" wird aus den Ergebnissen zweier Fragen des IFO-Konjunkturtests gebildet. Beide Fragen beziehen sich auf den Begriff der Geschäftslage (vgl. VOGLER (1977)), wobei im ersten Fall eine Einschätzung der gegenwärtigen Lage - die "Geschäftsbeurteilungen (GL_t)" - und im zweiten Fall Erwartungen für die Zukunft - die "Geschäftserwartungen (GL_{t+i})" - erfragt werden. Die angebotenen Antworten lassen die Wahl zwischen drei Möglichkeiten zu, einer positiven (gut, eher günstig, +), einer indifferenten (befriedigend, etwa gleichbleibend, =) und einer negativen (schlecht, eher ungünstig, -). Das Ergebnis der Befragung wird in Form einer prozentualen Aufteilung der Antworten auf die Kategorien: GL_t^+ , $GL_t^=$, GL_t^- und GL_{t+i}^+ , $GL_{t+i}^=$, GL_{t+i}^- angegeben. Der Zeitindex t bezeichnet dabei den Befragungsmonat und $t+i$, mit $i = (1,2,\dots,6)$, den Erwartungszeitraum in Monaten. Unter Vernachlässigung der Prozentanteile, in denen keine Veränderungen der gegenwärtigen oder zukünftigen Geschäftslage zum Ausdruck kommen ($GL_t^=$, $GL_{t+i}^=$), wird ein modifiziertes geometrisches Mittel aus den jeweiligen Salden gebildet:

$$GK_t = [(GL_t^+ - GL_t^- + K)(GL_{t+i}^+ - GL_{t+i}^- + K)]^{0,5} ,$$

wobei GK_t den Indikator "Geschäftsklima" zum Zeitpunkt t darstellt und $K = 200$ eine Konstante repräsentiert, die verhindern soll, dass die Werte in den runden Klammern negativ werden, und somit möglicherweise negative Radikanden auftreten. Die Salden der Beurteilungen von gegenwärtiger und zukünftiger Geschäftslage werden miteinander verbunden - so die Begründung (vgl. STRIGEL (1985a, 1985b))- , da es nicht möglich ist, die im Ex-post-Urteil enthaltenen Ex-ante-Elemente sowie die im Ex-

ante-Urteil enthaltenen Ex-post-Elemente voneinander zu trennen. Problematisch ist jedoch die Verknüpfungsmethode durch das modifizierte geometrische Mittel: Erstens gehen die Erwartungen mit dem gleichen Gewicht in den Frühindikator "Geschäftsklima" ein wie die Beurteilung des gegenwärtigen Monats (was in der Praxis der Beurteilung des vorhergegangenen Monats entsprechen dürfte. Zweitens führt diese Form der Verknüpfung in allen Fällen, in denen die Salden der Beurteilungen von gegenwärtiger ($GL_t^+ - GL_t^-$) und zukünftiger Geschäftslage ($GL_{t+1}^+ - GL_{t+1}^-$) nicht denselben numerischen Wert haben - was der Regelfall sein dürfte -, wegen der Einführung der Konstante $K = 200$ zu einer systematischen Verzerrung der Werte.

In eigenen Vorstudien (SCHÖLER (1988, 1989)) konnte gezeigt werden, daß das "Geschäftsklima" keinen geeigneten Frühindikator darstellt und diese Aufgabe nur in den Branchen Straßenfahrzeugbau und Maschinenbau für den damaligen Untersuchungszeitraum von Januar 1976 bis Dezember 1986 erfüllte. Eine ähnlich angelegte Untersuchung (SCHÖLER (1991)) mit aktualisiertem Datenmaterial (Januar 1978 bis August 1990) führte zu folgenden Ergebnissen: In keiner der untersuchten Branchen erfüllt die Zeitreihe "Geschäftsklima" die Funktion eines Frühindicators zur Prognose der tatsächlichen Nettoproduktion. In einigen Branchen erwies sich der Index der Nettoproduktion als kausal zum "Geschäftsklima" (Mineralölverarbeitende Industrie, Maschinenbau, Elektrotechnische Industrie), d.h. die aktuelle Produktion kann zur der Erklärung des "Geschäftsklimas" herangezogen werden. In allen anderen untersuchten Branchen (Chemische Industrie, Straßenfahrzeugbau, Büro- und Informationstechnik, Feinmechanische und Optische Industrie) sowie im gesamten Verarbeitenden Gewerbe ergaben sich gleichzeitige Feedback-Kausalitäten zwischen "Geschäftsklima" und Nettoproduktion, so daß in diesen Bereichen das "Geschäftsklima" bestenfalls als Präsenzindikator angesehen werden kann, jedoch keinerlei prognostische Bedeutung erlangt.

Aus diesen durch ökonometrische Verfahren gewonnenen Ergebnissen müssen zwei Schlußfolgerungen gezogen werden: Zum einen kann das "Geschäftsklima" nicht ungeprüft als allgemeiner Frühindikator angesehen werden, sondern es erfüllt diese Funktion nur in wenigen Branchen und auch dort nur für einen begrenzten Zeitraum. Zum anderen stellt sich die Frage, ob sich aus den qualitativen Umfragedaten des IFO-Konjunkturtests andere Indikatoren bilden lassen, die mit größerer Zuverlässigkeit und möglicherweise größerer Allgemeinheit zukünftige Produktionsentwicklungen prognostizieren können.

4 Bildung branchenspezifischer Konjunkturindikatoren

Ziel der nachfolgend dargestellten Tests ist das Auffinden derjenigen Zeitreihen des IFO-Konjunkturtests, die einzeln oder in zusammengesetzter Form als Frühindikator zur Prognose des Konjunkturverlaufs (repräsentiert durch die Reihe "Nettoproduktion") in den einzelnen Branchen und im gesamten Verarbeitenden Gewerbe dienen können. Dazu werden zunächst alle Reihen - nach entsprechender Transformation - auf Stationarität untersucht. Die nicht-stationären Reihen scheiden für die weiteren Tests aus.

Für die stationären Reihen wird dann in Einzeltests branchenspezifisch untersucht, welche Kausalstruktur zwischen der jeweiligen IFO-Konjunkturtest-Reihe und der Reihe Nettoproduktion besteht. Eine Reihe ist dann als Frühindikator prinzipiell geeignet, wenn sie sich im Test als kausal zur Reihe "Nettoproduktion" erweist (vgl. Appendix). Ergibt sich eine umgekehrte Kausalitätsbeziehung ("Nettoproduktion" ist kausal zur IFO-Reihe) oder zeigt sich, daß eine gleichzeitige Feedback-Kausalität zwischen den Reihen besteht (Präsenzindikator), so sind die Reihen

nicht als Frühindikator geeignet. Dasselbe gilt, wenn überhaupt keine Kausalitätsbeziehungen zwischen den Reihen bestehen.

Falls sich in den Einzeltests mehrere IFO-Reihen als geeignet zur Vorhersage des Konjunkturverlaufs in den jeweiligen Branchen erweisen, werden diese Reihen gemeinsam erneuten Tests unterzogen. Hierbei wird anhand des Kriteriums des minimalen Final Prediction Errors (vgl. Appendix) untersucht, ob durch gleichzeitige Berücksichtigung zweier oder mehrerer Reihen eine Verbesserung gegenüber den Ergebnissen aller Einzeltests der entsprechenden Reihen auftritt. Wenn dies der Fall ist, wird aus den untersuchten Reihen ein zusammengesetzter Frühindikator gebildet.

Bei dem für die Kausalitätstests verwendeten HSIAO-Verfahren wird neben den vorliegenden Kausalbeziehungen zugleich die optimale Lag-Struktur der Variablen (Reihen) ermittelt, während im ursprünglichen Granger-Test die Lag-Länge der Variablen willkürlich vorgegeben werden muß.

