

Rudolf-Ferdinand Danckwerts, Marion Danckwerts

# Das ökonomische Modell des HWWA-Instituts zur Konjunkturprognose

*Zur Konjunkturprognose werden oft auch ökonomische Modelle eingesetzt.*

*Schärft die Anwendung EDV-gestützter ökonomischer Verfahren den Blick in die Zukunft oder führt die vermeintliche „Exaktheit“ solcher Modelle eher zu einer Verengung des Blickwinkels? Welche Probleme ergeben sich beim Aufbau gesamtwirtschaftlicher Modelle und bei ihrer Verwendung für Konjunkturprognosen? Diesen Fragen wird anhand des gesamtwirtschaftlichen Modells des HWWA nachgegangen.*

Bei der Analyse und Prognose der Wirtschaftsentwicklung werden unterschiedliche Verfahren verwendet. Neben den traditionellen Methoden, deren Gegenstand vorrangig die vergleichende deskriptiv-statistische und grafische Einzelreihenanalyse aller wichtigen wirtschaftsstatistischen Daten auf der Grundlage theoretischer Vorstellungen vom Wirtschaftsprozess ist, werden sehr rechenaufwendige EDV-gestützte ökonomische Verfahren benutzt<sup>1</sup>. Am umfassendsten sind gesamtwirtschaftliche ökonomische Modelle auf der Basis eines theoretisch begründeten und mathematisch formulierten stochastischen Beziehungssystems des Wirtschaftskreislaufs.

Auch das HWWA setzt bei seinen Analysen und Prognosen ein gesamtwirtschaftliches Modell ein. Dieses Modell, das auf eine Gemeinschaftsarbeit der an der Gemeinschaftsdiagnose beteiligten Wirtschaftsforschungsinstitute<sup>2</sup> in den siebziger Jahren zurückgeht, ist als Prognosemodell für die kurzfristige gesamtwirtschaftliche Entwicklung in der Bundesrepublik konzipiert; seit Herbst 1995 ist auch die ostdeutsche Wirtschaft einbezogen. Derzeit wird an einer

Erweiterung des Modells zu einem Modell für den EWU-Raum gearbeitet.

Anhand des HWWA-Modells werden im folgenden Probleme beim Aufbau gesamtwirtschaftlicher Modelle und bei ihrer Anwendung für Prognosen und Simulationen aufgezeigt; darüber hinaus wird kurz auf die Schwierigkeiten eingegangen, die sich beim Ausbau zu einem Modell für den EWU-Raum ergeben.

## Struktur des HWWA-Modells

Ein ökonomisches Modell ist eine mathematische Abbildung der unterstellten Zusammenhänge im Wirtschaftsablauf, die auf der zugrundeliegenden Abstraktionsebene für das jeweilige Untersuchungsziel als relevant angesehen werden. Die Abbildung erfolgt in der Form eines mathematischen Gleichungssystems, das neben den miteinander im Zusammenhang stehenden ökonomischen Variablen auch reine Zufallsvariablen (irreguläre Residualgrößen) enthält. Im Sinne des kritischen Rationalismus nach Popper bleibt allerdings stets die Frage offen, ob und wie genau die mathematische Abbildung die in der Realität auftretenden kausalen oder interdependenten Beziehungen wiedergibt, ihre tatsächliche Existenz einmal unterstellt<sup>3</sup>.

