

Heilemann, Ullrich

### Article

## Zur Prognosepraxis ökonometrischer Modelle

Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (ZWS) - Vierteljahresschrift der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Verein für Socialpolitik

### Provided in Cooperation with:

Duncker & Humblot, Berlin

*Suggested Citation:* Heilemann, Ullrich (1985) : Zur Prognosepraxis ökonometrischer Modelle, Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (ZWS) - Vierteljahresschrift der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Verein für Socialpolitik, ISSN 0342-1783, Duncker & Humblot, Berlin, Vol. 105, Iss. 6, pp. 683-708, <https://doi.org/10.3790/schm.105.6.683>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/291625>

### 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.*



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

# Zur Prognosepraxis ökonomischer Modelle

Von Ullrich Heilemann<sup>1</sup>

Die Prognosepraxis ökonomischer Modelle zeigt, daß die sinnvolle Modellanwendung weit mehr als lediglich die Vorgabe der exogenen Variablen erfordert. Am Beispiel einer konkreten Prognose für die Bundesrepublik mit einem Modell mittlerer Größenordnung zeichnet der Beitrag Ansatzpunkte und Umfang der vielfältigen (zusätzlichen) Annahmen nach. Mit Hilfe von Simulationsrechnungen wird ihre Bedeutung für das Prognoseergebnis ex ante und ex post deutlich gemacht. Auf diese Weise versucht die Arbeit, ein realistisches Bild von den gegenwärtigen Möglichkeiten und Grenzen ökonomischer Modelle für Prognosezwecke zu geben.

Ökonomische Modelle nehmen mittlerweile auch in der empirischen Wirtschaftsforschung der Bundesrepublik einen festen Platz ein. Dessen ungeachtet ist ihre öffentliche Akzeptanz noch immer vergleichsweise zurückhaltend. In erster Linie wird beklagt, daß für Außenstehende kaum feststellbar ist, welcher Teil der Aussagen durch die Modelle gedeckt ist und welcher Teil Ausdruck der subjektiven Einschätzungen ihrer Anwender ist. Die den Modellergebnissen im konkreten Fall zugrundeliegenden Wirkungszusammenhänge bleiben nämlich meist im Dunkeln, wie am Beispiel der großen US-Makromodelle kritisiert wird.<sup>2</sup> Trotzdem überrascht der Versuch, gerade die ökonomischen Modelle gewissermaßen als „black boxes“ abzuqualifizieren. Schließlich war es ja ausgesprochenes Ziel der Ökonometriker, die bislang verwendeten „intuitiven“, subjektiven Verfahren durch objektive, einer intersubjektiven Überprüfung zugängliche abzulösen. Wissenschaftspolitische Strategien mögen zwar dazu beigetragen haben, daß dieser Anspruch zunächst überzogen vorgetragen wurde, aber im Kern bildete er gleichwohl die *raison d'être* der neuen Methode. Wie kam es nun dazu, daß den Modellen zunehmend dieser Vorwurf einer „black box“ gemacht wurde? In der Tat zeigt die Praxis ökonomischer Modelle, daß diese Systeme nicht — wie ihre Verfechter in den 40er und 50er Jahren gehofft hatten — gewissermaßen auf Knopfdruck brauchbare Ergebnisse

---

<sup>1</sup> Einem anonymen Referee dieser Zeitschrift habe ich für eine Reihe kritischer Hinweise zu danken. Herrn Karl-Heinz Herlitschke bin ich für die kenntnisreiche Durchführung der umfangreichen Programmierarbeiten zu Dank verpflichtet.

<sup>2</sup> Zellner (1978), 591; Kuh (1983), 6.

liefern. Vielmehr wurde mit zunehmender Anwendung der Modelle deutlich, daß sie, wie wissenschaftliche Aussagen im allgemeinen und wirtschaftswissenschaftliche im besonderen, keineswegs frei von letztlich nicht objektivierbaren Elementen sind.<sup>3</sup> Die Fehleinschätzung der Möglichkeiten und Grenzen ökonomischer Modelle durch Dritte dürfte daher auch darauf zurückzuführen sein, daß die Schwierigkeiten der praktischen Arbeit mit ökonomischen Modellen bislang nur selten dargestellt wurden.<sup>4</sup> Auch die post mortem-Analyse ökonomischer Modellprognosen ist meist auf einen (einfachen) Prognose-Realisationsvergleich beschränkt.<sup>5</sup> Die sich insbesondere bei der Verwendung ökonomischer Modelle bietenden Möglichkeiten einer Zerlegung der Prognosefehler in solche, die auf fehlerhafte „Annahmen“ (z. B. bezüglich der exogenen Variablen), und solche, die auf fehlerhafte „Hypothesen“ (z. B. bezüglich der Bestimmungsgründe des Privaten Verbrauchs) zurückzuführen sind, bleiben damit ungenutzt. Die Folge ist ein für den Außenstehenden oft falsches Bild von der Praxis ökonomischer Modelle und damit letztlich auch von ihrer Leistungsfähigkeit.

Der vorliegende Beitrag nimmt diesen Mangel zum Anlaß, einige dieser praktischen Schwierigkeiten darzustellen und so einen Beitrag zum besseren Verständnis ökonomischer Modellarbeit zu leisten. Gleichzeitig wird damit auch eine Untersuchung der (ex post-)Prognosegenauigkeit einiger ökonomischer Konjunkturmodelle für die Bundesrepublik<sup>6</sup> fortgeführt, indem nun für eines der damals untersuchten Modelle nach seiner ex ante-Prognosegenauigkeit gefragt wird. Als Beispiel dient die Erstellung einer Prognose mit dem Konjunkturmodell des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Wirtschaftsforschung (RWI)<sup>7</sup>. Auf die Einbeziehung weiterer Modelle mußte aus verständlichen Gründen verzichtet werden. Eine Prognose wurde zur Illustration der Modellarbeit vor allem deshalb gewählt, weil ihre Erstellung im allgemeinen stärker mit Modell-Modifikationen behaftet ist als die Durchfüh-

<sup>3</sup> Heilemann (1980), 64 f.; Danckwerts (1983).

<sup>4</sup> Tichy (1976), 189 f., zitiert eine Beschreibung der Vorgehensweise beim „Wharton-Modell“, während die Darstellungen z. B. von Hujer/Cremer (1978), 273 f., *Intriligator* (1978), 525 f., oder Klein/Young (1980), 75 f. in dieser Hinsicht recht allgemein gehalten sind. — Über die „intuitive“ oder analytische Vorgehensweise schweigen sich deren Vertreter übrigens vollständig aus (jedenfalls sind dem Verfasser im neueren (deutschen) Schrifttum keine entsprechenden Beiträge oder Hinweise bekannt).

<sup>5</sup> Vgl. dazu z. B. die im übrigen sehr ausführlichen Analysen bei McNeel/Ries (1983) oder (knapper) bei Eckstein (1983), 24 f. — Eine seltene Ausnahme bildet die Überprüfung von Gehrig/Kuhlo (1972).

<sup>6</sup> Heilemann (1981).

<sup>7</sup> Die Vierteljährlichen Prognosen mit dem RWI-Konjunkturmodell werden im Frühjahr und im Herbst veröffentlicht. Sie stehen allen an ökonomischen Modellergebnissen Interessierten auf Anfrage zur Verfügung.

rung von Simulationen<sup>8</sup>. Prognosen lassen somit die Probleme der ökonomischen Modellarbeit deutlicher hervortreten als letztere. — Die Untersuchung erstreckt sich auf den Zeitraum 1983/84 und fällt damit praktisch mit der Aufschwungsphase (gemessen an den trendbereinigten Werten der Produktion des Produzierenden Gewerbes (ohne Baugewerbe und Energiewirtschaft)) des 8. Konjunkturzyklus der Bundesrepublik zusammen. Ferner ist der Zeitraum auch durch eine außergewöhnlich große und — gemessen an den bisherigen finanz- und wirtschaftspolitischen Vorstellungen — neuartige fiskalpolitische Aktivität gekennzeichnet. Der vorliegende Prognosetest ist daher als vergleichsweise scharf anzusehen.

### I. Das RWI-Konjunkturmodell im Überblick

Das RWI-Konjunkturmodell ist ein vierteljährliches, gesamtwirtschaftliches Modell für die Bundesrepublik Deutschland. Seit mehr als 8 Jahren findet es regelmäßig zur Prognose der kurzfristigen Wirtschaftsentwicklung (8 Quartale) und zur Simulation wirtschaftspolitischer Maßnahmen Verwendung.<sup>9</sup> Es besteht aus 39 stochastischen und ca. 70 definitorischen Gleichungen, die (überwiegend auf Niveaubasis) zusammen die Entstehung (16 Gleichungen), Verteilung (21 Gleichungen) und Verwendung (30 Gleichungen) des Bruttosozialprodukts (BSP), die Preise der wichtigsten gesamtwirtschaftlichen Aggregate (12 Gleichungen) sowie die staatlichen Einnahmen und Ausgaben (36 Gleichungen) erklären. Die theoretische Basis der einzelnen Gleichungen ist „eklektisch“, d. h. sowohl klassischer bzw. neoklassischer als auch keynesianischer und monetaristischer Provenienz; der Aufbau des Gesamtsystems folgt keynesianischer bzw. Kreislaufvorstellungen, wie bereits der — verglichen mit monetaristischen Modellen des St. Louis-Typs — große Umfang des Modells vermuten läßt. Die wichtigsten exogenen Variablen des Modells sind zum einen jene, die in erster Linie im Ausland determiniert werden (Welthandel, Preisindex der Importe), zum andern solche, die mindestens partiell für die Wirtschaftspolitik instrumentalen Charakter haben (Beitragssätze zur Sozialversicherung, staatliche Bauinvestitionen sowie der kurz- und der langfristige Zinssatz). Schätzverfahren ist die Methode der Kleinsten Quadrate; Stützbereich bilden jeweils die letzten 40 Quartale der verfügbaren Daten („moving

---

<sup>8</sup> Formal gesehen sind Prognose und Simulation identisch. Der Unterschied liegt im Erkenntnisinteresse: Bei der Prognose interessiert das Gesamtbild, daß sich aufgrund der Annahmen und Hypothesen ergibt; bei der Simulation interessieren die Wirkungen, die sich aus deren Variation ergeben. Die Simulation stellt daher in erster Linie auf Abweichungen von einer Prognose („Basisprognose“) ab, wobei diese selbst nur wenig interessiert.

<sup>9</sup> Heilemann/Münch (1984), Heilemann (1984).

window“), bei der hier verwendeten Modellversion war dies der Zeitraum 1973-1 bis 1982-4. Datenbasis bildet im wesentlichen die vierteljährliche Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung (VGR) des Statistischen Bundesamtes (Ursprungswerte), ergänzt durch Daten des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung sowie der Deutschen Bundesbank. — Formal betrachtet handelt es sich insgesamt um ein interdependentes System<sup>10</sup> von nichtlinearen Differenzgleichungen höherer (11.) Ordnung. Seine Lösung erfolgt mit Hilfe des Gauss-Seidel-Verfahrens.

Zur Beurteilung der Prognosegenauigkeit des Modells werden in Tabelle 1 Werte für die Prüfmaße „Durchschnittlicher absoluter Prognosefehler“ (PFD), „Root-mean-square-percentage-error“ (RMSPE) sowie den (neuen) „Theilschen Ungleichheitskoeffizienten“ (U) für statische und dynamische Prognosen<sup>11</sup> ausgewiesen. Sowohl die PFD- als auch die RMSPE-Werte gestatten es, insgesamt von einer befriedigenden Anpassungsgüte zu sprechen; die recht hohen Werte für den RMSPE bei einigen Variablen sind auf die oft niedrigen Bezugsgrößen (Vorratsveränderung, Finanzierungssaldo des Staates) bzw. auf die Tatsache, daß es sich um Veränderungsraten handelt (Tariflöhne) zurückzuführen. Die Erfassung der Variablenveränderungen erscheint gemessen an U ebenfalls als befriedigend: die weitaus überwiegende Mehrzahl der Variablen weist Werte um 0,4 auf, lediglich die Werte für die Nettoeinkommen aus Unternehmertätigkeit und für den Finanzierungssaldo nähern sich oder erreichen den kritischen Wert von 1. Die relativ guten Ergebnisse für die Erklärung der Veränderungen der Variablen werden von der (hier allerdings nicht ausgewiesenen) Zerlegung von U in Mittelwert-, Varianz- und Kovarianzfehler unterstrichen: Der Kovarianzfehler, d. h. der Zufallsfehler, hat bei praktisch allen hier aufgeführten Variablen einen Anteil von 90 vH. Das Verhältnis der Prüfwerte von statischen und dynamischen Simulationen entspricht im wesentlichen den üblichen Relationen, die gelegentliche Verbesserung der Werte der 8-Quartals-Simulation gegenüber der statischen Simulation ist dem Fehlerausgleich zu danken.