Stationaritätstests: Bevor die eigentlichen Kausalitätstests durchgeführt werden können, müssen alle nichtstationären Zeitreihen durch eine geeignete Transformation, die die Kausalitätsbeziehungen zwischen den Reihen nicht überdeckt, in stationäre Zeitreihen überführt werden (vgl. auch Appendix). Im vorliegenden Fall erwiesen sich nahezu alle (92 von 96) untersuchten Reihen nach zweimaligem nichtsaisonalen Differenzieren als stationär, wobei zum Test der Stationarität die folgenden drei Verfahren verwendet wurden: Advanced Dickey-Fuller Test, Durbin-Watson Test und Q-Test (Ljung-Box Q-Statistik mit 12 Lags der Residuen). Nur nach dem Bestehen aller drei Tests wurden die entsprechenden Zeitreihen als stationär klassifiziert. Die Stationaritätsbedingungen wurden von folgenden Reihen nicht erfüllt:

- Preiserwartungen in den Branchen Straßenfahrzeugbau, Maschinenbau, Feinmechanische und Optische Industrie,

- Nachfragesituation gegenüber dem Vormonat im Verarbeitenden Gewerbe.

Diese vier Reihen wurden in die Kausalitätstests nicht einbezogen. Die verbleibenden 84 Reihen des IFO-Konjunkturtests erfüllten ebenso wie die acht branchenspezifischen Reihen der Nettoproduktion die Bedingung der Stationarität. Die Ergebnisse der Stationaritätstests für alle Reihen sind in den Tabellen 1 bis 8 nach Branchen zusammengefaßt.

Kausalitätstests "Eignung als Indikator": Die Tests der Einzelreihen, deren Ergebnisse in den Tabellen 9 bis 16 dargestellt sind, ergeben folgende Beurteilung bezüglich der Eignung der Reihen als Indikator:

Im Verarbeitenden Gewerbe erwies sich keine der zehn stationären IFO-Konjunkturtest-Reihen als kausal zur Reihe "Nettoproduktion". Für die meisten Reihen ergaben sich Feedback-Kausalitäten, so daß hier bestenfalls Präsenzindikatoren ohne prognostische Leistungen gebildet werden könnten. Darüberhinaus zeigte sich, daß die Reihe "Nettoproduktion" kausal zu den IFO-Reihen "Produktionspläne", "Geschäftserwartungen" und "Geschäftsbeurteilungen" ist, was bedeutet, daß der Produktionsindex diese Reihen erklären und prognostizieren könnte. Die Kausalitätsbeziehungen zu den beiden letztgenannten Reihen bestätigen die in Abschnitt 3 dargestellten Ergebnisse bezüglich des IFO-Indikators "Geschäftsklima", welcher aus diesen beiden Reihen gebildet wird. Die Auswertung der Tests läßt vermuten, daß unterschiedliche, möglicherweise gegensätzliche, branchenspezifische Einflüsse und Entwicklungen der im Verarbeitenden Gewerbe zusammengefaßten Branchen die Bildung eines Frühindikators für das gesamte Verarbeitende Gewerbe prinzipiell verhindern.

In der Branche Straßenfahrzeugbau ergaben sich Kausalitäten zur Nettoproduktion für die Reihen "Produktionspläne", "Export-erwartungen", "Geschäftserwartungen", "Geschäftsbeurteilungen"

und "Auftragsbeständebeurteilung". Umgekehrt erwies sich die Nettoproduktion als kausal zur Reihe "Nachfragesituation gegenüber dem Vormonat". Darüberhinaus traten einige Feedback-Kausalitäten auf; zwischen Nettoproduktion und "Fertigwarenlagerbeurteilung" besteht keine Kausalitätsbeziehung. In der Mineralölverarbeitenden Industrie konnten fünf potentielle Frühindikatorreihen gefunden werden: "Auftragsbestände gegenüber Vormonat", "Produktion gegenüber Vormonat", "Fertigwarenlagerbeurteilung", "Geschäftsbeurteilungen" und "Auftragsbeständebeurteilung", wovon die beiden letztgenannten auch im Straßenfahrzeugbau kausal zur Nettoproduktion waren. Die Frage, ob der Tatsache, daß sich umgekehrt die Nettoproduktion als kausal zu den Preiserwartungen erwies, gerade in dieser Branche eine besondere Bedeutung zukommt, soll hier nicht erörtert werden.

Für die Branche Maschinenbau zeigt sich dasselbe Ergebnis wie für das gesamte Verarbeitende Gewerbe, d.h. keine der untersuchten zehn stationären IFO-Reihen ist als Frühindikator in Bezug auf die Nettoproduktion im Maschinenbau geeignet. In der Feinmechanischen und Optischen Industrie erwies sich lediglich die Reihe "Auftragsbestände gegenüber Vormonat" als kausal zur Nettoproduktion. Als Frühindikator für die Nettoproduktion in der Elektrotechnischen Industrie kommt ebenfalls nur eine Reihe in Frage, die "Fertigwarenlagerbeurteilung". Die Vielzahl der Kausalitäten der Nettoproduktion zu IFO-Reihen läßt darauf schließen, daß die Antworten auf die Fragen des IFO-Konjunkturtests in dieser Branche stark durch den vorhergegangenen Konjunkturverlauf beeinflußt werden.

Die Chemische Industrie weist zwei Reihen auf, die als Frühindikatoren genutzt werden können: Die Reihen "Exportorerwartungen" und "Geschäftsbeurteilungen" sind hier kausal zur Nettoproduktion, wobei in dieser exportorientierten Branche wahrscheinlich Interdependenzen zwischen den beiden Reihen bestehen. Im Bereich der Büro- und Informationstechnik ergaben sich die zwei Reihen "Auftragsbestände gegenüber Vormonat" und "Geschäfts-

erwartungen" als potentielle Frühindikatoren. Im übrigen gilt hier ähnliches wie in der Elektrotechnischen Industrie: Zahlreiche Kausalitäten der Nettoproduktion zu IFO-Reihen deuten darauf hin, daß die Konjunktur der vergangenen zwei bis sechs Monate die Antworten maßgeblich bestimmt.

Tests "Bildung der Indikatoren": Die Ergebnisse der Untersuchung, welche Reihen mit welcher Lag-Struktur in den jeweiligen Branchen als Einzel- oder zusammengesetzter Frühindikator dienen können, sind in den Tabellen 17 bis 24 zusammengefaßt.

Für das gesamte Verarbeitende Gewerbe und für die Branche Maschinenbau läßt sich aus keiner der IFO-Konjunkturtest-Reihen ein Frühindikator bilden. Für eine Prognose des Konjunkturverlaufs könnte lediglich ein autoregressives Modell der Zeitreihe "Nettoproduktion" herangezogen werden.

In den Branchen Feinmechanische und Optische Industrie und Elektrotechnische Industrie, in denen jeweils nur eine Reihe ("Auftragsbestände gegenüber Vormonat" bzw. "Fertigwarenlagerbeurteilung") die Bedingungen für die Eignung als Frühindikator erfüllt, können die in den Einzeltests gefundenen Werte der Regressionskoeffizienten und Lag-Strukturen übernommen werden (vgl. Tabellen 21 und 22).

Im Straßenfahrzeugbau und in der Chemischen Industrie konnte keine Verbesserung des Final Prediction Errors (FPE) durch gemeinsame Berücksichtigung aller in Frage kommenden IFO-Reihen (vgl. Tabellen 10 und 15) gegenüber den entsprechenden Ergebnissen der Einzelindikatoren erreicht werden. Als bester Frühindikator für die Nettoproduktion ergab sich im Straßenfahrzeugbau die Reihe "Auftragsbeständebeurteilung" (Tabelle 18) und in der Chemischen Industrie die Reihe "Expoterwartungen" (Tabelle 23). Das letztgenannte Ergebnis bestätigt die Vermutung, daß zwischen Expoterwartungen und Geschäftsbeurteilungen in der Chemischen Industrie inhaltliche Überschneidungen bestehen.

Für die Branche Büro- und Informationstechnik stellte sich als bester Frühindikator eine Kombination der beiden zur Nettoproduktion kausalen Reihen "Auftragsbestände gegenüber Vormonat" und "Geschäftserwartungen" heraus (Tabelle 24). Dadurch ergab sich eine Verbesserung des minimalen FPE auf 212,65 gegenüber 218,82 bzw 222,63 bei den Einzeltests (vgl. Tabelle 16).