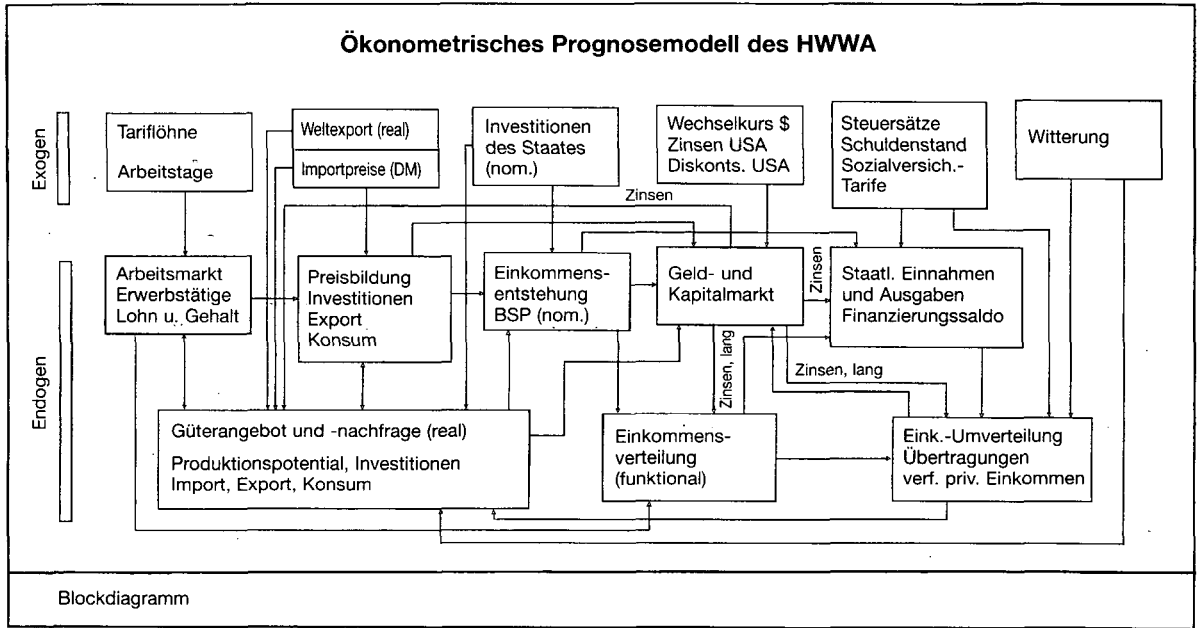
---

*Rudolf-Ferdinand Danckwerts, 67, Dipl.-Kfm., war Leiter der Abteilung „Statistik, Ökonometrie, Datenverarbeitung“ im HWWA-Institut. Er hat das HWWA-Prognosemodell wesentlich mitentwickelt und viele Jahre praktisch damit gearbeitet; Marion Danckwerts, 60, Dipl.-Volkswirtin, war Referentin für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften in der Staats- und Universitätsbibliothek Carl-von-Ossietzky, Hamburg, und leitete dort die Abteilung „Sachkataloge“.*

<sup>1</sup> Einen Überblick über Methoden der Konjunkturprognose geben u.a. G. Tichy: Konjunktur, 2. Aufl., Berlin, Heidelberg 1994, Kap. 8, 9; J. Hinze: Konjunkturprognosen: Was sie leisten können und was nicht, in: Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik, 32. Jg. (1987), S. 37-47.

<sup>2</sup> Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin (DIW), HWWA-Institut für Wirtschaftsforschung-Hamburg, ifo Institut für Wirtschaftsforschung, München, Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel (IfW), Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Essen (RWI).

<sup>3</sup> U. Westphal: Makroökonomik, 2. Aufl., Berlin, Heidelberg u.a. 1994, S. 20 f.



Die formalen Merkmale, wie Umfang des Systems und die Art der Funktionsgleichungen, hängen von dem Untersuchungsziel, den theoretischen Vorstellungen vom Wirtschaftsprozess und den vorhandenen statistischen Daten ab. Die formalen Merkmale und die wiederzugebenden ökonomischen Beziehungen bilden die Struktur des Modells.

Das Modell des HWWA ist in seiner Struktur darauf ausgerichtet, eine Prognose der kurzfristigen gesamtwirtschaftlichen Entwicklung in Deutschland für maximal zwei Jahre zu liefern. Basis ist die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung (VGR); Stützbereich sind die jeweils letzten zehn Jahre. Das hohe Aggregationsniveau und die kurze Prognoseperiode lassen einen moderaten Umfang und eine einfache Struktur des Modells als geeignet erscheinen<sup>4</sup>. Weder aus der Sicht der makroökonomischen Theorie noch nach der Tradition ökonometrischer Modellbildung<sup>5</sup> ist es notwendig, bei der Erfassung des makroökonomischen Beziehungssystems die Vielzahl der mikro- und industrieökonomischen Relationen zu berücksichtigen<sup>6</sup>. Dies gilt zumindest so lange, wie man von einer nahezu konstanten sektoralen Wirtschaftsstruktur in der Prognoseperiode ausgehen kann:

Das Prognosemodell setzt sich zur Zeit aus insgesamt 128 Gleichungen zusammen. 58 davon sind stochastische Verhaltensfunktionen und der Rest Definitionsbeziehungen. Bei diesem Umfang wird die Überschaubarkeit des Modells und seine praxisgerechte Handhabung bei begrenzten Ressourcen gewährleistet. Dazu trägt auch bei, daß – soweit theore-

tisch und empirisch-statistisch nicht widerlegbar – meist lineare Beziehungen zwischen den erfaßten makroökonomischen Größen unter Einschluß von Wirkungsverzögerungen oder zumindest zwischen ihren logarithmischen Transformationen unterstellt werden. Für den zugrundegelegten kurzen Geltungsbereich des Modells von etwa zwölf Jahren – zehnjährige Stützperiode und zweijährige Prognoseperiode – lassen sich die linearen Beziehungen auch als brauchbare Approximationen von möglichen nicht-linearen Relationen interpretieren.

Allerdings kann man im Interesse einer genügend theoriegerechten Erfassung der ökonomisch relevanten Faktoren nicht völlig auf die Aufnahme von nicht-linearen Beziehungen in das Modell verzichten. Formal besteht das Modell somit aus einem System linearer und nicht-linearer interdependenter stochastischer Differenzgleichungen, dessen Variablen die verfügbaren statistischen Daten der einbezogenen makroökonomischen Größen repräsentieren. Diese Modellform ist komplexer als die der bekannten VAR-Modelle (vektor-autoregressive Modelle), die sich – in rekursiver Form – bezüglich der abhängigen Variablen mit einer linearen Struktur begnügen.

<sup>4</sup> Vgl. W. Assenmacher: Konjunkturtheorie, 7. Aufl., München, Wien 1995, S. 50.

<sup>5</sup> Eine Zusammenstellung ökonometrischer Modelle gibt G. Uebe: World of Economic Models: A Catalogue of Typical Specifications of Economic Models, Aldershot u.a. 1995.

<sup>6</sup> Vgl. W. Assenmacher, a.a.O., S. 21; U. Westphal, a.a.O., Kap. 2.

Das HWWA-Modell läßt sich linear weder in eine reduzierte oder autoregressive Form noch in eine fehlerkorrigierende Form (Error Correction Model, ECM) transformieren. Es stellt ein theorieorientiertes interdependentes Strukturmodell dar. Trotz seiner Nicht-linearität kann zur Fixpunktbestimmung der abhängigen Variablen nach den bisherigen Erfahrungen das Gauß-Seidel-Verfahren benutzt werden.

### Inhaltliche Ausgestaltung

Die inhaltliche Ausgestaltung des Modells, zu der die Festlegung der einbezogenen makroökonomischen Größen, der möglichen Wirkungsverzögerungen und der Modellparameter gehören, orientiert sich an dem Ziel, die Einflüsse und Interdependenzbeziehungen der für eine zweijährige Prognoseperiode wichtigsten Bestimmungsfaktoren des Wirtschaftablaufs auf makroökonomischer Ebene zu erfassen. Theoretische Basis sind dabei allgemein anerkannte makroökonomische Vorstellungen von Wirkungszusammenhängen im Wirtschaftsablauf. In der modellrelevanten makroökonomischen Wiedergabe des Beziehungsnetzes beim marktwirtschaftlichen Transmissionsmechanismus und in der Erklärung des Konjunkturverlaufs mit dem multikausalen Zusammenwirken externer und interner Impulse sowie unterschiedlicher Anpassungsgeschwindigkeiten und Erwartungen unterscheiden sich die einschlägigen Theorien nicht gravierend. Die Differenzen liegen vorwiegend in der Art der Anstoßimpulse, in der Gewichtung der verschiedenen realwirtschaftlichen und monetären Faktoren sowie in den Reaktionsgeschwindigkeiten und -restriktionen<sup>7</sup>. Das Modell erfaßt neben den konjunkturrelevanten Faktoren wie der Kapazitätsauslastung auch solche, die längerfristig das Wachstum bestimmen, so etwa die Produktionskapazitäten.