---

<sup>10</sup> Das Gleichungssystem enthält einen (ersten) rekursiven Block (10 Gleichungen), einen interdependenten Block (20 Gleichungen) und einen postrekursiven Block (80 Gleichungen); zu den Begriffen vgl. z. B. *Gruber* (1968), 114 f. — Interessenten steht eine Dokumentation des verwendeten Gleichungssystems auf Anfrage beim Verfasser zur Verfügung.

<sup>11</sup> Von einer dynamischen Prognose spricht man, wenn zur Lösung des Modells für die verzögert endogenen Variablen (mit Ausnahme der Startwerte) auf die für die Vorperioden im Modell berechneten Werte zurückgegriffen wird. Im Unterschied dazu werden bei statischen Prognosen für die verzögert endogenen Variablen die beobachteten Werte verwendet. Die Lösungswerte der dynamischen Simulation sind somit immer von den Modellfehlern in den Vorperioden beeinflußt, während die Ergebnisse der statischen Prognose davon frei sind. — Zur Berechnung der Prüfmaße vgl. z. B. *Heilemann* (1981), 53 f.

Tabelle 1

**Ausgewählte Prüfmaße<sup>a)</sup> der Prognosegenauigkeit für die wichtigsten Variablen des RWI-Konjunkturmodells 1973-1 bis 1982-4**

|   | PFD                          |      |       | RMSPE |       |       | U   |     |     |
|---|------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|
|   | Simulationsart <sup>b)</sup> |      |       |       |       |       |     |     |     |
|   | I                            | II   | III   | I     | II    | III   | I   | II  | III |
| <i>Entstehung</i>                                 |                              |      |       |       |       |       |     |     |     |
| Erwerbstätige, in Tsd.                            | 47,8                         | 86,8 | 244,4 | 0,3   | 0,5   | 1,2   | 0,2 | 0,3 | 0,8 |
| Prod. je Erwerbst.,<br>in Tsd. DM .....           | 1,0                          | 1,0  | 1,0   | 1,1   | 1,0   | 1,1   | 0,4 | 0,3 | 0,4 |
| <i>Verwendung, real, in Mrd. DM</i>               |                              |      |       |       |       |       |     |     |     |
| Privater Verbrauch ....                           | 1,2                          | 1,4  | 1,5   | 0,9   | 1,1   | 1,1   | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| Staatsverbrauch .....                             | 0,6                          | 0,7  | 0,7   | 1,3   | 1,4   | 1,6   | 0,4 | 0,4 | 0,5 |
| Bruttoanlageinvestitionen .....                   | 1,3                          | 1,2  | 1,5   | 2,5   | 2,4   | 3,2   | 0,4 | 0,4 | 0,5 |
| Ausrüstungen .....                                | 0,7                          | 0,7  | 1,1   | 4,1   | 4,2   | 5,5   | 0,5 | 0,6 | 0,8 |
| Bauten .....                                      | 0,7                          | 0,8  | 0,8   | 2,4   | 2,7   | 3,0   | 0,3 | 0,4 | 0,4 |
| Vorratsveränderung ....                           | 1,8                          | 1,8  | 1,9   | 28,1  | 32,0  | 32,1  | 0,5 | 0,4 | 0,4 |
| Exporte .....                                     | 1,5                          | 1,6  | 1,5   | 2,4   | 2,6   | 2,5   | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Importe .....                                     | 1,5                          | 1,4  | 1,6   | 2,6   | 2,5   | 2,7   | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| Bruttosozialprodukt ....                          | 2,7                          | 2,7  | 3,4   | 1,2   | 1,2   | 1,5   | 0,4 | 0,4 | 0,5 |
| <i>Preise, Index, 1976 = 100</i>                  |                              |      |       |       |       |       |     |     |     |
| Privater Verbrauch ....                           | 0,3                          | 0,7  | 0,9   | 0,3   | 0,8   | 1,1   | 0,1 | 0,2 | 0,2 |
| Bruttosozialprodukt ....                          | 0,7                          | 1,0  | 1,5   | 0,8   | 1,2   | 1,7   | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| <i>Verteilung, Mrd. DM</i>                        |                              |      |       |       |       |       |     |     |     |
| Bruttoeinkommen aus                               |                              |      |       |       |       |       |     |     |     |
| Arbeitnehmertätigkeit                             | 1,3                          | 1,9  | 4,1   | 1,0   | 1,5   | 2,6   | 0,1 | 0,2 | 0,4 |
| Unternehmertätigkeit                              | 2,8                          | 2,6  | 3,7   | 5,1   | 4,6   | 6,8   | 0,6 | 0,5 | 0,8 |
| Volkseinkommen .....                              | 3,1                          | 3,4  | 3,7   | 1,6   | 1,7   | 1,9   | 0,2 | 0,3 | 0,3 |
| Nettoeinkommen aus                                |                              |      |       |       |       |       |     |     |     |
| Arbeitnehmertätigkeit                             | 1,2                          | 1,5  | 2,5   | 1,3   | 1,7   | 2,7   | 0,2 | 0,3 | 0,4 |
| Unternehmertätigkeit                              | 3,1                          | 2,7  | 3,9   | 6,7   | 6,2   | 9,1   | 0,7 | 0,7 | 1,0 |
| Tariflöhne, Veränd.<br>in vH .....                | 0,7                          | 0,7  | 1,0   | 17,2  | 13,4  | 17,9  | 0,5 | 0,4 | 0,7 |
| <i>Fin.saldo d. Staates,<br/>in Mrd. DM .....</i> | 2,1                          | 2,3  | 3,8   | 134,5 | 191,9 | 194,2 | 0,6 | 0,8 | 0,9 |

Eigene Berechnungen. — a) Es bedeuten PFD: Durchschnittlicher absoluter Prognosefehler; RMSPE: Root-mean-square-percentage-error; U: Theilscher Ungleichheitskoeffizient. — b) I: statische Simulation; II: dynamische Simulation über jeweils 8 Quartale; III: dynamische Simulation. Jeweils über den ganzen Stützbereich.

Ehe auf die Prognoseerstellung im einzelnen weiter eingegangen wird, ist auf zwei Besonderheiten des RWI-Konjunkturmodells hinzuweisen, da sie das Modell bezüglich der Prognosearbeit von anderen wesentlich unterscheiden. Dies ist zum einen der — verglichen mit anderen Modellen ähnlichen („keynesianischen“) Typs — relativ kleine Umfang, der unmittelbare Folge des vorgegebenen Informationsgehalts und der dem Modell zugrundeliegenden ökonomischen Theorie ist, zum anderen die komplementäre Rolle, die dem Modell im Rahmen der allgemeinen Konjunkturanalyse des Instituts angesonnen wird. Zusammen mit der erwähnten ständigen Neuschätzung des Modells verringern beide Faktoren im Vergleich zu den großen Modellen der US-Wirtschaft den Bedarf des Modells an Ergänzungen durch externe Informationen.

Damit sind die methodische und die generelle empirische Ausgangsbasis — soweit letztere über die allgemeine Basis von Konjunkturprognosen hinausgeht — der Prognose charakterisiert. Die in halbjährlichem Turnus stattfindende Prognoseerstellung läuft im einzelnen wie folgt ab: (1) Zunächst werden die einzelnen Gleichungen aufgrund des aktuellsten Datenmaterials (neu) geschätzt und die Ergebnisse anhand der üblichen ökonomischen, statistischen und ökonometrischen Kriterien analysiert. (2) Daran schließt sich eine Überprüfung der Gleichungen im Systemzusammenhang an (statische Simulation, dynamische 8-Quartals-Simulation, dynamische Simulation, jeweils über den gesamten Stützbereich). (3) Mit dem neu geschätzten Modell wird eine erste (ex ante-) Prognose mit „alten“ Vorgabewerten für die exogenen Variablen gemacht und dann (4) die letzte „Vierteljährliche Prognose“ wiederholt, d. h. eine Prognose mit „alten“ Vorgabewerten für die exogenen Variablenwerte und „alten“ übrigen Veränderungen der Modellergebnisse. Die Abweichungen der beiden Prognosen werden analysiert. (5) Unter Weglassung aller bisherigen Veränderungen der Modellergebnisse, aber mit neuen Vorgabewerten für die exogenen Variablen, die sich im weiteren Verlauf des Prognoseprozesses durchaus noch ändern können, wird nun eine erste „neue“ Prognose erstellt („Null-Lösung“); auf den Ausweis dieser Ergebnisse wird hier aus Raumgründen verzichtet, der interessierte Leser kann sie sich selbst errechnen, wie unten gezeigt wird. (6) Die „Null-Lösung“ bildet dann die Basis für die eigentliche Prognoseerstellung, die im folgenden dargestellt werden soll.

## II. Zum Einfluß der exogenen Variablen

Ökonometrische Modelle der geschilderten Art lassen sich formal wie folgt darstellen:

$$(1) \quad F(y_t, y_{t-i}, x_t, x_{t-i}; B; e_t) = 0 ;$$

mit

$y$ : Vektor der endogenen Variablen;

$x$ : Vektor der exogenen Variablen;

$B$ : Matrix der Parameter;

$e$ : Vektor der Störterme;

$i$ : Ordnung der auftretenden Verzögerungen,  $i = 1, 2, \dots, n$ .

Prognosen mit einem solchen System stellen bedingte, deterministische („Punktprognosen“) Aussagen folgender Form dar (vereinfacht):

$$(2) \quad \hat{y}_{t+j} = G(\hat{y}_{t+j}, y_{t-i+j}, x_{t+j}, x_{t-i+j}; \hat{B}); \quad j = 1, 2, \dots, k;$$

mit

$k$ : Anzahl der Prognoseperioden;

ohne mit dieser Art der Darstellung den in kognitiver Hinsicht wichtigen Unterschied zwischen Erklärung und Prognose verwischen zu wollen. Sie erfordern lediglich, daß für die unverzögerten exogenen Variablen<sup>12</sup> Schätzwerte vorgegeben werden (unter der Voraussetzung, daß die Werte für die übrigen exogenen Variablen vorliegen — was in der Praxis nicht notwendigerweise der Fall ist). Im einzelnen gibt es mehrere Möglichkeiten der Vorherbestimmung der exogenen Variablen, die damit verbundenen Probleme sollen hier allerdings vernachlässigt werden. Der interessierte Leser sei hierzu auf die entsprechende Literatur verwiesen<sup>13</sup>. Wichtiger erscheint vielmehr, den Einfluß dieser Schätzungen bzw. eventueller Fehlschätzungen auf das Prognoseergebnis in einer Art Sensitivitätsanalyse zu verdeutlichen. Formal betrachtet handelt es sich um eine Multiplikatoranalyse. Dabei interessiert hier jedoch nicht, wie sonst, die Wirkung einer Variation einer exogenen Variablen auf die gesamtwirtschaftlichen Größen, sondern auf den Prognosefehler. Ein solcher „Fehlermultiplikator“ (FM) läßt sich wie folgt darstellen:

$$(3) \quad FM = ((\hat{y} | x^S) - y) - ((\hat{y} | x^B) - y) \\ = (\hat{y} | x^S) - (\hat{y} | x^B)$$

mit

$x^S$ : Vektor der exogenen Variablen der Störlösung<sup>14</sup>;

$x^B$ : Vektor der exogenen Variablen der Basisprognose.