In der Mineralölverarbeitenden Industrie ergab sich bei allen Reihen, die als Einzelindikator in Frage kommen (vgl. Tabelle 11) auch im Gesamttest eine Kausalität zur Nettoproduktion (Tabelle 19). Der minimale FPE verringerte sich durch gleichzeitige Berücksichtigung aller Reihen auf 39,993 gegenüber einem minimalen FPE von 42,263 bei den Einzeltests. In dieser Branche wird der beste Frühindikator aus einer Kombination der Reihen "Produktion gegenüber Vormonat", "Geschäftsbeurteilungen", "Fertigwarenlagerbeurteilung", "Auftragsbeständebeurteilung" und "Auftragsbestände gegenüber Vormonat" gebildet.

Neben den entsprechenden Reihen des IFO-Konjunkturtests enthalten alle vorgestellten Frühindikatoren die Nettoproduktion als autoregressive Komponente.

5 Zusammenfassung und Ausblick

In der bisherigen Untersuchung wurde dargelegt, welche Reihen des IFO-Konjunkturtests prinzipiell als Frühindikator geeignet sind (Stationaritätstests, Kausalitätstests mit Einzelreihen) und in welcher Form - bei Eignung mehrerer Reihen - die Bildung zusammengesetzter Indikatoren zu erfolgen hat (Tests mit mehreren Reihen). Es zeigt sich, daß ausschließlich branchenspezifische Frühindikatoren gebildet werden können, wobei es sich in den Branchen Straßenfahrzeugbau, Feinmechanische und Optische Industrie, Elektrotechnische Industrie und Chemische Industrie

um Einzelindikatoren handelt, während in der Mineralölverarbeitenden Industrie und in der Büro- und Informationstechnik zusammengesetzte Indikatoren gebildet werden können. Für das Verarbeitende Gewerbe sowie für die Branche Maschinenbau erwies sich keine der IFO-Konjunkturtest-Reihen als geeignet zur Bildung eines Frühindikators.

Weitere Untersuchungen sollten im wesentlichen auf die Beantwortung von zwei Fragen ausgerichtet sein:

1. Welche Prognoseleistungen weisen die gefundenen branchenspezifischen Frühindikatoren auf?
2. Welche prognostischen Verbesserungen ergeben sich gegenüber dem traditionellen, ebenfalls auf der Grundlage von qualitativen Daten ermittelten Frühindikator "Geschäftsklima" sowie gegenüber anderen Frühindikatoren?

Zur Beantwortung der ersten Frage müssen mit den gefundenen Indikatoren bzw. Indikatormodellen Ex-post-Prognosen durchgeführt werden. Die Qualität der Indikatoren ist sowohl am Kriterium der Prognoseleistung bei Wendepunkten als auch an der Größe der Prognosefehler bei sämtlichen Werten zu messen. Um einen Vergleich der ermittelten Indikatoren mit anderen Frühindikatoren (2. Frage) zu ermöglichen, ist es notwendig, diese demselben Verfahren zu unterwerfen, wobei berücksichtigt werden muß, ob es sich um reine Wendepunktindikatoren oder um Frühindikatoren zur Prognose von Werten ökonomischer Größen handelt. Bei den "anderen" Indikatoren kann es sich um zusammengesetzte wie das "Geschäftsklima" oder den "F.A.Z.-Konjunkturindikator" und um einfache wie "Auftragseingang" handeln. Die Beantwortung dieser Fragen wird die Aufgabe weiterer Untersuchungen sein.

Literatur

- AKAIKE, H. (1969)
 Fitting Autoregressive Models for Prediction, in: Annals of
 the Institute of Statistical Mathematics 21, S. 243-247.
- AUERBACH, A.J. (1982)
 The Index of Leading Indicators: "Measurement without
 Theory" Thirty-Five Years Later, in: Review of Economics
 and Statistics 64, S. 589-595.
- BOX, G.E./JENKINS, G.M. (1976)
 Time Series Analysis, Forecasting and Control, San
 Francisco.
- BURNS, A.F./MITCHEL, W.C. (1946)
 Measuring Business Cycles, New York (NBER).
- DIEBOLD, F.X./RUDEBUSCH, G.D. (1989)
 Scoring the Leading Indicators, in: Journal of
 Business 62, S. 369-391.
- GOLDRIAN, G./STRIGEL, W.H. (1985)
 An International Comparison of Cyclical "Climate"
 Indicators, Paper Presented to the 17th CIRET-Conference,
 Vienna 1985.
- GRANGER, C.W.J. (1969)
 Investigating Causal Relations by Econometric Models and
 Cross-Spectral Methods, in: Econometrica 37, S. 424-438.
- GRANGER, C.W.J./NEWBOLD, P. (1977)
 Forecasting Economic Time Series, New York.
- HSIAO, C. (1979)
 Autoregressive Modeling of Canadian Money and Income
 Data, in: Journal of the American Statistical Association 74,
 S. 533-560.
- HSIAO, C. (1981)
 Autoregressive Modeling and Money-Income Causality
 Detection, in: Journal for Monetary Economics 7, S. 85-106.

- HSIAO, C. (1982)
Autoregressive Modeling and Causal Ordering of Economic Variables, in: Journal of Economic Dynamics and Control 4, S. 243-259.
- HYMANS, S.H. (1973)
On the Use of Leading Indicators to Predict Cyclical Turning Points, in: Brookings Papers on Economic Activity 2, S. 339-384.
- KLING, J.L. (1987)
Predicting the Turning Points of Business and Economic Time Series, in: Journal of Business 60 , S. 201-238.
- KOOPMANS, T.C. (1947)
Measurement without Theory, in: Review of Economics and Statistics 27, S. 161-172.
- MOORE, G.H. (1983)
Business Cycles, Inflation, and Forecasting, 2. Aufl., Cambridge, Mass.
- NEFTCI, S.N. (1979)
Lead-lag Relations, Exogeneity, and Prediction of Economic Time Series, in: Econometrica 47, S. 101-113.
- OPPENLÄNDER, K.H. (1984)
Zu aktuellen Fragen der Konjunkturbeobachtung, in: BOMBACH, G./GAHLEN, B./OTT, A.E. (Hrsg.), Perspektiven der Konjunkturforschung, Tübingen, S. 189-204.
- RAMSER, H.J. (1990)
Die Praxis der Konjunkturprognose des Ifo-Instituts - Korreferat, in: Ifo-Studien 36, S. 101-108.
- SCHÖLER, K. (1988)
Das Geschäftsklima als Frühindikator - Eine empirische Untersuchung mit Kausalitätstests, Diskussionsbeiträge zur Monetären Makroökonomie Nr. 29, Universität-GH-Siegen.
- SCHÖLER, K. (1989)
The Leading Indicator Properties of Business Climate - Empirical Investigations by Causality Tests, Paper Presented to the 19th CIRET-Conference, Osaka 1989.

SCHÖLER, K. (1991)

Business Climate as a Leading Indicator? An Empirical Investigation for West-Germany from 1978 to 1990, Volkswirtschaftliche Diskussionsbeiträge Nr. 22-91, Universität-GH-Siegen.

STRIGEL (1985a)

Das Geschäftsklima als Konjunkturindikator - eine Retrospektive, in: IFO-Studien 31, S. 29-68.

STRIGEL (1985b)

The Business Climate as Leading Indicator, Memorandum for the 17th CIRET-Conference, Vienna 1985.

VOGLER, K.A. (1977)

Die "Geschäftslage" als Ertrags- und Nachfrageindikator, in: Ifo-Schnelldienst 30, S. 7ff.

WECKER, W.E. (1979)

Predicting the Turning Points of a Time Series, in: Journal of Business 52, S. 35-50.

ZARNOWITZ, V./MOORE, G.H. (1982)

Sequential Signals of Recession and Recovery, in: Journal of Business 55, S. 57-85.

1 Appendix: Das Hsiao-Verfahren

Der Kausalitätstest nach Granger [1969] geht von der einfachen Überlegung aus, daß die Vergangenheit die Gegenwart beeinflussen kann, nicht jedoch die Gegenwart von der Zukunft beeinflusst wird. Die von Hsiao [1979, 1981, 1982], vorgeschlagene Variante des Kausalitätstests basiert auf dem von Akaike [1969] eingeführten Kriterium des minimalen Final Prediction Errors (*FPE*). Dieses Kriterium dient dazu, die Ordnung eines univariaten stationären, autoregressiven Prozesses festzulegen und über die Verwendung einer zusätzlichen Variablen in einem bivariaten Modell zu entscheiden. Dabei werden zwei gegenläufige Effekte zum Ausgleich gebracht. Eine zu niedrige Lag-Ordnung kann zur Verzerrung der Parameterschätzung führen; eine zu hohe Lag-Ordnung kann die Ineffizienz der Schätzung erhöhen. Die Minimierung des *FPE*-Wertes trägt den beiden Problemen, die sich aus zu geringen oder zu hohen Lag-Ordnungen ergeben, Rechnung. Durch die Kombination des *FPE*-Kriteriums mit der von Granger eingeführten Definition von Kausalität erhält man eine Methode zur Identifikation eines Gleichungssystems, in das jede Variable mit einer unterschiedlichen Lag-Struktur Eingang finden kann.

Nimmt man zwei stationäre Zeitreihen (y, x) an, so ergibt sich daraus ein bivariates autoregressives Modell:

$$y_t = \psi_{11}(L)y_t + \psi_{12}(L)x_t + u_t \quad (1)$$

$$x_t = \psi_{21}(L)y_t + \psi_{22}(L)x_t + v_t \quad (2)$$

mit

$$\psi_{ij}(L) = \sum_{l=1}^{M_{ij}} \psi_{ijl} L^l,$$

wobei L den Lag-Operator darstellt ($Ly_t = y_{t-1}$). Die Größen u_t und v_t sind White-noise-Innovationsterme mit einer konstanten Kovarianzmatrix und Mittelwerten von Null. Die Ordnung der Lags wird unter Anwendung der LS-Schätzung durch die Minimierung des *FPE* für $y_t = E(y_t - \hat{y}_t)^2$ ermittelt, wobei \hat{y}_t der geschätzte Wert von y_t ist:

$$\hat{y}_t = \hat{a} + \hat{\psi}_{11}^m(L)y_t + \hat{\psi}_{12}^n(L)x_t. \quad (3)$$

Die Indices m und n kennzeichnen die Lag-Ordnung, wobei allerdings m und n bis zu einer a priori festgesetzten höchsten Lag-Ordnung M variieren können ($m, n \leq M$). Die LS-Schätzer $\hat{\psi}$ und \hat{a} ergeben sich für die Zeitreihen $t = 1$ bis T . Der FPE -Wert ist definiert als der korrigierte Mittelwert der quadrierten Prognosefehler

$$\begin{aligned} FPE_y &= E(y_t - \hat{y}_t)^2 \\ &= E(y_t - \hat{\psi}_{11}^m(L)y_t - \hat{\psi}_{12}^n(L)x_t - \hat{a}_t)^2 \\ &= \sigma_u^2 \left(\frac{T + m + n + 1}{T} \right), \end{aligned} \quad (4)$$

wobei σ_u^2 die Varianz von u_t darstellt, deren geschätzter Wert

$$\sigma_u^2 = \frac{Q_y(m, n)}{T - m - n - 1} \quad (5)$$

mit

$$Q_y(m, n) = \sum_{t=1}^T (y_t - \hat{\psi}_{11}^m(L)y_t - \hat{\psi}_{12}^n(L)x_t - \hat{a})^2$$

beträgt. Unter Verwendung von (4) und (5) erhält man schließlich

$$FPE_y(m, n) = \left(\frac{T + m + n + 1}{T - m - n - 1} \right) \left(\frac{Q_y(m, n)}{T} \right). \quad (6)$$

Aus (6) ist unmittelbar zu erkennen, daß der FPE -Wert ansteigt, wenn eine zu hohe Lag-Ordnung für m und n gewählt wird (erster Term auf der rechten Seite) und ebenfalls ansteigen kann, wenn die Lag-Ordnung zu niedrig angesetzt wird. Die optimale Lag-Ordnung wird folglich ermittelt, indem $m \in [1, M]$ und $n \in [1, M]$ derart variiert werden, daß der FPE -Wert ein Minimum erreicht.

Die Kausalitätsdefinitionen nach Granger [1969] können unter Verwendung des FPE -Kriteriums wie folgt formuliert werden:

1. x ist kausal zu y , wenn gilt $FPE_y(m, n) < FPE_y(m, 0)$. $FPE_y(m, 0)$ repräsentiert den minimalen FPE -Wert des univariaten Modells.

2. Feedback-Kausalität: $FPE_y(m, n) < FPE_y(m, 0)$ und $FPE_x(n, m) < FPE_x(n, 0)$
3. Keine Kausalität: $FPE_y(m, n) \leq FPE_y(m, 0)$ und $FPE_x(n, m) \leq FPE_x(n, 0)$.

Zur Überprüfung der Kausalitätsstrukturen bedarf es nunmehr eines iterativen Verfahrens zur Ermittlung der FPE -minimalen Lag-Ordnung.

Die Durchführung des Kausalitätstests ist im wesentlichen an zwei Voraussetzungen gebunden. Zum einen sind die Zeitreihen durch geeignete Transformationen in stationäre Reihen zu überführen. Zum anderen muß ein sequentielles Verfahren gefunden werden, um die optimale Lag-Struktur hinsichtlich $FPE \rightarrow \min$ zu finden. Zur Lösung des zweiten Problems schlägt Hsiao [1981] einen Weg vor, der hier, modifiziert um den zusätzlichen Schritt 3, wiedergegeben werden soll:

1. Zunächst wird die optimale Anzahl der Lags m für einen eindimensionalen autoregressiven Prozeß durch die Minimierung von $FPE_y(m, 0)$ ermittelt. Die Schätzgleichung lautet folglich

$$\hat{y}_t = \hat{\psi}_1^m(L)y_t + \hat{a}.$$

2. Unter Beibehaltung der optimalen Lag-Struktur m wird sodann die exogene Variable x_t in das System eingeführt und die optimale Anzahl der Lags n durch erneute Minimierung des $FPE_y(m, n)$ -Wertes für die Schätzgleichung

$$\hat{y}_t = \hat{\psi}_1^m(L)y_t + \hat{\psi}_2^n(L)x_t + \hat{a}$$

errechnet.

3. In einem Korrekturschritt werden die im ersten Schritt ermittelten Resultate für eine gegebene Lag-Struktur der Variablen x_t überprüft. Falls sich die Lag-Ordnung von y_t verändert hat, wird dann die Lag-Ordnung von x_t hinsichtlich einer Minimierung des FPE -Wertes geprüft. Die in den Schritten 1 und 2 ermittelten maximalen Lags dienen dabei als obere Grenze und werden zu diesem Zweck übernommen.
4. Nunmehr werden die in den Schritten 1 bis 3 ermittelten FPE -Werte verglichen. Ist $FPE_y(m, n) < FPE_y(m, 0)$, so ist x kausal zu y .

5. Anschließend müssen die Schritte 1 bis 4 für die umgekehrte Kausalitätsvermutung wiederholt werden. Zunächst wird der eindimensionale autoregressive Prozeß

$$\hat{x}_t = \hat{\psi}_1^p(L)x_t + \hat{a}$$

bestimmt und dann die exogene Variable y in das System eingeführt.

6. Schließlich ist aus den beiden durch die Schritte 1 bis 5 gewonnenen *FPE*-minimalen Gleichungen das System zu identifizieren, indem die Richtung der Kausalitätsbeziehung bestimmt wird. Dieser Schritt wird nicht in allen Anwendungsfällen möglich sein, insbesondere dann nicht, wenn gleichzeitige Kausalität auftritt.

Zusammenfassend soll an dieser Stelle auf die Vorteile der modifizierten Kausalitätstests hingewiesen werden. Während im ursprünglichen Granger-Test die Lag-Länge der Variablen willkürlich vorgegeben werden muß, stellt das Hsiao-Verfahren ein Kriterium zur Verfügung, um zu einer optimalen Lag-Struktur zu gelangen.