<sup>12</sup> Die folgenden Ausführungen machen deutlich, daß (1) um eine explizite „judgemental“ Komponente ergänzt werden könnte, die als Schätzung der künftigen Werte des Störterms oder als Anpassung der absoluten Glieder zu interpretieren wäre (*Intriligator* (1978), 516f.). Ein derart erweiterter Ansatz müßte allerdings erhebliche Konsequenzen bezüglich der Spezifizierung und vermutlich auch der Schätzung haben, die bislang kaum gezogen wurden.

<sup>13</sup> Vgl. dazu z. B. *Hujer/Cremer* (1978) und die dort gemachten Verweise. — Für die betrachtete Prognose wurden diese Werte im Rahmen der „Gemeinschaftsdiagnose“ vom Frühjahr 1983 vorgegeben (Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) (1983), 1).



Tabelle 2: Zur Sensitivität des RWI-Konjunkturmodells bezüglich der exogenen Variablen<sup>a)</sup> 1983-1 bis 1984-4, Veränderungen gegenüber dem Vorjahr in vH

|   | Basisprognose |        | Abweichungen <sup>b)</sup> von der Basisprognose, in Prozentpunkten |       |            |      |                             |       |                        |        |                        |       |
|---|---------------|--------|---|-------|------------|------|-----------------------------|-------|------------------------|--------|------------------------|-------|
|   |               |        | Preisindex der Importe  |       | Welthandel |      | Staatliche Bauinvestitionen |       | Kurzfristiger Zinssatz |        | Langfristiger Zinssatz |       |
|   | 1983          | 1984   | 1983  | 1984  | 1983       | 1984 | 1983                        | 1984  | 1983                   | 1984   | 1983                   | 1984  |
| <i>Entstehung</i>                             |               |        |   |       |            |      |                             |       |                        |        |                        |       |
| Erwerbstätige .....                           | - 1,7         | - 0,4  | 0,4   | 0,5   | 0,7        | 1,5  | 0,3                         | 0,7   | - 0,2                  | - 0,8  | - 0,0                  | - 0,3 |
| Prod. je Erwerbstätigen                       | 3,3           | 1,5    | 0,5   | - 0,2 | 1,1        | 0,3  | 0,9                         | 0,5   | - 0,5                  | - 0,5  | - 0,1                  | - 0,4 |
| <i>Verwendung, real</i>                       |               |        |   |       |            |      |                             |       |                        |        |                        |       |
| Privater Verbrauch .....                      | 0,3           | 0,5    | - 0,0   | - 0,8 | 0,3        | 0,8  | 0,1                         | 0,4   | - 1,5                  | - 2,7  | - 0,0                  | - 0,1 |
| Staatsverbrauch .....                         | 0,7           | 0,9    | 0,0   | 0,3   | 0,0        | 0,6  | 0,0                         | 0,4   | 0,0                    | - 0,3  | 0,0                    | - 0,1 |
| Bruttoanlageinvestitionen .....               | 4,0           | - 0,4  | 1,0   | 0,8   | 2,6        | 3,4  | 5,2                         | 5,6   | - 1,0                  | - 2,1  | - 1,0                  | - 3,9 |
| Ausrüstungen .....                            | 6,3           | - 1,5  | 1,8   | 2,1   | 5,4        | 6,4  | 2,5                         | 3,2   | - 2,1                  | - 4,2  | - 2,2                  | - 5,5 |
| Bauten .....                                  | 2,3           | 0,5    | 0,3   | - 0,1 | 0,6        | 1,2  | 7,2                         | 7,4   | - 0,2                  | - 0,6  | 0,0                    | - 2,8 |
| Vorratsveränderungen, in Mrd. DM .....        | 7,8           | 10,0   | 3,1   | - 1,4 | 5,7        | 1,5  | 3,8                         | 1,2   | 2,4                    | - 2,7  | - 0,4                  | - 1,9 |
| Exporte .....                                 | 0,6           | 4,3    | 3,6   | 3,0   | 5,5        | 5,2  | - 0,1                       | 0,1   | 0,1                    | 0,1    | 0,0                    | 0,0   |
| Importe .....                                 | 0,3           | 3,3    | 2,4   | 1,4   | 4,1        | 4,5  | 0,8                         | - 1,4 | - 1,4                  | - 2,6  | - 0,3                  | - 1,0 |
| Bruttosozialprodukt .....                     | 1,5           | 1,1    | 0,9   | 0,3   | 1,8        | 1,8  | 1,2                         | 1,2   | - 0,8                  | - 1,4  | - 0,1                  | - 0,7 |
| <i>Preise</i>                                 |               |        |   |       |            |      |                             |       |                        |        |                        |       |
| Privater Verbrauch ..                         | 3,3           | 3,4    | 0,7   | 2,1   | 0,1        | 0,4  | 0,1                         | 0,3   | - 0,0                  | - 0,2  | - 0,0                  | - 0,1 |
| Bruttosozialprodukt ..                        | 2,8           | 2,0    | - 1,3   | 0,0   | - 0,1      | 0,4  | 0,0                         | 0,3   | 0,0                    | - 0,2  | 0,0                    | 0,0   |
| <i>Verteilung</i>                             |               |        |   |       |            |      |                             |       |                        |        |                        |       |
| Bruttoeinkommen aus Arbeitnehmertätigkeit     | 2,4           | 3,7    | 0,8   | 0,7   | 1,4        | 2,3  | 0,8                         | 1,3   | - 0,5                  | - 1,4  | - 0,1                  | - 0,5 |
| Unternehmertätigkeit                          | 8,3           | 0,2    | - 5,1   | - 2,1 | 3,4        | 2,8  | 2,9                         | 2,8   | - 1,6                  | - 2,3  | - 0,3                  | - 1,3 |
| Volkseinkommen .....                          | 3,9           | 2,7    | - 0,8   | - 0,0 | 1,9        | 2,5  | 1,4                         | 1,7   | - 0,8                  | - 1,7  | - 0,1                  | - 0,7 |
| Nettoeinkommen aus Arbeitnehmertätigkeit      | 1,0           | 2,4    | 0,7   | 0,7   | 1,2        | 2,1  | 0,7                         | 1,2   | - 0,5                  | - 1,3  | - 0,1                  | - 0,5 |
| Unternehmertätigkeit                          | 6,1           | - 2,9  | - 5,9   | - 1,6 | 3,8        | 2,9  | 3,4                         | 2,9   | - 1,3                  | 0,0    | - 0,4                  | - 1,6 |
| <i>Fin.saldo d. Staates, in Mrd. DM .....</i> | - 61,6        | - 62,0 | 6,0   | 3,8   | 10,8       | 15,7 | - 7,2                       | - 4,1 | - 6,7                  | - 18,8 | 0,8                    | - 5,2 |

Eigene Berechnungen. — a) Erhöhung der Vorgabewerte der Basisprognose um die Standardabweichung der jeweiligen Variablen im Stützbereich (1973-1 bis 1982-4). Die Störungen betragen: Preisindex der Importe: 10,7 Indexpunkte; Welthandel 9,5 Indexpunkte; Staatliche Bauinvestitionen: 3,7 Mrd. DM; Kurzfristiger Zinssatz: 4,6 Prozentpunkte; Langfristiger Zinssatz: 3,0 Prozentpunkte. — b) „Störösung“

Um für die vorliegende Arbeit den Einfluß der exogenen Variablen auf das Prognoseergebnis zu illustrieren, wurde auf der Grundlage der späteren endgültigen Prognose (vgl. Tabelle 5 unten) eine Reihe von Störlösungen erzeugt. Die Störungen wurden an der Varianz der Reihen ausgerichtet, um hinsichtlich des Prognoserisikos eine gewisse Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Auf eine Störlösung des „Beitragsatzes zur Sozialversicherung“ wurde verzichtet, da dessen Prognose über einen Zeitraum von 8 Quartalen bislang keine Probleme bereitete.<sup>15</sup>

Unter dem Vorbehalt, daß die vorgenommene Standardisierung der Impulse notwendigerweise unvollkommen ist und den „gleichen“ Fehlschätzungen unterschiedliche Impulse entsprechen, wird aus diesen Rechnungen zweierlei deutlich: Erstens, daß von ihnen sehr unterschiedlich starke Wirkungen auf die prognostizierten Variablen ausgehen (Tabelle 2). Generell zeigt sich für das hier untersuchte Modell, daß den unmittelbaren Nachfrageveränderungen (Welthandel, staatliche Bauinvestitionen) im Simulationsbereich gemessen am realen BSP durchweg eine relativ große, der Veränderung der Importpreise und der Zinssätze eine etwas geringere Bedeutung zukommt; bei Simulationen über 20 und mehr Quartale nähern sich die Wirkungsrelationen allerdings wieder einander an. Zweitens wird deutlich, daß der Einfluß der exogenen Variablen bzw. ihrer Fehlschätzungen meistens vergleichsweise „lokal“ Natur ist, d. h., ihr Einfluß wird in erster Linie nur bei den unmittelbar berührten Aggregaten deutlich sichtbar. Man kann daraus auf eine verhältnismäßig geringe quantitative Interdependenz, insbesondere zwischen den einzelnen Teilmodellen (Nachfrage, Preise) schließen. Wie bereits früher gezeigt<sup>16</sup>, handelt es sich dabei um eine Eigenschaft, die auch andere Konjunkturmodelle für die Bundesrepublik aufweisen<sup>17</sup>.

### **III. Die Berücksichtigung von zusätzlichen Informationen über endogene Variablen**

Ökonometrische Modelle sind wie alle Modelle nur Ausschnitte aus der Realität — Ausschnitte, die notgedrungen meist relativ klein sind. In der praktischen Arbeit mit derartigen Systemen stellt sich daher

<sup>14</sup> Als „Störlösung“ wird eine Prognose mit gegenüber der Basisprognose veränderten Werten für die exogenen Variablen bezeichnet.

<sup>15</sup> Es konnte auf offizielle Vorausschätzungen zurückgegriffen werden (Bundesminister für Sozialordnung (1980), 232).

<sup>16</sup> Heilemann (1981), 80, 92 und 103.

<sup>17</sup> Das darin zum Ausdruck kommende Überwiegen der Intra- über die Inter-Komponenten-Einflüsse und die sich daraus ergebende „near-decomposability“ der Modelle scheint ein generelles Charakteristikum komplexer Systeme — nicht nur im sozialwissenschaftlichen Bereich — zu sein (Simon (1981), 212 f. sowie Gruber (1978)).

häufig die Aufgabe, zusätzliche, außerhalb des Modells verfügbare Informationen über das Abbildungsobjekt zu berücksichtigen. Diese Informationen können sich sowohl auf die Parameter als auch auf die endogenen Variablen oder den Störterm beziehen. Zwar wird demgegenüber auch der puristische Standpunkt einer „reinen“ Modellprognose vertreten, die Erfahrungen mit dem RWI-Konjunkturmodell und mit anderen Modellen zeigen jedoch, daß diese Prognosen im Vergleich zu Prognosen unter Berücksichtigung „zusätzlicher“ Informationen relativ schlecht abschneiden.<sup>18</sup>

Die Berücksichtigung dieser Informationen geschieht im allgemeinen durch Add-Faktoren<sup>19</sup>, d. h. Hinzufügungen zum absoluten Glied, soweit nicht der Prognosewert der Variablen insgesamt ersetzt wird (vollständige Exogenisierung). Korrekturen der übrigen Parameter wären zwar in einer Reihe von Fällen aus theoretischen und methodischen Gründen vorzuziehen, denn oft handelt es sich im Grunde ja um Änderungen der in den Gleichungen explizit abgebildeten ökonomischen Verhaltensweisen (z. B. die Reaktion des Privaten Verbrauchs auf Einkommensänderungen) oder „technischer“ Beziehungen (z. B. die Reaktion des Steueraufkommens auf Einkommensänderungen). Derartige Korrekturen implizieren allerdings vorläufig noch einen vergleichsweise hohen Arbeitsaufwand<sup>20</sup>. Ohne Beachtung bleiben — jedenfalls was das RWI-Konjunkturmodell angeht — Veränderungen des Störterms, wie dies z. B. die Cochrane-Orcutt-Methode im Falle der Autokorrelation der Restschwankungen vorsieht<sup>21</sup>. Die Anpassungsgüte der Schätzgleichungen am Ende des Stützbereichs war — wie erwähnt — schon im Zusammenhang mit der Feststellung der ex post-Prognosegüte überprüft worden. Im folgenden wird die Berücksichtigung derartiger modellexterner Informationen dargestellt, ohne daß die Reihenfolge der Darstellung als Abbild des in der Wirklichkeit simultan ablaufenden Prozesses anzusehen ist. Um die Beurteilung des Effektes dieser Eingriffe für die endgültige Prognose zu erleichtern und den Leser nicht durch eine zusätzliche Prognose zu verwirren, dient im folgenden die endgültige Prognose (Tabelle 5) als Referenz- oder Basisprognose. Der interessierte Leser kann jedoch daraus durch Subtraktion der Eingriffe die „Null-Lösung“ ermitteln.<sup>22</sup>

<sup>18</sup> *Evans* u. a. (1972), 1033 f.; *Heilemann* (1980), 62 f.