Das zweite zu lösende Problem bei der Durchführung der Kausalitätstests stellt eine geeignete Transformation der nichtstationären Zeitreihen in stationäre Zeitreihen dar. Eine Zeitreihe ist stationär, wenn folgende Bedingungen gegeben sind (Box/Jenkins [1976], S. 26 ff.): Zunächst muß der Erwartungswert der Zeitreihen konstant sein:

$$\hat{y} = E(y_t) = E(y_{t+k}) \quad \forall k. \quad (7)$$

Ferner ist zu fordern, daß auch die Varianz zu jedem Zeitpunkt gleich ist

$$\sigma_y^2 = E[(y_t - \bar{y})^2] = E[(y_{t-k} - \bar{y})^2]. \quad (8)$$

Schließlich muß die Autokovarianz für alle Lags k der gleichen Ordnung gleich sein:

$$\gamma_k = E[(y_t - \bar{y})(y_{t+k} - \bar{y})] = E[(y_{t+k+1} - \bar{y})(y_{t+k+1} - \bar{y})]. \quad (9)$$

Eine Transformation der Zeitreihen ist dann geeignet, wenn die Kausalitätsbeziehungen zwischen den Zeitreihen nicht verdeckt werden. In der Literatur wird darauf hingewiesen, daß lineare Transformationen, insbesondere Logarithmierungen und Differenzenbildung, die Kausalstruktur erhalten

(Granger/Newbold [1977]), hingegen ist von Saisonbereinigungen mit MA-Verfahren abzusehen, weil in den so transformierten Reihen jeder Wert auch von zukünftigen Werten der Ursprungsreihe abhängt, was der Grundüberlegung des Kausalitätstests widerspricht, daß nur vergangene Werte gegenwärtige Werte beeinflussen können.

2 Appendix: Tabellen

	ADF	DW	Q-Test
Nettoproduktion	-13,76	2,02	0,29
Auftragsbestände (g. Vorm.)	-7,42	1,91	0,35
Produktionspläne	-5,63	2,01	0,79
Preiserwartungen	-7,16	2,00	0,72
Exportenerwartungen	-6,45	2,01	1,00
Geschäftserwartungen	-5,60	2,00	0,25
Geschäftsbeurteilungen	-4,11	2,03	0,84
Produktion (g. Vorm.)	-8,55	1,93	0,51
F.-Warenlagerbeurteilung	-4,81	2,00	1,00
Nachfragesit. (g. Vorm.)	-9,42	1,79	0,01
Auftragsbeständebeurteilung	-4,24	2,00	0,98
Preise (g. Vorm.)	-7,12	1,94	0,53

Tabelle 1: Ergebnisse der Stationaritätstests
- Verarbeitendes Gewerbe -

(ADF : Advanced Dickey-Fuller Test;

DW : Durbin-Watson Test;

Q-Test: Ljung-Box Q-Statistik mit 12 Lags
der Residuen; die Werte geben das
marginale Signifikanzniveau von Q
an.)

	ADF	DW	Q-Test
Nettoproduktion	-9,37	2,02	0,71
Auftragsbestände (g. Vorm.)	-8,74	1,96	0,39
Produktionspläne	-6,16	1,98	0,78
Preiserwartungen	-9,59	2,15	0,00
Exportserwartungen	-6,34	1,97	0,91
Geschäftserwartungen	-5,99	1,99	0,84
Geschäftsbeurteilungen	-5,46	1,98	0,93
Produktion (g. Vorm.)	-8,43	1,94	0,82
F.-Warenlagerbeurteilung	-7,84	2,00	0,90
Nachfragesit. (g. Vorm.)	-8,63	1,88	0,95
Auftragsbeständebeurteilung	-5,06	2,00	0,74
Preise (g. Vorm.)	-7,80	1,96	0,23

Tabelle 2: Ergebnisse der Stationaritätstests

- Straßenfahrzeugbau -

(ADF : Advanced Dickey-Fuller Test;

DW : Durbin-Watson Test;

Q-Test: Ljung-Box Q-Statistik mit 12 Lags
der Residuen; die Werte geben das
marginale Signifikanzniveau von Q
an.)

	ADF	DW	Q-Test
Nettoproduktion	-8,06	2,03	0,67
Auftragsbestände (g. Vorm.)	-6,01	1,99	0,98
Produktionspläne	-8,74	2,07	0,69
Preiserwartungen	-6,10	2,01	0,99
Exportserwartungen	-6,85	2,01	0,59
Geschäftserwartungen	-5,68	2,00	0,99
Geschäftsbeurteilungen	-6,50	1,97	1,00
Produktion (g. Vorm.)	-6,32	2,01	0,57
F.-Warenlagerbeurteilung	-6,25	2,00	1,00
Nachfragesit. (g. Vorm.)	-6,19	2,02	0,96
Auftragsbeständebeurteilung	-5,50	2,02	0,74
Preise (g. Vorm.)	-7,00	2,02	0,65

Tabelle 3: Ergebnisse der Stationaritätstests

- Mineralölverarbeitende Industrie -

(ADF : Advanced Dickey-Fuller Test;

DW : Durbin-Watson Test;

Q-Test: Ljung-Box Q-Statistik mit 12 Lags
der Residuen; die Werte geben das
marginale Signifikanzniveau von Q
an.)

	ADF	DW	Q-Test
Nettoproduktion	-14,11	2,09	0,22
Auftragsbestände (g. Vorm.)	-8,29	1,93	0,80
Produktionspläne	-6,28	1,98	0,94
Preiserwartungen	-9,27	2,06	0,02
Exportserwartungen	-5,80	1,97	0,95
Geschäftserwartungen	-4,65	1,98	0,99
Geschäftsbeurteilungen	-3,86	1,93	0,97
Produktion (g. Vorm.)	-6,62	1,99	0,72
F.-Warenlagerbeurteilung	-5,44	1,98	0,92
Nachfragesit. (g. Vorm.)	-7,73	1,95	0,45
Auftragsbeständebeurteilung	-3,89	2,02	0,98
Preise (g. Vorm.)	-9,57	1,99	0,13

**Tabelle 4: Ergebnisse der Stationaritätstests
- Maschinenbau -**

(ADF : Advanced Dickey-Fuller Test;

DW : Durbin-Watson Test;

Q-Test: Ljung-Box Q-Statistik mit 12 Lags
der Residuen; die Werte geben das
marginale Signifikanzniveau von Q
an.)

	ADF	DW	Q-Test
Nettoproduktion	-9,95	2,04	0,79
Auftragsbestände (g. Vorm.)	-7,65	2,00	0,77
Produktionspläne	-7,62	1,99	0,98
Preiserwartungen	-9,46	2,02	0,00
Exportserwartungen	-6,67	2,00	0,93
Geschäftserwartungen	-5,95	1,96	0,99
Geschäftsbeurteilungen	-4,79	1,98	0,99
Produktion (g. Vorm.)	-8,09	1,95	0,94
F.-Warenlagerbeurteilung	-5,21	2,00	1,00
Nachfragesit. (g. Vorm.)	-7,39	2,01	0,99
Auftragsbeständebeurteilung	-5,33	1,98	0,46
Preise (g. Vorm.)	-9,53	2,11	0,46

Tabelle 5: Ergebnisse der Stationaritätstests

- Feinmechanische und Optische Industrie -

(ADF : Advanced Dickey-Fuller Test;

DW : Durbin-Watson Test;

Q-Test: Ljung-Box Q-Statistik mit 12 Lags
der Residuen; die Werte geben das
marginale Signifikanzniveau von Q
an.)

	ADF	DW	Q-Test
Nettoproduktion	-11,70	2,09	0,82
Auftragsbestände (g. Vorm.)	-8,33	2,05	0,19
Produktionspläne	-5,85	1,98	0,93
Preiserwartungen	-8,72	2,02	0,38
Exportserwartungen	-5,85	1,99	0,89
Geschäftserwartungen	-5,40	1,99	0,96
Geschäftsbeurteilungen	-5,20	1,98	0,96
Produktion (g. Vorm.)	-6,29	2,00	0,53
F.-Warenlagerbeurteilung	-7,22	1,98	0,98
Nachfragesit. (g. Vorm.)	-8,19	2,01	0,63
Auftragsbeständebeurteilung	-4,71	2,00	1,00
Preise (g. Vorm.)	-10,03	2,09	0,73

Tabelle 6: Ergebnisse der Stationaritätstests
- Elektrotechnische Industrie -

(ADF : Advanced Dickey-Fuller Test;

DW : Durbin-Watson Test;

Q-Test: Ljung-Box Q-Statistik mit 12 Lags
der Residuen; die Werte geben das
marginale Signifikanzniveau von Q
an.)