<sup>19</sup> Vgl. dazu *Hujer/Cremer* (1978), 273 f.

<sup>20</sup> Neben dem Arbeitsaufwand tritt oft das Problem auf, daß für derartige Variationen kein geeigneter Parameter vorhanden ist. Vgl. zur Parametervariation die allerdings primär mit anderem Blickwinkel verfaßte Studie von *Kuh/Neese* (1981) sowie *Gruber/Rosemeyer* (1982).

<sup>21</sup> *Johnston* (1972), 265.

<sup>22</sup> Obwohl das Modell nicht-linear ist, reagiert es bei den hier betrachteten Größenordnungen und Zeiträumen praktisch wie ein lineares Modell.

Zunächst gilt es, die unmittelbar vorliegenden Informationen über einzelne endogene Variablen zu berücksichtigen: Aufgrund der bekannten Verzögerungen, mit denen die beobachteten Daten z. B. der VGR verfügbar sind, tritt häufig der Fall ein, daß für einzelne Variablen bereits Werte für recht zuverlässige Indikatoren vorliegen. Dies ist regelmäßig z. B. für einzelne gesamtwirtschaftliche Preisaggregate oder die Zahl der registrierten Arbeitslosen der Fall.<sup>23</sup> Weichen diese Werte erheblich von den Schätzwerten des Modells ab, so liegt es nahe, anstelle der Schätzwerte die beobachteten Werte zu verwenden. Im Fall der „Frühjahrsprognose 1983“ war dies z. B. bei der Veränderungsrate des Preisindex für den Privaten Verbrauch sowie beim Preisindex der Exporte geboten. Als Indikator diente einmal der Preisindex für die Lebenshaltung eines Vier-Personen-Arbeitnehmerhaushaltes sowie der Index der Ausführpreise (jeweils Werte für Januar, Februar und März). Der Wert für den Preisindex der Importe des ersten Quartals wurde gleichfalls aufgrund vorliegender Indikatorwerte vorgegeben, methodisch gesehen fällt dies jedoch unter die Probleme der Prognose der exogenen Variablen, die hier — wie erwähnt — ausgeklammert bleiben.

Wie Tabelle 3 (Spalte „Preise“) bereits erwarten läßt, hatte die Berücksichtigung dieser Informationen erhebliche Konsequenzen für die Prognose der Preisentwicklung und — als Folge davon — der Einkommen aus Unternehmertätigkeit und Vermögen sowie des Privaten Verbrauchs (Schmälerungen des realen verfügbaren Einkommens der privaten Haushalte). Daß die gegenüber der Basislösung höhere Inflationsrate nicht stärker auf die gesamtwirtschaftliche Entwicklung durchschlägt, ist in erster Linie auf „kompensatorische“ Reaktionen von Aus- und Einfuhr zurückzuführen. — Es stellt sich natürlich die Frage, ob angesichts der Prognose einer höheren Inflationsrate nicht auch eine Revision z. B. der Vorgabe der Zinsentwicklung angezeigt gewesen wäre. Bekanntlich hatte vor allem in den letzten Jahren ein Anstieg des Preisniveaus häufig unmittelbare Wirkungen auf den (Nominal-)Zinssatz. Die Annahme eines unveränderten Nominalzinses bzw. die implizite Unterstellung eines sinkenden Realzinses war daher nicht unproblematisch, zumal die auftretenden „zusätzlichen“ Preissteigerungen nicht gering sind. Unabhängig von diesen Wirkungen werden hier die prinzipiellen Schwierigkeiten der Konsistenz von Annahmen und Er-

---

<sup>23</sup> Diese Vorgehensweise ließe sich bekanntlich vergleichsweise einfach formalisieren, indem auf der Basis von 1 oder 2 Monatswerten „observation equations“ geschätzt und die damit ermittelten Werte als Prognosewerte verwendet würden. Die Erfahrungen, die mit dieser Vorgehensweise z. B. mit dem Quartalsmodell der Universität von Michigan gemacht wurden, lassen allerdings nicht auf eine durchgängige Verbesserung der Prognosegenauigkeit schließen (*Greene/Howrey/Hymans* (1983)).

**Tabelle 3: Der Einfluss von zusätzlichen Informationen<sup>a)</sup> über endogene Variablen auf das Prognoseergebnis 1983-1 bis 1984-4, Veränderungen gegenüber dem Vorjahr in vH, Jahresdurchschnittswerte**

|  | Basisprognose |        | Abweichungen <sup>b)</sup> von der Basisprognose, in Prozentpunkten |       |  |                          |                             |       |
|--|---------------|--------|---|-------|--|--------------------------|-----------------------------|-------|
|  | 1983          | 1984   | „Preise“  |       | Wirtschafts-<br>politische<br>Maßnahmen“ | „Sonstige<br>Änderungen“ | „Tariflohn-<br>entwicklung“ |       |
|  | 1983          | 1984   | 1983  | 1984  | 1983                                     | 1984                     | 1983                        | 1984  |
| <i>Entstehung</i>                                    |               |        |   |       |  |                          |                             |       |
| Erwerbstätige .....                                  | - 1,7         | - 0,4  | - 0,1   | - 0,2 | - 0,2                                    | - 0,2                    | - 0,5                       | - 0,7 |
| Prod. je Erwerbstätigen .....                        | 3,3           | 1,5    | - 0,1   | 0,2   | - 0,5                                    | 0,1                      | 0,4                         | 0,6   |
| <i>Verwendung, real</i>                              |               |        |   |       |  |                          |                             |       |
| Privater Verbrauch .....                             | 0,3           | 0,5    | - 0,3   | - 0,5 | 0,4                                      | 1,1                      | - 0,2                       | - 0,5 |
| Staatsverbrauch .....                                | 0,7           | 0,9    | 0,0   | 0,0   | 0,0                                      | - 0,2                    | 0,0                         | - 0,0 |
| Bruttoanlageinvestitionen .....                      | 4,0           | - 0,4  | - 0,1   | - 0,7 | - 3,8                                    | 2,0                      | 0,1                         | 0,0   |
| Ausrüstungen .....                                   | 6,3           | - 1,5  | - 0,1   | - 0,7 | - 3,2                                    | 1,0                      | - 0,2                       | - 0,5 |
| Bauten .....   | 2,3           | 0,5    | - 0,0   | - 0,7 | - 4,3                                    | - 4,2                    | 0,4                         | 0,3   |
| Vorratsveränd., in Mrd. DM ..                        | 7,8           | 10,0   | - 0,4   | - 0,8 | - 1,9                                    | 1,1                      | - 0,0                       | - 0,4 |
| Exporte .....  | 0,6           | 4,6    | 0,1   | 0,0   | 0,0                                      | - 0,0                    | 0,1                         | 0,2   |
| Importe .....  | 0,3           | 3,3    | - 0,2   | - 0,5 | - 0,4                                    | 0,8                      | - 0,1                       | - 0,3 |
| Bruttosozialprodukt .....                            | 1,5           | 1,1    | - 0,1   | - 0,3 | - 0,6                                    | 0,0                      | - 0,0                       | - 0,1 |
| <i>Preise</i>  |               |        |   |       |  |                          |                             |       |
| Privater Verbrauch .....                             | 3,3           | 3,4    | 0,7   | 0,5   | 0,3                                      | - 0,3                    | - 0,0                       | - 0,0 |
| Bruttosozialprodukt .....                            | 2,8           | 2,0    | 0,4   | 0,3   | 0,2                                      | 0,3                      | - 0,2                       | - 0,4 |
| <i>Verteilung</i>                                    |               |        |   |       |  |                          |                             |       |
| Bruttoeinkommen aus<br>Arbeitnehmerschaft .....      | 2,4           | 3,7    | - 0,1   | - 0,3 | - 0,4                                    | - 0,5                    | - 0,4                       | - 0,7 |
| Unternehmerschaft .....                              | 8,3           | 0,2    | 1,2   | - 0,7 | - 0,8                                    | 2,4                      | 0,2                         | - 0,0 |
| Volkseinkommen .....                                 | 3,9           | 2,7    | 0,3   | - 0,0 | - 0,1                                    | 0,3                      | - 0,2                       | - 0,5 |
| Nettoeinkommen aus<br>Arbeitnehmerschaft .....       | 1,0           | 2,4    | - 0,1   | - 0,3 | - 0,1                                    | 0,4                      | - 0,3                       | - 0,6 |
| Unternehmerschaft .....                              | 6,1           | - 2,9  | 1,4   | 0,6   | - 0,9                                    | 0,9                      | 0,3                         | - 0,1 |
| <i>Finanzsaldo des Staates,<br/>in Mrd. DM .....</i> | - 61,6        | - 62,0 | - 0,0   | - 1,3 | - 27,3                                   | - 25,7                   | 0,5                         | 0,1   |

Eigene Berechnungen. — a) Vgl. dazu im einzelnen den Text und Tabelle 4 („Wirtschaftspolitische Maßnahmen“, „Sonstige Änderungen“). — b) Störlosung abzüglich Basisprognose.

gebissen deutlich<sup>24</sup>, ein Problem, das sich in einem „bedingten“ System nicht vermeiden läßt.

Die Aufgabe, modellexterne Informationen zu berücksichtigen, stellt sich wegen der seit 1982 ausgeprägten staatlichen Konsolidierungspolitik insbesondere bei der Berücksichtigung wirtschafts- bzw. finanzpolitischer Maßnahmen. Wie Tabelle 4 deutlich macht, war bei der vorliegenden Prognose eine verhältnismäßig große Anzahl derartiger Maßnahmen zu berücksichtigen; bei 13 Variablen waren für den Prognosezeitraum insgesamt 82 „Eingriffe“ erforderlich. Im Falle der Subventionen konnte dies unmittelbar geschehen, in allen übrigen Fällen war es nur mit Hilfe von Add-Faktoren möglich. Die Größenordnungen der Maßnahmen können im allgemeinen den entsprechenden Haushaltsvoranschlägen entnommen werden. Problematisch aus der Modellperspektive ist dabei, daß die Haushaltsansätze „Soll“-Zahlen sind, die Schätzgleichungen jedoch auf „Ist“-Zahlen basieren, von den konzeptionellen Unterschieden zwischen Finanzstatistik und VGR ganz abgesehen. Eine weitere grundsätzliche Schwierigkeit bei der Abbildung wirtschaftspolitischer Maßnahmen ergibt sich daraus, daß es wegen der generellen Interdependenz allen wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Geschehens kaum Maßnahmen, Ereignisse und Verlautbarungen im öffentlichen Bereich gibt, die nicht gleichzeitig konjunkturpolitische Wirkungen entfalten können. Aus dem gleichen Grund ist bekanntlich auch eine vollständige Aufzählung aller konjunkturpolitischen Instrumente unmöglich, weil stets außer aktivem Handeln auch bisherige Handlungen aufgegeben, frühere Eingriffe zurückgenommen oder befristete Maßnahmen verlängert werden können. Das RWI-Konjunkturmodell ist zwar so konzipiert, daß die wichtigsten einkommen- und ausgabenpolitischen Maßnahmen, wie sie das „Stabilitätsgesetz“ vorsieht, verhältnismäßig leicht zu berücksichtigen sind. Die Wirtschaftspolitik der letzten Jahre hat sich jedoch zunehmend aus diesem Rahmen gelöst.

Weitere Probleme im Zusammenhang mit der Berücksichtigung wirtschaftspolitischer Maßnahmen ergeben sich dann, wenn aufgrund der Modellstruktur davon auszugehen ist, daß ihre mit hoher Wahrscheinlichkeit auftretenden Sekundärwirkungen nicht erfaßt werden. Im vorliegenden Fall ist dies z. B. bei den Preiswirkungen der Mehrwertsteuererhöhung gegeben. Da in den entsprechenden Preis-Gleichungen der Mehrwertsteuersatz explizit nicht als erklärende Variable auftritt, waren entsprechende Wirkungsschätzungen von außen vorzugeben.

---

<sup>24</sup> Bei anderen Arbeiten mit dem Modell wurde versucht, durch Vorgabe „realer“ Zinssätze und definitorische Ermittlung der nominalen Werte diesem Problem Rechnung zu tragen.

Tabelle 4

**Veränderungen der ursprünglichen Modellergebnisse 1983-1 bis 1984-4**

|  | 1983    | 1984    |
|--|---------|---------|
| <b>Wirtschaftspolitische Maßnahmen</b>   |         |         |
| „Kürzungen bei laufenden Übertragungen des Staates“                                    |         |         |
| Geleistete laufende Übertragungen des Staates an die privaten Haushalte, Mrd. DM ..... | - 13,00 | - 13,00 |
| Subventionen, Mrd. DM .....  | - 2,80  | - 2,80  |
| „Verschiedene Steuerentlastungen der Unternehmen“                                      |         |         |
| Direkte Steuern auf Einkommen aus Unternehmer-tätigkeit und Vermögen, Mrd. DM .....    | - 5,20  | - 4,80  |
| Direkte Steuern auf Einkommen aus unselbständiger Arbeit, Mrd. DM .....                | + 1,00  | + 0,60  |
| Geleistete Vermögensübertragungen des Staates, Mrd. DM .....                           | + 2,00  | + 1,50  |
| „Änderungen bei der Beitragsbemessungsgrundlage der Sozialversicherung“                |         |         |
| Sozialversicherungsbeiträge der Unternehmen, Mrd. DM .....                             | —       | + 2,00  |
| Sozialversicherungsbeiträge der Arbeitnehmer, Mrd. DM .....                            | —       | + 2,40  |
| „Investitionsfördernde Maßnahmen“  |         |         |
| Wohnungsbauinvestitionen, real, Mrd. DM .....  | + 5,50  | + 6,70  |
| Gewerbliche Bauinvestitionen, real, Mrd. DM .....                                      | + 0,80  | + 0,80  |
| Ausrüstungsinvestitionen, real, Mrd. DM .....  | + 2,40  | - 1,30  |
| „Mehrwertsteuererhöhung zum 1. 7. 1983“<br>(s. auch „Sonstige Änderungen“)             |         |         |
| Preisindex des Privaten Verbrauchs, vH .....   | + 0,8   | + 0,8   |
| Indirekte Steuern, Mrd. DM .....   | + 3,00  | + 6,00  |
| „Gewinnabführung der Deutschen Bundesbank“ .....                                       |         |         |
| Erwerbseinkünfte des Staates, Mrd. DM .....  | + 11,00 | + 6,00  |
| <b>Sonstige Änderungen</b>   |         |         |
| Zahl der Selbständigen, vH .....   | + 4,0   | + 4,0   |
| Zahl der Abhängig Erwerbstätigen, vH .....   | + 2,0   | + 0,2   |
| Zahl der Registrierten Arbeitslosen, Tsd. ....   | + 200,0 | + 200,0 |
| Preisindex der Wohnungsbauinvestitionen, vH .....                                      | + 1,8   | + 1,8   |
| Preisindex der gewerblichen Bauinvestitionen, vH ....                                  | + 1,0   | + 1,0   |
| Preisindex der staatlichen Bauinvestitionen, vH .....                                  | + 1,8   | + 1,8   |

Eigene Berechnungen nach Angaben bei Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) (1983), 2.

Aufgrund der Größenordnung und der Konjunkturlage wurde von einer vollständigen Überwälzung<sup>25</sup> ausgegangen. Die Wirkungen der hier im vorliegenden Fall insgesamt zu berücksichtigenden einnahmen- und ausgabenpolitischen Maßnahmen verdeutlicht ebenfalls Tabelle 3 (Spalte „Wirtschaftspol. Maßnahmen“). Danach wäre ohne diese Maßnahmen das reale Wachstum 1983 um 0,6 Prozentpunkte höher und die Preisentwicklung (Preisindex des Privaten Verbrauchs) um 0,3 Prozentpunkte niedriger, das Defizit des Staates um 27,3 Mrd. DM größer gewesen als sonst.

Lassen sich die geschilderten Eingriffe noch durchaus mit der Methodologie ökonomischer Modelle bzw. dem Hempel-Oppenheimerschen Prognose-Deduktionsschema<sup>26</sup> vereinbaren, so gilt dies für die nun zu behandelnde letzte Gruppe nur noch in eingeschränkter Weise. Bei ihnen — vgl. dazu auch Tabelle 4 („Sonstige Änderungen“) — handelt es sich um Änderungen, die teils aus der Einsicht in eine prinzipielle Korrekturbedürftigkeit des Modells bzw. der Gleichungen (s. u.) erfolgten, teils aus der Absicht vermuteten Sonderentwicklungen im Prognosezeitraum Rechnung zu tragen.

Bei diesen Eingriffen geht es zum einen um die Exogenisierung der Tariflohnentwicklung und zum andern um die Veränderung der Prognosewerte einer Reihe von Gleichungen des Arbeitsmarkt- und des Preissektors. Die Exogenisierung der Tariflohnentwicklung erfolgte, da zum Zeitpunkt der Prognoseerstellung (Mai 1983) die gesamtwirtschaftliche Tariflohnentwicklung 1983 bereits gut absehbar war und von der Prognose mit Hilfe der Tariflohngleichung erheblich abwich (Prognosewerte:  $-1,2$  vH (1983) und  $-2,9$  vH (1984)). Die Wirkungen der Exogenisierung betreffen in erster Linie die Struktur der Prognose (Tabelle 3, Spalte „Tariflohnentwicklung“). Bei endogener Lohnschätzung verläuft — vereinfacht ausgedrückt — wegen der niedrigeren Einkommensentwicklung der Private Verbrauch zwar gedrückter, was sich auch in der Investitions- und in der Importentwicklung niederschlägt. Die niedrigeren Lohnkosten führen jedoch zu einer Stärkung der Exporte, so daß die Wirkungen der niedrigeren Tarifabschlüsse auf das (reale) BSP vergleichsweise gering ausfallen. In der Preisentwicklung schlagen sie sich jedoch recht deutlich nieder. Erhebliche Wirkungen ergeben sich auch für die Zahl der Erwerbstätigen in 1984. — Von den „Sonstigen Änderungen“ wird bemerkenswerterweise nur die Prognose der Zahl der Erwerbstätigen, der Bauinvestitionen und der Bruttoeinkommensverteilung spürbar berührt.

---

<sup>25</sup> Die gewogene Erhöhung beträgt 0,8 vH. Vgl. dazu z. B. auch Bundesregierung (1978), 65 f.

<sup>26</sup> Vgl. dazu die Darstellung z. B. bei Hujer/Cremer (1978), 14.



**Tabelle 5: Die Prognose der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung mit dem RWI- Konjunkturmodell 1983-1 bis 1984-4, Veränderungen gegenüber dem Vorjahr, in vH**

|                                  | 1982a) |       |       | 1983   |        |        | 1984   |        |        |        |        |       |       |       |       |     |
|----------------------------------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-----|
|                                  | 1983   | 1984  | 1984  | 1. Vj. | 2. Vj. | 3. Vj. | 4. Vj. | 1. Vj. | 2. Vj. | 3. Vj. | 4. Vj. |       |       |       |       |     |
| <i>Annahmen</i>                  |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |       |       |     |
| Öffentl. Investitionen .....     | -8,3   | -2,4  | 2,4   | -10,5  | -11,4  | -8,2   | -3,7   | -0,7   | -4,0   | -1,0   | -3,2   | -5,1  | 2,5   | 3,8   | 5,4   |     |
| Tarife z. Sozialversicherung     | 17,1   | 17,4  | 17,5  | 17,1   | 17,1   | 17,1   | 17,1   | 17,3   | 17,3   | 17,4   | 17,6   | 17,5  | 17,5  | 17,5  | 17,5  |     |
| Wetsexporte, real .....          | 0,0    | 0,8   | 4,0   | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | -3,0   | 0,0    | 1,5    | 4,5    | 4,0   | 4,0   | 4,0   | 4,0   |     |
| Preisindex der Importe .....     | 2,4    | 0,9   | 3,7   | 5,5    | 2,9    | 0,0    | 1,4    | 0,5    | 0,6    | 1,4    | 0,9    | 3,1   | 4,1   | 3,8   | 3,9   |     |
| Zinssatz, kurzfristig .....      | 8,9    | 4,8   | 4,5   | 10,2   | 9,3    | 8,9    | 7,2    | 5,7    | 4,8    | 4,5    | 4,3    | 4,3   | 4,3   | 4,5   | 4,8   |     |
| Zinssatz, langfristig .....      | 9,1    | 7,1   | 6,7   | 9,9    | 9,1    | 9,2    | 8,2    | 7,7    | 7,2    | 6,9    | 6,5    | 6,5   | 6,5   | 6,8   | 7,0   |     |
| Tarife/Std. ....                 | 4,1    | 3,0   | 3,0   | 4,4    | 3,7    | 4,1    | 4,1    | 3,0    | 3,0    | 3,0    | 3,0    | 3,0   | 3,0   | 3,0   | 3,0   | 3,0 |
| <i>Entstehung</i>                |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |       |       |     |
| Erwerbstätige .....              | -1,8   | -1,7  | -0,4  | -1,7   | -1,8   | -1,8   | -1,8   | -2,0   | -2,1   | -1,7   | -1,0   | -0,5  | -0,4  | -0,3  | -0,4  |     |
| Produktiv. je Erw. ....          | 0,8    | 3,3   | 1,5   | 1,7    | 1,8    | -0,0   | -0,1   | 1,9    | 3,2    | 4,0    | 3,8    | 2,1   | 1,7   | 1,8   | 0,5   |     |
| <i>Verwendung, real</i>          |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |       |       |     |
| Privater Verbrauch .....         | -2,3   | 0,3   | 0,5   | -1,4   | -2,0   | -3,0   | -2,5   | -1,6   | 0,6    | 1,1    | 0,9    | 0,8   | 0,5   | 0,4   | 0,2   |     |
| Staatsverbrauch .....            | -0,1   | 0,7   | 0,9   | -0,9   | 1,0    | -1,0   | 0,5    | 0,4    | 0,6    | 0,8    | 0,8    | 0,2   | 0,7   | 1,3   | 1,4   |     |
| Bruttoanlageinv. ....            | -5,6   | 4,0   | -0,4  | -7,0   | -6,8   | -6,5   | -2,5   | 3,2    | 3,3    | 2,5    | 6,5    | -0,4  | 0,7   | 2,4   | -3,8  |     |
| Ausrüstungen .....               | -7,2   | 6,3   | -1,5  | -6,9   | -7,2   | -7,9   | -6,8   | -0,6   | 6,7    | 3,5    | 14,0   | -2,2  | -0,6  | 0,1   | -3,0  |     |
| Bauten .....                     | -4,5   | 2,3   | 0,5   | -7,0   | -6,5   | -5,6   | 0,8    | 6,4    | 1,2    | 1,9    | 1,1    | 1,0   | 1,6   | 4,0   | 4,5   |     |
| Vorratsveränd., Mrd. DM ..       | 4,1    | 7,8   | 10,0  | 8,8    | -2,8   | 14,6   | -16,5  | 7,2    | -3,8   | 16,3   | -11,8  | 9,7   | -2,8  | 16,4  | -13,3 |     |
| Exporte .....                    | 3,5    | 0,6   | 4,6   | 11,1   | 7,0    | -0,4   | -2,6   | -3,1   | -0,4   | 2,4    | 3,6    | 4,8   | 4,7   | 4,4   | 4,5   |     |
| Importe .....                    | 0,5    | 0,3   | 3,3   | 3,2    | 2,7    | -1,6   | -2,4   | -5,7   | -1,2   | 1,1    | 7,3    | 4,3   | 4,0   | 3,0   | 2,0   |     |
| Bruttozialpr. ....               | -1,1   | 1,5   | 1,1   | -0,5   | -0,1   | -1,7   | -1,9   | -0,1   | 1,0    | 2,2    | 2,7    | 1,6   | 1,3   | 1,5   | 0,1   |     |
| <i>Preise</i>                    |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |       |       |     |
| Privater Verbrauch .....         | 5,3    | 3,3   | 3,4   | 5,8    | 5,4    | 5,2    | 4,8    | 3,7    | 3,2    | 3,4    | 3,0    | 3,8   | 3,8   | 3,0   | 3,0   |     |
| Bruttozialprodukt .....          | 4,8    | 2,8   | 2,0   | 5,1    | 4,3    | 5,1    | 4,8    | 4,1    | 3,3    | 1,3    | 2,6    | 2,0   | 2,1   | 1,7   | 2,3   |     |
| <i>Verteilung</i>                |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |       |       |     |
| Bruttoeinkommen .....            | 2,3    | 2,4   | 3,7   | 3,9    | 1,7    | 1,8    | 1,9    | 1,4    | 1,1    | 2,8    | 3,9    | 3,9   | 3,9   | 3,8   | 3,3   |     |
| Arbeitnehmertätigkeit .....      | 6,7    | 8,3   | 0,2   | 5,3    | 8,8    | 7,2    | 5,7    | 9,3    | 14,0   | 1,1    | 10,0   | 0,0   | 0,7   | 1,3   | -1,1  |     |
| Unternehmertätigkeit .....       | 3,4    | 3,9   | 2,7   | 4,2    | 3,5    | 3,3    | 2,8    | 3,5    | 4,4    | 2,3    | 5,4    | 2,8   | 3,0   | 3,1   | 2,1   |     |
| Volkeinkommen .....              |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |       |       |     |
| Nettoeinkommen .....             |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |       |       |     |
| Arbeitnehmertätigkeit .....      | 1,0    | 1,0   | 2,4   | 2,4    | 0,4    | 1,2    | 0,2    | 0,9    | 1,9    | 0,5    | 0,6    | 2,4   | 2,5   | 2,6   | 2,2   |     |
| Unternehmertätigkeit .....       | 8,1    | 6,1   | -2,9  | 8,1    | 10,9   | 7,1    | 6,5    | 13,3   | 8,8    | -2,4   | 6,4    | -4,2  | -1,8  | -2,8  | -2,6  |     |
| <i>Ftn.-Saldo d. Staates, in</i> |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |       |       |     |
| Mrd. DM .....                    | -63,1  | -61,6 | -62,0 | -24,0  | -3,3   | -16,0  | -19,8  | -28,0  | -7,9   | -12,6  | -13,1  | -23,6 | -11,1 | -11,5 | -15,8 |     |