	ADF	DW	Q-Test
Nettoproduktion	-10,10	1,93	0,07
Auftragsbestände (g. Vorm.)	-7,32	1,88	0,64
Produktionspläne	-5,61	2,00	0,95
Preiserwartungen	-5,64	1,96	0,85
Exportserwartungen	-6,06	2,00	0,54
Geschäftserwartungen	-5,86	2,00	0,71
Geschäftsbeurteilungen	-4,69	2,05	0,99
Produktion (g. Vorm.)	-9,29	1,93	0,73
F.-Warenlagerbeurteilung	-5,89	2,00	0,96
Nachfragesit. (g. Vorm.)	-8,83	1,91	0,31
Auftragsbeständebeurteilung	-4,69	1,98	0,90
Preise (g. Vorm.)	-5,17	1,94	0,92

Tabelle 7: Ergebnisse der Stationaritätstests
- Chemische Industrie -

(ADF : Advanced Dickey-Fuller Test;

DW : Durbin-Watson Test;

Q-Test: Ljung-Box Q-Statistik mit 12 Lags
der Residuen; die Werte geben das
marginale Signifikanzniveau von Q
an.)

	ADF	DW	Q-Test
Nettoproduktion	-8,41	2,04	0,60
Auftragsbestände (g. Vorm.)	-11,74	2,07	0,10
Produktionspläne	-6,92	2,00	1,00
Preiserwartungen	-7,69	2,03	1,00
Expporterwartungen	-6,70	2,08	0,84
Geschäftserwartungen	-6,91	2,03	0,91
Geschäftsbeurteilungen	-7,06	1,97	0,98
Produktion (g. Vorm.)	-7,48	2,06	0,28
F.-Warenlagerbeurteilung	-6,06	1,98	0,92
Nachfragesit. (g. Vorm.)	-6,60	1,99	0,39
Auftragsbeständebeurteilung	-6,60	1,95	0,90
Preise (g. Vorm.)	-6,33	1,97	0,60

Tabelle 8: Ergebnisse der Stationaritätstests

- Büro- und Informationstechnik -

(ADF : Advanced Dickey-Fuller Test;

DW : Durbin-Watson Test;

Q-Test: Ljung-Box Q-Statistik mit 12 Lags
der Residuen; die Werte geben das
marginale Signifikanzniveau von Q
an.)

Endogene Variable	Exogene Variable	Lags	FPE _{min}	Kausalstruktur
NP BVS	BVS NP	1-13;1- 4 1-11;1- 5	15,747 25,422	Feedback- Kausalität
NP QES	QES NP	1-13; - 1-10;1-11	16,819 13,022	- NP kausal zu QES
NP PWS	PWS NP	1-13;1- 5 1-12;1-13	16,271 23,453	Feedback- Kausalität
NP XES	XES NP	1-13;1-12 1-10;1- 7	13,882 16,354	Feedback- Kausalität
NP GES	GES NP	1-13; - 1-10;1- 7	16,819 18,490	- NP kausal zu GES
NP GUS	GUS NP	1-13; - 1- 9;1-13	16,819 15,998	- NP kausal zu GUS
NP QVS	QVS NP	1-13;1-13 1-11;1-13	13,518 42,341	Feedback- Kausalität
NP LUS	LUS NP	1-13;1 1- 9;1	16,761 5,120	Feedback- Kausalität
NP AVS	AVS NP			AVS nicht stationär
NP BUS	BUS NP	1-13;1-13 1-10;1- 3	16,411 6,507	Feedback- Kausalität
NP PVS	PVS NP	1-13;1-10 1-11;1- 8	15,920 34,057	Feedback- Kausalität

Tabelle 9: Ergebnisse der Kausalitätstests
 "Eignung als Indikator"
 - Verarbeitendes Gewerbe -

(NP : Nettoproduktion;
 BVS: Auftragsbestände gegenüber Vormonat;
 QES: Produktionspläne;
 PWS: Preiserwartungen;
 XES: Exporterwartungen;
 GES: Geschäftserwartungen;
 GUS: Geschäftsbeurteilungen;
 QVS: Produktion gegenüber Vormonat;
 LUS: F.-Warenlagerbeurteilung
 AVS: Nachfragesituation gegenüber Vormonat;
 BUS: Auftragsbeständebeurteilung;
 PVS: Preise gegenüber Vormonat;
 FPE: Final Prediction Error)

Endogene Variable	Exogene Variable	Lags	FPE _{min}	Kausalstruktur
NP BVS	BVS NP	1-13;1- 8 1-14;1- 6	108,69 327,40	Feedback- Kausalität
NP QES	QES NP	1-13;1- 5 1-12; -	119,76 175,96	<u>QES kausal zu NP</u> -
NP PWS	PWS NP			PWS nicht stationär
NP XES	XES NP	1-13;1- 5 1-12; -	121,41 165,09	<u>XES kausal zu NP</u> -
NP GES	GES NP	1-13;1- 7 1-12; -	115,39 147,34	<u>GES kausal zu NP</u> -
NP GUS	GUS NP	1-13;1- 4 1-11; -	119,60 117,17	<u>GUS kausal zu NP</u> -
NP QVS	QVS NP	1-13;1 1-10;1-12	120,41 492,24	Feedback- Kausalität
NP LUS	LUS NP	1-13; - 1-13; -	121,53 98,635	- -
NP AVS	AVS NP	1-13; - 1-13;1- 9	121,53 401,61	- NP kausal zu AVS
NP BUS	BUS NP	1-13;1- 3 1- 6; -	118,88 70,417	<u>BUS kausal zu NP</u> -
NP PVS	PVS NP	1-13;1- 4 1-14;1- 8	118,76 228,81	Feedback- Kausalität

Tabelle 10: Ergebnisse der Kausalitätstests
 "Eignung als Indikator"
 - Straßenfahrzeugbau -

(NP : Nettoproduktion;
 BVS: Auftragsbestände gegenüber Vormonat;
 QES: Produktionspläne;
 PWS: Preiserwartungen;
 XES: Exporterwartungen;
 GES: Geschäftserwartungen;
 GUS: Geschäftsbeurteilungen;
 QVS: Produktion gegenüber Vormonat;
 LUS: F.-Warenlagerbeurteilung
 AVS: Nachfragesituation gegenüber Vormonat;
 BUS: Auftragsbeständebeurteilung;
 PVS: Preise gegenüber Vormonat;
 FPE: Final Prediction Error)

Endogene Variable	Exogene Variable	Lags	FPE _{min}	Kausalstruktur
NP BVS	BVS NP	1-13;1- 7 1-12: -	43,468 86,489	<u>BVS kausal zu NP</u> -
NP QES	QES NP	1-13; - 1-14; -	43,835 269,22	- -
NP PWS	PWS NP	1-13; - 1-10;1- 4	43,835 1274,8	- NP kausal zu PWS
NP XES	XES NP	1-13; - 1-12; -	43,835 36,972	- -
NP GES	GES NP	1-13; - 1-10, -	43,835 713,17	- -
NP GUS	GUS NP	1-13;1- 4 1-13; -	43,516 507,85	<u>GUS kausal zu NP</u> -
NP QVS	QVS NP	1-13;1- 8 1-11; -	43,496 609,19	<u>QVS kausal zu NP</u> -
NP LUS	LUS NP	1-14;1- 3 1-12; -	42,291 339,60	<u>LUS kausal zu NP</u> -
NP AVS	AVS NP	1-13;1- 4 1-11;1- 5	42,312 749,06	Feedback- Kausalität
NP BUS	BUS NP	1-13;1 1- 9; -	42,263 121,10	<u>BUS kausal zu NP</u> -
NP PVS	PVS NP	1-13; - 1-13; -	43,835 4091,7	- -

Tabelle 11: Ergebnisse der Kausalitätstests
 "Eignung als Indikator"
 - Mineralölverarbeitende Industrie -

(NP : Nettoproduktion;
 BVS: Auftragsbestände gegenüber Vormonat;
 QES: Produktionspläne;
 PWS: Preiserwartungen;
 XES: Exporterwartungen;
 GES: Geschäftserwartungen;
 GUS: Geschäftsbeurteilungen;
 QVS: Produktion gegenüber Vormonat;
 LUS: F.-Warenlagerbeurteilung
 AVS: Nachfragesituation gegenüber Vormonat;
 BUS: Auftragsbeständebeurteilung;
 PVS: Preise gegenüber Vormonat;
 FPE: Final Prediction Error)