Nach Angaben bei Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) (1983). 3. — a) Beobachtete Werte.

Die endgültige Modellprognose und die Annahmen über die exogenen Variablen sind in Tabelle 5 ausgewiesen. Auf eine Interpretation der Ergebnisse in ökonomischer bzw. wirtschaftspolitischer Hinsicht kann im vorliegenden Zusammenhang verzichtet werden. Die Prognose mit dem RWI-Konjunkturmodell unterscheidet sich von der etwa gleichzeitig von der „Gemeinschaftsdiagnose“ für 1983 vorgelegten Prognose<sup>27</sup> durch eine optimistischere Sicht praktisch aller Verwendungsaggregate, die zu einer um 1 Prozentpunkt höheren Veränderungsrate des realen BSP führte. Die Preisschätzungen mit dem Modell sind für den Privaten Verbrauch etwas höher, für das BSP niedriger als die der Gemeinschaftsdiagnose. Insgesamt erscheinen die Unterschiede gleichwohl als gering. Gemessen an den Zielen des „Stabilitätsgesetzes“ wäre aufgrund beider Prognosen sowohl hinsichtlich des Wachstums- als auch des Beschäftigungszieles (weiterhin) ein erheblicher wirtschaftspolitischer Handlungsbedarf zu konstatieren gewesen.

#### **IV. Die Treffsicherheit der Prognose — eine vorläufige Wertung**

Die Darstellung soll nicht abgeschlossen werden, ohne die Prognoseergebnisse der beobachteten Entwicklung gegenüberzustellen. Die Analyse wird allerdings kurz gehalten, nicht nur, weil eine detaillierte Darstellung den vorgegebenen Rahmen sprengen würde, sondern auch, weil diese Analyse alle Modellvariablen und den ganzen Prognosehorizont, also auch die Entwicklung des Jahres 1984, mit einschließen müßte. Zum Zeitpunkt des Abschlusses der Arbeit war letzteres noch nicht möglich. Darüber hinaus dürften die erheblichen Korrekturen der VGR für 1983 und 1984 sowie die nicht vorhergesehenen und in ihren ökonomischen Konsequenzen schwer exakt zu quantifizierenden Streiks in der Bundesrepublik im Frühjahr 1984 einen umfassenden Vergleich erheblich erschweren und über den Rahmen der vorliegenden Untersuchung hinausgehen.

Um den Anteil an den Prognosefehlern deutlich machen zu können, der auf die exogenen Variablen zurückzuführen ist, sind in Tabelle 6 die Prognosefehler der verwendeten exogenen Variablen (für das Jahr 1983) ausgewiesen. Es zeigt sich, daß lediglich die Prognose der Tarife zur Sozialversicherung fehlerfrei war, was nach den oben gemachten Ausführungen kaum überrascht. Die unmittelbar nachfragewirksamen Variablen (öffentliche Investitionen, Weltexporte) sowie die Tariflohnentwicklung und die Zinssätze wurden — z. T. erheblich — überschätzt. Auch die Annahmen bezüglich der Preisentwicklung der Importe erwiesen sich als zu hoch, was allerdings umgekehrte Folgen für die reale Nachfrageentwicklung hatte.

<sup>27</sup> Arbeitsgemeinschaft (1983), 22.

Tabelle 6

**Prognosefehler in den exogenen Variablen bei der „Frühjahrsprognose 1983“  
mit dem RWI-Konjunkturmodell 1983, Jahresdurchschnitte**

|  | angenommener Wert | beobachteter Wert | Fehler |
|--|-------------------|-------------------|--------|
| Öffentliche Investitionen, Veränderung gegenüber dem Vorjahr, in vH .....                  | - 2,4             | - 9,3             | 6,9    |
| Tarife zur Sozialversicherung .....  | 17,4              | 17,4              | 0      |
| Weltexporte (Volumenindex 1975 = 100), Veränderung gegenüber dem Vorjahr, in vH .....      | 0,8               | - 0,6             | 1,4    |
| Preisindex der Importe (1976 = 100), Veränderung gegenüber dem Vorjahr, in vH .....        | 0,9               | - 0,6             | 1,5    |
| Kurzfristiger Zinssatz, in vH .....  | 4,8               | 5,8               | - 1,0  |
| Langfristiger Zinssatz, in vH .....  | 7,1               | 8,0               | - 0,9  |
| Tariflohn- und -gehaltsniveau (1976 = 100), Veränderung gegenüber dem Vorjahr, in vH ..... | 3,0               | 3,3               | - 0,3  |

Eigene Berechnungen nach Angaben bei Rheinsisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) (1983), 3 und ders. (1984), 3. Der Berechnung der Veränderungs-raten lag die hier generell verwendete Datenbasis 1982 - 4 zugrunde.

In Tabelle 7 sind der beobachteten Entwicklung die hier vorgestellte Modellprognose, vier weitere Rechnungen sowie die Prognosen der „Gemeinschaftsdiagnose“ und des Sachverständigenrates gegenübergestellt; zur besseren Beurteilung sind in Tabelle 8 die entsprechenden absoluten Abweichungen der Prognosen von der beobachteten Entwicklung ausgewiesen. Die vorgestellte Modellprognose („Konjunkturmodell I“) zeigt bezüglich des realen BSP eine verblüffende Übereinstimmung mit der beobachteten Entwicklung: Die Veränderungsrate des realen BSP weicht nur um 0,2 Prozentpunkte von der beobachteten Entwicklung ab. Leider ergibt sich diese Übereinstimmung „for the wrong reason“. Wie die Simulation „Konjunkturmodell II“ deutlich macht, hätten sich bei „richtigen“ Vorgaben für die exogenen Variablen bei fast allen Variablen wesentlich höhere Prognosefehler ergeben.

Es liegt nahe, diese Abweichungen mit den in Tabelle 1 ausgewiesenen durchschnittlichen absoluten Abweichungen zu vergleichen<sup>28</sup>. Dabei

<sup>28</sup> Korrekterweise müßte der ex ante-Prognose allerdings eine ex post-Prognose mit einer exogenen Vorgabe der Tariflohnentwicklung gegenübergestellt werden: Dem geringeren Informationsgehalt steht ceteris paribus eine höhere Prognosegenauigkeit gegenüber.

**Veränderungen gegenüber dem Vorjahr, in vH**

|  | beob. Werte | Konjunkturmodell |        |        |        |        | Gemeinschaftsdiagnose <sup>f)</sup> | Sachverständigenrat <sup>g)</sup> |
|--|-------------|------------------|--------|--------|--------|--------|-------------------------------------|-----------------------------------|
|  |             | Ia)              | IIb)   | IIIc)  | IVd)   | Ve)    |                                     |                                   |
| <i>Entstehung</i>                            |             |                  |        |        |        |        |                                     |                                   |
| Erwerbstätige .....                          | - 1,7       | - 1,7            | - 2,1  | - 2,1  | - 1,6  | - 2,1  | - 1,5                               | - 1,5                             |
| Prod. je Erwerbstätigen .....                | 2,7         | 3,3              | 2,3    | 2,7    | 2,4    | 2,6    | —                                   | —                                 |
| <i>Verwendung, real</i>                      |             |                  |        |        |        |        |                                     |                                   |
| Privater Verbrauch .....                     | 1,0         | 0,3              | 0,0    | 0,0    | - 0,3  | 0,4    | 0,0                                 | - 1,0                             |
| Staatsverbrauch .....                        | - 0,2       | 0,7              | 0,7    | 0,7    | - 0,3  | - 0,3  | 0,0                                 | 0,5                               |
| Bruttoanlageinvestitionen .....              | 2,9         | 4,0              | 1,6    | 1,4    | 5,2    | 1,7    | 2,0                                 | 4,0                               |
| Ausrüstungen .....                           | 5,7         | 6,3              | 3,4    | 3,2    | 7,7    | 4,9    | 1,0                                 | 3,0                               |
| Bauten .....                                 | 0,9         | 2,3              | 0,3    | 0,2    | 3,4    | 0,6    | 3,0                                 | 5,0                               |
| Vorratsveränd. ....                          | 14,2        | 7,8              | 4,8    | 14,2   | 10,5   | 9,4    | 6,0                                 | —                                 |
| Exporte .....                                | - 0,9       | 0,6              | - 1,1  | - 1,1  | - 0,5  | - 0,4  | 0,0                                 | 2,5                               |
| Importe .....                                | 0,8         | 0,3              | - 1,4  | - 0,3  | - 0,5  | - 0,4  | 0,5                                 | 2,0                               |
| Bruttosozialprodukt .....                    | 1,3         | 1,5              | 0,5    | 0,9    | 1,3    | 0,9    | 0,5                                 | 1,0                               |
| <i>Preise</i>                                |             |                  |        |        |        |        |                                     |                                   |
| Privater Verbrauch .....                     | 3,0         | 3,3              | 3,1    | 3,2    | 3,2    | 3,3    | 3,0                                 | 4,0                               |
| Bruttosozialprodukt .....                    | 3,2         | 2,8              | 3,2    | 2,9    | 3,1    | 2,9    | 3,5                                 | 3,5                               |
| <i>Verteilung</i>                            |             |                  |        |        |        |        |                                     |                                   |
| Bruttoeinkommen aus                          |             |                  |        |        |        |        |                                     |                                   |
| Arbeitnehmerschaft .....                     | 1,7         | 2,4              | 1,8    | 2,0    | 2,4    | 1,9    | 2,0                                 | 2,5                               |
| Unternehmensgewinn .....                     | 11,2        | 8,3              | 7,5    | 7,4    | 8,1    | 9,2    | 7,5                                 | 7,5                               |
| Volkseinkommen .....                         | 4,2         | 3,9              | 3,3    | 3,4    | 3,9    | 3,9    | 3,5                                 | 4,0                               |
| Nettoeinkommen aus                           |             |                  |        |        |        |        |                                     |                                   |
| Arbeitnehmerschaft .....                     | 0,4         | 1,0              | 0,4    | 0,5    | 1,2    | 0,9    | 0,0                                 | 1,0                               |
| Unternehmensgewinn .....                     | 13,0        | 6,1              | 5,3    | 5,2    | 7,2    | 6,9    | 9,0                                 | 9,0                               |
| Finanzsaldo des Staates,<br>in Mrd. DM ..... | - 45,3      | - 61,6           | - 63,4 | - 61,3 | - 43,9 | - 70,9 | - 62,5                              | - 62,5                            |

Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes, der Arbeitsgemeinschaft deutscher wirtschaftswissenschaftlicher Forschungsinstitute (1983), 20 f., und des Sachverständigenrates zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (1982), 124 f., sowie eigene Berechnungen. — a) Ursprüngliche Schätzung (Tabelle 4). — b) Schätzung mit den beobachteten Werten der exogenen Variablen. — c) Wie „Konjunkturmodell II“ zusätzlich der beobachteten Werte der Vorratsveränderungen. — d) Stützbereich der Schätzung 1974 - 1 bis 1983 - 4, sonst wie „Konjunkturmodell II“. — e) Wie „Konjunkturmodell IV“, aber ohne Add-Faktoren. — f) Frühjahrsprognose 1983. — g) Prognose vom Herbst 1982.

muß allerdings beachtet werden, daß letztere aus Quartalswerten berechnet wurden, die darüber hinaus überwiegend aus Reihen errechnet wurden, die einen (steigenden) Trend aufweisen. Der Vergleich hat das im Lichte früherer amerikanischer Untersuchungen<sup>29</sup> nicht überraschende Ergebnis, daß in weit mehr als der Hälfte der Fälle die Fehler der (Jahres-)Prognose geringer sind, als aufgrund der 8 Quartalsprognosen im Stützbereich zu erwarten gewesen wäre. Bedeutsame Abweichungen in die andere Richtung sind nur beim Nettoeinkommen aus Unternehmertätigkeit sowie beim Finanzierungssaldo zu verzeichnen.

Die Analyse der Fehlerbeiträge der einzelnen Variablenschätzungen soll auf den Einfluß der Vorratsveränderungen beschränkt bleiben, die den größten absoluten Fehler aufweisen. Zu diesem Zweck wurden in einer weiteren Simulation auch diese Variablenwerte exogen vorgegeben („Konjunkturmodell III“). Es zeigt sich, daß damit zwar das reale BSP wesentlich besser getroffen wird, aber die Fehlschätzungen des Privaten Verbrauchs und der übrigen Verwendungskomponenten werden dadurch nur wenig berührt, wenn man von den Importen absieht.

Die Preis-Prognosen lassen bezüglich der unterschiedlichen Annahmen keine wesentlichen Reaktionen erkennen. Insgesamt erscheinen sie als befriedigend. Das trifft im wesentlichen auch auf die Prognosen der Verteilungsseite zu. Der vergleichsweise große Fehler bei den Bruttoeinkommen aus Unternehmertätigkeit und Vermögen ist Reflex des Prognosefehlers beim Volkseinkommen und beim Bruttoeinkommen aus unselbständiger Tätigkeit, aus dem erstere definitorisch ermittelt werden. Mit 3,5 vH ist der relative Fehler, verglichen mit den ex post-Prognosen, ohnehin verhältnismäßig gering. Auch der Fehler bei der Defizit-Prognose ist eine Folge der Fehlschätzung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. Insbesondere trifft dies auf die (hier nicht ausgewiesene) Schätzung der Einnahmenseite zu, die um 4,5 Mrd. DM zu gering ausfiel. Die Ausgabenschätzung fiel um 12 Mrd. zu hoch aus, was in erster Linie auf eine Überschätzung des Staatsverbrauchs (bzw. eine Unterschätzung der staatlichen Konsolidierungserfolge) zurückzuführen ist.

Bezüglich der Prognoseleistung des verwendeten ökonometrischen Modells lassen sich aus den vorgelegten Ergebnissen nur begrenzte Schlüsse ziehen. Dies liegt daran, daß die ursprünglichen oder eigentlichen Modellschätzungen wie oben gezeigt zu einem erheblichen Teil, insbesondere wegen wirtschaftspolitischer Maßnahmen, verändert wurden. Eine weitere Zerlegung der Prognosefehler in solche, die durch die eigentliche Modellschätzung bedingt sind, und solche, die aus einer

---

<sup>29</sup> *Evans* u. a. (1972).

Tabelle 8: Prognosefehler<sup>a)</sup> ausgewählter Prognosen der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung 1983, Abweichungen von der beobachteten Entwicklung

|  | beob. Werte | Konjunkturmodell |                  |                   |                  | Gemeinschaftsdiagnose <sup>c)</sup> | Sachverständigenrat <sup>b)</sup> |
|--|-------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
|  |             | I <sup>b)</sup>  | II <sup>c)</sup> | III <sup>d)</sup> | IV <sup>e)</sup> |                                     |                                   |
| <i>Entstehung</i>                                |             |                  |                  |                   |                  |                                     |                                   |
| Erwerbstätige, in Tsd. ....                      | 25 126,0    | 41,7             | - 63,9           | - 59,6            | 82,5             | - 47,0                              | 89,0                              |
| Prod. je Erwerbstätigen, in Tsd. DM .....        | 501,3       | 3,0              | - 1,9            | - 0,1             | 1,2              | - 0,3                               | -                                 |
| <i>Verwendung, real, Mrd. DM</i>                 |             |                  |                  |                   |                  |                                     |                                   |
| Privater Verbrauch .....                         | 695,1       | 5,2              | - 6,9            | - 6,8             | 9,4              | - 4,4                               | - 9,6                             |
| Staatsverbrauch .....                            | 248,2       | 6,2              | 6,2              | 6,2               | 3,8              | 3,8                                 | 8,3                               |
| Bruttoanlageinvestitionen .....                  | 255,0       | 2,0              | - 3,9            | - 4,3             | 5,0              | - 3,6                               | 4,0                               |
| Ausrüstungen .....                               | 108,0       | 0,1              | - 2,8            | - 3,0             | 1,6              | - 1,3                               | - 1,0                             |
| Bauten .....                                     | 147,0       | 1,9              | - 1,1            | - 1,3             | 3,5              | - 2,3                               | 4,5                               |
| Vorratsveränd. ....                              | 14,2        | - 6,4            | 9,4              | 0,0               | 3,7              | - 4,8                               | (- 7,0)                           |
| Exporte .....                                    | 416,4       | 5,9              | - 1,5            | - 1,5             | 1,1              | 1,7                                 | 9,6                               |
| Importe .....                                    | 365,6       | - 1,4            | - 7,6            | - 3,6             | 4,3              | - 4,0                               | 6,9                               |
| Bruttozialprodukt .....                          | 1 263,2     | 3,9              | - 8,0            | - 2,7             | 1,2              | - 3,2                               | - 1,7                             |
| <i>Preise</i>                                    |             |                  |                  |                   |                  |                                     |                                   |
| Privater Verbrauch .....                         | 134,5       | 0,5              | 0,2              | 0,3               | 0,3              | 0,5                                 | 1,0                               |
| Bruttozialprodukt .....                          | 132,2       | - 0,5            | 0,0              | - 0,4             | - 0,1            | - 0,4                               | 0,3                               |
| <i>Verteilung, Mrd. DM</i>                       |             |                  |                  |                   |                  |                                     |                                   |
| Bruttoeinkommen aus                              |             |                  |                  |                   |                  |                                     |                                   |
| Arbeitnehmerstätigkeit .....                     | 915,3       | 7,4              | 2,6              | 4,1               | 8,0              | 3,4                                 | 8,2                               |
| Unternehmerstätigkeit .....                      | 362,2       | - 10,0           | - 12,7           | - 12,8            | - 10,7           | - 7,0                               | - 14,2                            |
| Volkseinkommen .....                             | 1 277,4     | - 2,5            | - 10,0           | - 8,6             | - 2,6            | - 3,5                               | - 6,4                             |
| Nettoeinkommen aus                               |             |                  |                  |                   |                  |                                     |                                   |
| Arbeitnehmerstätigkeit .....                     | 510,0       | 3,5              | 0,6              | 1,3               | 4,5              | - 3,2                               | 1,5                               |
| Unternehmerstätigkeit .....                      | 298,0       | - 16,0           | - 18,0           | - 18,2            | - 12,8           | - 14,5                              | - 6,9                             |
| <i>Finanzsaldo des Staates, in Mrd. DM .....</i> | - 45,3      | - 16,3           | - 18,1           | - 16,0            | - 1,4            | - 25,6                              | - 17,2                            |

Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes, der Arbeitsgemeinschaft deutscher wirtschaftswissenschaftlicher Forschungsinstitute (1983), 20 f., und des Sachverständigenrates zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (1982), 124 f., und eigene Berechnungen. — a) Prognostizierte abzüglich beobachteter Werte. — b) Ursprüngliche Schätzung (Tabelle 4). — c) Schätzung mit den beobachteten Werten der exogenen Variablen. — d) Wie „Konjunkturmodell II“, aber mit den beobachteten Werten der Vorratsveränderungen. — e) Stützbereich der Schätzung 1974 - 1 bis 1983 - 4, sonst wie „Konjunkturmodell II“. — f) Wie „Konjunkturmodell IV“, aber ohne Add-Faktoren. — g) Frühjahrsprognose 1983. — h) Prognose vom Herbst 1982.

„falschen“ Berücksichtigung der wirtschaftspolitischen Maßnahmen bzw. der übrigen zusätzlichen Informationen resultieren (wie dies im Fall der exogenen Variablen möglich ist), scheidet wie erwähnt wegen fehlender „beobachteter“ Werte weitgehend<sup>30</sup> aus. Anhaltspunkte zur Beurteilung der „Strukturkonstanz“ des Modells, um die es bei der Prognoseleistung im Kern geht, liefern indessen zwei weitere Simulationsrechnungen. Die ex post-Prognose („Konjunkturmodell IV“) mit einer über den Prognosebereich geschätzten Modellversion (Stützbe-  
reich 1974-1 bis 1983-4) zeigt eine deutliche Verbesserung gegenüber der ursprünglichen Prognose („Konjunkturmodell II“). Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Add-Faktoren naturgemäß ex post teilweise auch in die ökonometrische Schätzung Eingang gefunden haben. Der erhebliche unmittelbare Einfluß der Add-Faktoren auf das Prognoseergebnis wird deutlich, wenn sie aus dieser Simulation eliminiert werden („Konjunkturmodell V“).

Ein Vergleich der Modellergebnisse mit der Prognose der „Gemeinschaftsdiagnose“ ist nur in sehr eingeschränkter Weise möglich, denn die Annahme, die dieser Prognose zugrundeliegen, sind für Außenstehende nur z. T. ersichtlich; ihr Einfluß auf das Prognoseergebnis bleibt vollends im Dunkeln. Verglichen mit der ursprünglichen Modellprognose („Konjunkturmodell I“) — die vermutlich von den gleichen „falschen“ Annahmen ausging wie die der „Gemeinschaftsdiagnose“ — ist die Fehlschätzung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung wesentlich größer. Die Schätzung der Anlageinvestitionen in der „Gemeinschaftsdiagnose“ ist zwar der Modellschätzung deutlich überlegen, dies ist allerdings vor allem dem „Fehlerausgleich“ der Teilaggregate zu danken. Ähnliches gilt allgemein auch für die Prognose des Sachverständigenrats, bei der allerdings zu berücksichtigen ist, daß sie bereits im Herbst 1982 erstellt wurde<sup>31</sup>.

## V. Zusammenfassung und Beurteilung

Die vorliegende Arbeit versuchte, am Beispiel einer Prognose mit dem RWI-Konjunkturmodell einige Probleme der Arbeit mit ökonometrischen Modellen zu illustrieren und so ihre Möglichkeiten und Grenzen deutlich(er) werden zu lassen. Dazu wurde zunächst allgemein der Ein-

---

<sup>30</sup> Die (exogene) Vorgabe der Veränderungen des Preisindex des Privaten Verbrauchs für das erste Quartal 1983 erwies sich als zutreffend; die entsprechende Vorgabe des Preisindex der Exporte war hingegen um 0,6 Prozentpunkte zu hoch. Die Vorgabe des abgeführten Bundesbankgewinns erwies sich als zutreffend, was angesichts des Prognosezeitraums nicht überrascht.

<sup>31</sup> Eine kurze Würdigung der Prognose findet sich im Gutachten 1983/84 des Rats (Sachverständigenrat (1983), Ziffer 246 f.).

fluß der exogenen Variablen auf das Prognoseergebnis untersucht. Mit der Bestimmung der Prognosewerte der exogenen Variablen, deren Einfluß in einzelnen Modellen natürlich unterschiedlich hoch ist, liegt eine erste Einschränkung der Objektivität von Modellaussagen vor, denn eine objektive Bestimmung dieser Annahmen wird nur selten möglich sein. Anschließend wurde dem Einfluß externer Informationen bezüglich (1) einzelner endogener Variablen, (2) wirtschaftspolitischer Maßnahmen und (3) sonstiger Informationen nachgegangen. Es zeigte sich, daß im vorliegenden Fall insbesondere (1) und (2) von erheblicher Bedeutung für das Prognoseergebnis waren. Die dritte Gruppe, die im allgemeinen in weitaus geringerem Maße als die beiden erstgenannten objektive Einflüsse, sondern eher subjektive Einschätzungen der (temporären) Unzulänglichkeiten des verwendeten Modells widerspiegelt, erwies sich hingegen als von vergleichsweise geringer Bedeutung. Verglichen mit der amerikanischen Modellpraxis — die allerdings kritisiert wird<sup>32</sup> — sind die geschilderten Eingriffe als bescheiden anzusehen. Neben grundsätzlich anderem methodischem Verständnis sind beim RWI-Konjunkturmodell dafür aber auch sein kleinerer Umfang bzw. generell die geringeren Informationsanforderungen der Prognose-Konsumenten sowie die „moving window“-Technik verantwortlich. Schließlich wurde eine (vorläufige) Überprüfung der Prognose anhand der beobachteten Entwicklung vorgenommen, soweit das bereits möglich war. Dabei wurde deutlich, daß 1983 die beobachtete Entwicklung zwar nicht exakt getroffen wurde. Gemessen sowohl an der ex post-Prognosegüte des Modells, den aus der Prognose abzuleitenden wirtschaftspolitischen Handlungsanweisungen wie auch alternativen Prognosen erscheint die Prognosegüte allerdings als durchaus befriedigend.

Die Frühzeit ökonomischer Modelle war u. a. auch von einem großen Optimismus bezüglich der Objektivierung quantitativer Aussagen gekennzeichnet. Die anschließende Entwicklung vermochte bis zum heutigen Tag diesen Anspruch allerdings nur zum Teil einzulösen. Auch die vorstehenden Ausführungen dürften dies deutlich gemacht haben. Man kann nun fragen, worin der methodische Fortschritt der Arbeit mit ökonomischen Modellen zu sehen ist. Auf den Prognose-Aspekt beschränkt (und damit unter Vernachlässigung der kognitiven und wirtschaftspolitischen Möglichkeiten der Modelle) sollte deutlich geworden sein, daß diese es nicht nur erlauben, die theoretische Basis der Prognose und das Maß ihrer Bedingtheit offenzulegen. Sie gestatten es auch — und das findet häufig nur ungenügende Würdigung —, die subjektiven Elemente der Prognose anzugeben und insbesondere deren

---

<sup>32</sup> Vgl. dazu z. B. die Hinweise auf die Kritik von Bassman, Brunner und Tobin bei Heilemann (1980), 65 f., sowie Kuh (1983) und Assenmacher (1985).



Einfluß auf das Prognoseergebnis zu beziffern. (Gleichzeitig sollte übrigens auch deutlich geworden sein, daß der den ökonometrischen Modellen häufig gemachte Vorwurf der „Inflexibilität“ keine Berechtigung hat.<sup>33</sup>) Mit anderen Worten: Gerade gegenüber ökonometrischen Modellen ist ein prinzipieller „black-box“-Vorwurf nicht gerechtfertigt. Mit Recht ist hingegen vielen Modellpraktikern vorzuwerfen, daß sie sich aus der traditionellen Konjunkturanalyse nicht gelöst und die Möglichkeiten der Untersuchung der Prognoseleistungen ihrer Modelle im ex ante-Bereich (und auch die damit gegebenen Validierungsmöglichkeiten) kaum genutzt haben. Dies ist ein Vorwurf, der auch dann berechtigt bleibt, wenn man die erheblichen Kosten derartiger Überprüfungen in Rechnung stellt. Schließlich: Ökonometrische Modelle erwiesen sich als sehr leistungsfähige Prognoseverfahren. Auch dafür lieferte die vorliegende Arbeit Belege.

### Zusammenfassung

Ökonometrische Modelle sehen sich häufig dem „black-box“-Vorwurf ausgesetzt. Die Arbeit versucht, diesen Vorwurf auszuräumen, indem sie die Erstellung einer konkreten Prognose mit einem Modell für die Bundesrepublik nachzeichnet. Nach einem Überblick über das Modell wird mit Hilfe von Simulationsrechnungen der Einfluß der exogenen Variablen auf das Prognoseergebnis deutlich gemacht. Anschließend wird dem Einfluß von Informationen über modell-endogene Entwicklungen, insbesondere über wirtschaftspolitische Maßnahmen, auf das Prognoseergebnis nachgegangen. Abschließend erfolgt eine Konfrontierung der Prognoseergebnisse mit der beobachteten Entwicklung. Sie läßt erkennen, in welchem Maße die Prognosefehler z. B. auf fehlerhafte Annahmen bezüglich der exogenen Variablen zurückzuführen sind.

### Summary

Econometric models are often denounced as “black-boxes”. The paper tries to cope with this reproach by analysing a forecast made with a medium sized model for the FRG. After a short survey of this model, by simulation the influence of the exogenous variables as well as of the numerous assumptions of the forecast as to economic policy measures and other developments is shown. Finally, the forecast is confronted with the actual development and the effects of prediction errors in the exogenous variables are demonstrated. As a result of the study, the general reproach of econometric models as „black-boxes“ seems not to be soundly based.

---

<sup>33</sup> Allerdings muß im allgemeinen für die Flexibilität eine Einschränkung der empirischen Begründung in Kauf genommen werden (Heilemann (1981), 35 f.). Zur „Flexibilität“ ökonometrischer Modelle generell vgl. Hujer/Cremer (1978), 274 f.

### Literatur

- Arbeitsgemeinschaft Deutscher Wirtschaftsforschungsinstitute e. V. (1983) (Hrsg.), Die Lage der Weltwirtschaft und der westdeutschen Wirtschaft im Frühjahr 1983. Beurteilung der Wirtschaftslage durch folgende Mitglieder: DIW, HWWA, Ifo, IfW, RWI. Essen 1983.
- Assenmacher, W., Zum Verhältnis von Wirtschaftstheorie und Ökonometrie. (Essener Diskussionspapiere, 58.) Essen 1985.
- Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung (Hrsg.) (1980), Materialband zum Sozialbudget 1980. Bonn.
- Bundesregierung (1978), Begründung zum Steueränderungsgesetz 1979. Bundestagsdrucksache 8/2118.
- Danckwerts, R. F. (1983), Die Chancen ökonomischer Modelle als Instrument der Simulation wirtschaftspolitischer Maßnahmen, in: Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik 28. Tübingen.
- Eckstein, O. (1983), The DRI Model of the U.S. Economy. New York u. a.
- Evans, M. K., Y. Haitovsky, G. I. Treyz und V. Su (1972), An Analysis of the Forecasting Properties of U.S. Econometric Models, in: B. G. Hickman (Ed.), Econometric Models of Cyclical Behavior. New York and London, vol. II.
- Gehrig, G. und K. C. Kuhlo (1972), Überprüfung einer ökonomischen Projektion von 1962, Ifo-Studien 18, 276 - 299.
- Greene, M. H., E. P. Howrey und S. H. Hymans (1983), The Use of Outside Information in Econometric Forecasting. University of Michigan (Manuskript), o. O., unveröffentlicht.
- Gruber, J. (1968), Ökonomische Modelle des Cowles-Commission-Typs: Bau und Interpretation, Hamburg.
- (1978), Zur Interdependenz ökonomischer Gleichungssysteme, in: J. Frohn (Hrsg.), Makroökonomische Modelle für die Bundesrepublik Deutschland. Göttingen.
- und B. Rosemeyer (1982), Prognose-Sensitivitätsanalyse in großen nicht-linearen Modellen — das RWI-Konjunkturmodell, in: H. Krallmann (Hrsg.), Sozioökonomische Anwendungen der Kybernetik und Systemtheorie, Berlin.
- Heilemann, U. (1980), Zur Praxis ökonomischer Modelle in den USA. Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik 195, 61 - 76.
- (1981), Zur Prognoseleistung ökonomischer Konjunkturmodelle für die Bundesrepublik Deutschland. Berlin.
- (1984), Zur Stabilität des RWI-Konjunkturmodells. Mitteilungen des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Wirtschaftsforschung 35, 313 - 337.
- und H. J. Münch (1984), Das RWI-Konjunkturmodell, in: G. Langer, J. Martensen und A. Quinke (Hrsg.), Simulationsexperimente mit ökonomischen Makromodellen. München.
- Hujer, R. und R. Cremer (1978), Methoden der empirischen Wirtschaftsforschung. München.

- Intriligator*, M. D. (1978), *Econometric Models, Techniques and Applications*. Englewood Cliffs.
- Johnston*, J. (1972), *Econometric Methods*, 2nd Ed. Tokyo.
- Klein*, L. R. and R. M. *Young* (1980), *An Introduction to Econometric Forecasting*. Lexington, Mass., and Toronto.
- Kuh*, E. und J. *Neese* (1981), Parameter Sensitivity, Dynamic Behavior and Model Reliability: An Initial Exploration with the MQEM Monetary Sector, in: E. G. Charatsis (Ed.), *Proceedings of the Econometric Society European Meeting 1979 — Selected Econometric papers — In Memory of Stefan Valavanis*. Amsterdam u. a.
- (1983), *Address to Applied Econometric Society on its tenth Anniversary*. Lyon, unveröffentlicht.
- McNees*, S. K. and J. *Ries* (1983), The Track Record of Macroeconomic Forecasts. *New England Economic Review*, November/December, 5 - 18.
- Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.), *Vierteljährliche Prognose mit dem RWI-Konjunkturmodell*, Nr. 17 vom 15. 5. 1983 (1983-1 bis 1984-4), bearbeitet von U. Heilemann und H. J. Münch. Essen.
- (Hrsg.), *Vierteljährliche Prognose mit dem RWI-Konjunkturmodell*, Nr. 19 vom 28. 5. 1984 (1984-1 bis 1985-4), bearbeitet von U. Heilemann, H. J. Münch und T. Weiß. Essen.
- Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, *Jahresgutachten 1982/83*. Bundestagsdrucksache 9/2118.
- *Jahresgutachten 1983/84*. Bundestagsdrucksache 10/669.
- Simon*, H. A. (1981), *The Sciences of the Artificial*, 2nd Ed. Cambridge, Mass.
- Tichy*, G. (1976), *Konjunkturschwankungen — Theorie, Messung, Prognose*. Berlin u. a.
- Zellner*, A. (1978), Folklore versus Fact in Forecasting with Econometric Methods. *Journal of Business* 51, 587 - 593.