Endogene Variable	Exogene Variable	Lags	FPE _{min}	Kausalstruktur
NP BVS	BVS NP	1-13;1- 8 1-11;1-11	41,128 50,56	Feedback- Kausalität
NP QES	QES NP	1-13;1-11 1-12;1-11	44,795 17,109	Feedback- Kausalität
NP PWS	PWS NP			PWS nicht stationär
NP XES	XES NP	1-13; - 1-11; -	44,870 22,981	- -
NP GES	GES NP	1-13; - 1-10;1- 3	44,870 25,172	- NP kausal zu GES
NP GUS	GUS NP	1-13; - 1- 3;1-10	44,870 11,222	- NP kausal zu GUS
NP QVS	QVS NP	1-13; - 1-12;1-13	44,870 23,778	- NP kausal zu QVS
NP LUS	LUS NP	1-13;1 1-14;1-11	44,081 4,934	Feedback- Kausalität
NP AVS	AVS NP	1-13;1- 8 1-12;1-13	39,780 67,594	Feedback- Kausalität
NP BUS	BUS NP	1-13; - 1-14; -	44,870 10,072	- -
NP PVS	PVS NP	1-14;1- 3 1-12;1-11	43,109 13,286	Feedback- Kausalität

Tabelle 12: Ergebnisse der Kausalitätstests
"Eignung als Indikator"
- Maschinenbau -

(NP : Nettoproduktion;
BVS: Auftragsbestände gegenüber Vormonat;
QES: Produktionspläne;
PWS: Preiserwartungen;
XES: Exporterwartungen;
GES: Geschäftserwartungen;
GUS: Geschäftsbeurteilungen;
QVS: Produktion gegenüber Vormonat;
LUS: F.-Warenlagerbeurteilung
AVS: Nachfragesituation gegenüber Vormonat;
BUS: Auftragsbeständebeurteilung;
PVS: Preise gegenüber Vormonat;
FPE: Final Prediction Error)

Endogene Variable	Exogene Variable	Lags	FPE _{min}	Kausalstruktur
NP BVS	BVS NP	1-13;1- 6 1-12, -	56,538 97,970	<u>BVS kausal zu NP</u> -
NP QES	QES NP	1-13; - 1-13;1- 8	57,648 43,529	- NP kausal zu QES
NP PWS	PWS NP			PWS nicht stationär
NP XES	XES NP	1-13; - 1-11;1- 4	57,648 40,823	- NP kausal zu XES
NP GES	GES NP	1-13;1 1-11;1- 6	57,266 49,695	Feedback-Kausalität
NP GUS	GUS NP	1-13; - 1- 4; -	57,648 40,971	- -
NP QVS	QVS NP	1-13;1- 3 1-12;1-13	57,376 83,659	Feedback-Kausalität
NP LUS	LUS NP	1-13;1- 6 1-10;1- 4	55,166 29,830	Feedback-Kausalität
NP AVS	AVS NP	1-13;1-13 1-11;1-14	46,120 125,94	Feedback-Kausalität
NP BUS	BUS NP	1-13; - 1-11; -	57,648 42,971	- -
NP PVS	PVS NP	1-13; - 1-14;1- 8	57,648 28,358	- NP kausal zu PVS

Tabelle 13: Ergebnisse der Kausalitätstests
 "Eignung als Indikator"
 - Feinmechanische und Optische Industrie -

(NP : Nettoproduktion;
 BVS: Auftragsbestände gegenüber Vormonat;
 QES: Produktionspläne;
 PWS: Preiserwartungen;
 XES: Exporterwartungen;
 GES: Geschäftserwartungen;
 GUS: Geschäftsbeurteilungen;
 QVS: Produktion gegenüber Vormonat;
 LUS: F.-Warenlagerbeurteilung
 AVS: Nachfragesituation gegenüber Vormonat;
 BUS: Auftragsbeständebeurteilung;
 PVS: Preise gegenüber Vormonat;
 FPE: Final Prediction Error)

Endogene Variable	Exogene Variable	Lags	FPE _{min}	Kausalstruktur
NP BVS	BVS NP	1-14; - 1-14;1- 6	24,893 71,908	- NP kausal zu BVS
NP QES	QES NP	1-14; - 1-10;1- 7	24,893 41,892	- NP kausal zu QES
NP PWS	PWS NP	1-14; - 1-12; -	24,893 40,449	- -
NP XES	XES NP	1-14; - 1-10;1- 3	24,893 35,669	- NP kausal zu XES
NP GES	GES NP	1-14; - 1-10;1-10	24,893 34,333	- NP kausal zu GES
NP GUS	GUS NP	1-14; - 1- 8;1-14	24,893 40,115	- NP kausal zu GUS
NP QVS	QVS NP	1-14; - 1-13;1-12	24,893 71,208	- NP kausal zu QVS
NP LUS	LUS NP	1-13;1-10 1-13; -	24,380 19,362	<u>LUS kausal zu NP</u> -
NP AVS	AVS NP	1-14;1- 4 1-11;1-13	23,925 168,80	Feedback- Kausalität
NP BUS	BUS NP	1-14; - 1-10; -	24,893 16,707	- -
NP PVS	PVS NP	1-14;1- 7 1-14;1-1	23,536 36,219	Feedback- Kausalität

Tabelle 14: Ergebnisse der Kausalitätstests
 "Eignung als Indikator"
 - Elektrotechnische Industrie -

(NP : Nettoproduktion;
 BVS: Auftragsbestände gegenüber Vormonat;
 QES: Produktionspläne;
 PWS: Preiserwartungen;
 XES: Exporterwartungen;
 GES: Geschäftserwartungen;
 GUS: Geschäftsbeurteilungen;
 QVS: Produktion gegenüber Vormonat;
 LUS: F.-Warenlagerbeurteilung
 AVS: Nachfragesituation gegenüber Vormonat;
 BUS: Auftragsbeständebeurteilung;
 PVS: Preise gegenüber Vormonat;
 FPE: Final Prediction Error)

Endogene Variable	Exogene Variable	Lags	FPE _{min}	Kausalstruktur
NP BVS	BVS NP	1-13;1-14 1-10;1-11	11,436 84,761	Feedback- Kausalität
NP QES	QES NP	1-14;1- 4 1-13;1-10	12,282 89,854	Feedback- Kausalität
NP PWS	PWS NP	1-13;1-12 1-10;1- 3	11,564 162,14	Feedback- Kausalität
NP XES	XES NP	1-14;1-12 1-11; -	12,122 149,73	<u>XES kausal zu NP</u> -
NP GES	GES NP	1-14; - 1-13; -	12,340 135,60	- -
NP GUS	GUS NP	1-14;1 1-10; -	12,298 108,90	<u>GUS kausal zu NP</u> -
NP QVS	QVS NP	1-14;1-10 1-14;1-13	12,033 338,30	Feedback- Kausalität
NP LUS	LUS NP	1-14; - 1- 3;1- 8	12,340 31,215	- NP kausal zu LUS
NP AVS	AVS NP	1-14; - 1- 9;1-14	12,340 310,05	- NP kausal zu AVS
NP BUS	BUS NP	1-14;1- 9 1-12;1	12,117 47,632	Feedback- Kausalität
NP PVS	PVS NP	1-14; - 1-11; -	12,340 178,52	- -

Tabelle 15: Ergebnisse der Kausalitätstests
 "Eignung als Indikator"
 - Chemische Industrie -

(NP : Nettoproduktion;
 BVS: Auftragsbestände gegenüber Vormonat;
 QES: Produktionspläne;
 PWS: Preiserwartungen;
 XES: Exporterwartungen;
 GES: Geschäftserwartungen;
 GUS: Geschäftsbeurteilungen;
 QVS: Produktion gegenüber Vormonat;
 LUS: F.-Warenlagerbeurteilung
 AVS: Nachfragesituation gegenüber Vormonat;
 BUS: Auftragsbeständebeurteilung;
 PVS: Preise gegenüber Vormonat;
 FPE: Final Prediction Error)

Endogene Variable	Exogene Variable	Lags	FPE _{min}	Kausalstruktur
NP BVS	BVS NP	1-13;1- 8 1-13; -	222,63 646,20	<u>BVS kausal zu NP</u> -
NP QES	QES NP	1-13; - 1-12; -	231,43 303,46	- -
NP PWS	PWS NP	1-13; - 1-14;1- 2	231,43 194,46	- NP kausal zu PWS
NP XES	XES NP	1-13;1- 4 1-14;1- 4	231,09 313,36	Feedback- Kausalität
NP GES	GES NP	1-13;1- 7 1-14; -	218,82 338,00	<u>GES kausal zu NP</u> -
NP GUS	GUS NP	1-13; - 1-13; -	231,43 208,33	- -
NP QVS	QVS NP	1-13; - 1-14;1- 4	231,43 379,16	- NP kausal zu QVS
NP LUS	LUS NP	1-13; - 1-13;1	231,43 146,17	- NP kausal zu LUS
NP AVS	AVS NP	1-13; - 1-12;1	231,43 763,10	- NP kausal zu AVS
NP BUS	BUS NP	1-13; - 1-11;1- 2	231,43 197,84	- NP kausal zu BUS
NP PVS	PVS NP	1-13; - 1- 9;1-6	231,43 191,50	- NP kausal zu PVS

Tabelle 16: Ergebnisse der Kausalitätstests
 "Eignung als Indikator"
 - Büro- und Informationstechnik -

(NP : Nettoproduktion;
 BVS: Auftragsbestände gegenüber Vormonat;
 QES: Produktionspläne;
 PWS: Preiserwartungen;
 XES: Exporterwartungen;
 GES: Geschäftserwartungen;
 GUS: Geschäftsbeurteilungen;
 QVS: Produktion gegenüber Vormonat;
 LUS: F.-Warenlagerbeurteilung
 AVS: Nachfragesituation gegenüber Vormonat;
 BUS: Auftragsbeständebeurteilung;
 PVS: Preise gegenüber Vormonat;
 FPE: Final Prediction Error)

Endogene Variable: Nettoproduktion	
ZUSAMMENSETZUNG DES INDIKATORS:	
Variablen (Reihen)	Lags
Nettoproduktion	1 - 13
FPE_{min}: 16,819	

Tabelle 17: Ergebnisse der Tests "Bildung der Indikatoren"
- Verarbeitendes Gewerbe -

Endogene Variable: Nettoproduktion	
ZUSAMMENSETZUNG DES INDIKATORS:	
Variablen (Reihen)	Lags
Nettoproduktion	1 - 13
Auftragsbeständebeurteilung	1 - 3
FPE_{min}: 118,88	

Tabelle 18: Ergebnisse der Tests "Bildung der Indikatoren"
- Straßenfahrzeugbau -

Endogene Variable: Nettoproduktion	
ZUSAMMENSETZUNG DES INDIKATORS:	
Variablen (Reihen)	Lags
Nettoproduktion	1 - 13
Produktion gegenüber Vormonat	1 - 8
Geschäftsbeurteilungen	1 - 4
F.-Warenlagerbeurteilung	1 - 3
Auftragsbeständebeurteilung	1
Auftragsbestände gegenüber Vormonat	1
FPE_{min}: 39,993	

Tabelle 19: Ergebnisse der Tests "Bildung der Indikatoren"
- Mineralölverarbeitende Industrie -

Endogene Variable: Nettoproduktion	
ZUSAMMENSETZUNG DES INDIKATORS:	
Variablen (Reihen)	Lags
Nettoproduktion	1 - 13
FPE _{min} : 44,870	

Tabelle 20: Ergebnisse der Tests "Bildung der Indikatoren"
- Maschinenbau -

Endogene Variable: Nettoproduktion	
ZUSAMMENSETZUNG DES INDIKATORS:	
Variablen (Reihen)	Lags
Nettoproduktion	1 - 13
Auftragsbestände gegenüber Vormonat	1 - 6
FPE _{min} : 56,538	

Tabelle 21: Ergebnisse der Tests "Bildung der Indikatoren"
- Feinmechanische und Optische Industrie -

Endogene Variable: Nettoproduktion	
ZUSAMMENSETZUNG DES INDIKATORS:	
Variablen (Reihen)	Lags
Nettoproduktion	1 - 13
F.-Warenlagerbeurteilung	1 - 10
FPE _{min} : 24,380	

Tabelle 22: Ergebnisse der Tests "Bildung der Indikatoren"
- Elektrotechnische Industrie -

Endogene Variable: Nettoproduktion	
ZUSAMMENSETZUNG DES INDIKATORS:	
Variablen (Reihen)	Lags
Nettoproduktion	1 - 14
Exportserwartungen	1 - 12
FPE _{min} : 12,122	

Tabelle 23: Ergebnisse der Tests "Bildung der Indikatoren"
- Chemische Industrie -

Endogene Variable: Nettoproduktion	
ZUSAMMENSETZUNG DES INDIKATORS:	
Variablen (Reihen)	Lags
Nettoproduktion	1 - 13
Auftragsbestände gegenüber Vormonat	1 - 8
Geschäftserwartungen	1 - 7
FPE _{min} : 212,65	

Tabelle 24: Ergebnisse der Tests "Bildung der Indikatoren"
- Büro- und Informationstechnik -

Seit 1989 erschienene Diskussionsbeiträge:
Discussion papers released as of 1989/1990:

- 1-89: **Klaus Schöler**, Zollwirkungen in einem räumlichen Oligopol
- 2-89: **Rüdiger Pethig**, Trinkwasser und Gewässergüte. Ein Plädoyer für das Nutzerprinzip in der Wasserwirtschaft
- 3-89: **Rüdiger Pethig**, Calculus of Consent: A Game-Theoretic Perspective.
Comment
- 4-89: **Rüdiger Pethig**, Problems of Irreversibility in the Control of Persistent Pollutants
- 5-90: **Klaus Schöler**, On Credit Supply of PLS-Banks
- 6-90: **Rüdiger Pethig**, Optimal Pollution Control, Irreversibilities, and the Value of Future Information
- 7-90: **Klaus Schöler**, A Note on "Price Variation in Spatial Markets: The Case of Perfectly Inelastic Demand"
- 8-90: **Jürgen Eichberger** and **Rüdiger Pethig**, Constitutional Choice of Rules
- 9-90: **Axel A. Weber**, European Economic and Monetary Union and Asymmetries and Adjustment Problems in the European Monetary System: Some Empirical Evidence
- 10-90: **Axel A. Weber**, The Credibility of Monetary Target Announcement: An Empirical Evaluation
- 11-90: **Axel A. Weber**, Credibility, Reputation and the Conduct of Economic Policies Within the European Monetary System
- 12-90: **Rüdiger Ostermann**, Deviations from an Unidimensional Scale in the Unfolding Model
- 13-90: **Reiner Wolff**, Efficient Stationary Capital Accumulation Structures of a Biconvex Production Technology
- 14-90: **Gerhard Brinkmann**, Finanzierung und Lenkung des Hochschulsystems - Ein Vergleich zwischen Kanada und Deutschland
- 15-90: **Werner Güth** and **Rüdiger Pethig**, Illegal Pollution and Monitoring of Unknown Quality - A Signaling Game Approach
- 16-90: **Klaus Schöler**, Konsistente konjekturale Reaktionen in einem zweidimensionalen räumlichen Wettbewerbsmarkt
- 17-90: **Rüdiger Pethig**, International Environmental Policy and Enforcement Deficits

- 18-91: **Rüdiger Pethig** and **Klaus Fiedler**, Efficient Pricing of Drinking Water
- 19-91: **Klaus Schöler**, Konsistente konjekturale Reaktionen und Marktstrukturen im räumlichen Oligopol
- 20-91: **Axel A. Weber**, Stochastic Process Switching and Intervention in Exchange Rate Target Zones: Empirical Evidence from the EMS
- 21-91: **Axel A. Weber**, The Role of Policymakers' Reputation in the Ems Disinflations: An Empirical Evaluation
- 22-91 **Klaus Schöler**, Business Climate as a Leading Indicator? An Empirical Investigation for West Germany from 1978 to 1990
- 23-91 **Jürgen Ehlgen/Matthias Schlemper/Klaus Schöler**, Die Identifikation branchenspezifischer Konjunkturindikatoren