In der Praxis vollzieht sich die inhaltliche Ausgestaltung des Modells in zwei Stufen. Die erste Stufe besteht in der Festlegung einer Modellklasse, die so umfassend ist, daß alle vermutlich wichtigen Abhängigkeiten und Interdependenzen im makroökonomischen Prozeß durch Modelle aus dieser Klasse simultan abgebildet werden können. Die Modelle der Klasse unterscheiden sich voneinander nur durch die Werte ihrer Parameter. In der zweiten Stufe wird ein Modell aus der festgelegten Klasse mit einem Optimierungs-

verfahren anhand der vorliegenden statistischen Daten ausgewählt. Das Verfahren bestimmt die Parameterwerte, die nach einem vorgegebenen Kriterium eine beste Anpassung des Modells an die statistischen Daten erreichen. An Stelle von Modellselektion wird bei der zweiten Stufe auch von Spezifizierung oder Schätzung der Modellparameter sowie von statistischer Modellanpassung gesprochen. Mit der Auswahl werden alle Merkmale des Modells bestimmt, insbesondere auch die unterstellten Gewichte, Wirkungsverzögerungen und Reaktionsgeschwindigkeiten der für den makroökonomischen Prozeß bedeutsamen Faktoren.

### Theoretische Fundierung

Die Klasse, aus der das HWWA-Modell selektiert wird, umfaßt hinsichtlich des Zusammenwirkens von Prozeßdeterminanten sowohl Modelle der Neuen Klassischen Makroökonomie als auch Modelle der Neuen Keynesianischen Makroökonomie. Exogene oder unerwartete Schocks, die in der Theorie eine wichtige Rolle für die konjunkturelle Entwicklung spielen, lassen sich ebenso wie zyklische und saisonale Schwankungen bei den beiden zur Klasse gehörenden Modelltypen abbilden. Ob ein Modell des ersten oder des zweiten Typs ausgewählt wird, hängt bei gleichbleibendem Selektionsverfahren von den jeweils zugrundeliegenden statistischen Daten ab.

In der Regel fällt die Wahl (über die Parameterschätzung) auf ein Modell, das trotz der Berücksichtigung von Angebotsfaktoren eher neoklassisch orientiert ist<sup>8</sup>. Der Vorrang keynesianisch orientierter Modelle für Konjunkturprognosen erklärt sich möglicherweise aus der differenzierteren Erfassung der Nachfrageseite im Vergleich zur Angebotsseite, aus der Vernachlässigung portfoliotheoretischer Abhängigkeiten sowie des realen Kassenhaltungseffektes. Vor allem aber spielt wohl die Schwierigkeit eine Rolle, die in der Neuen Klassischen Makroökonomie (insbesondere in der Theorie der rationalen Erwartungen) bedeutsame Erwartungsbildung auf einem hohen Aggregationsniveau ökonomisch realitätsgerecht zu erfassen. Die korrekte Modellierung der Angebotsseite ist ein allgemeines Problem der heute verwendeten makroökonomischen Prognosemodelle.

Die Modellauswahl durch die Spezifizierung der Modellparameter wird mit dem OLS-Verfahren auf der Basis vierteljährlicher statistischer Daten für die jeweils letzten zehn Jahre vor der Prognoseperiode

<sup>7</sup> Vgl. P. A. Samuelson, W. D. Nordhaus: *Economics*, 15. Aufl., New York u.a. 1995, S. 571; R. J. Barro: Introduction, in: R. J. Barro (Hrsg.): *Modern Business Cycle Theory*, Oxford 1989, S. 4; G. Tichy, a.a.O., S. 144 f.; A. Woll: *Allgemeine Volkswirtschaftslehre*, München 1996, S. 566, 568.

<sup>8</sup> Vgl. G. Tichy, a.a.O., S. 211.

(gleitender zehnjähriger Stützzeitraum) vorgenommen. Trotz seiner Einfachheit ist das OLS-Verfahren bei großen nicht-linearen Modellen mit trendbehafteten makroökonomischen Variablen zweckmäßig. Bekannte kompliziertere Verfahren liefern meist nur bei bestimmten, hier aber nicht gegebenen Voraussetzungen eindeutig vorzuziehende Modellanpassungen. Auch eine bei einzelnen Modellgleichungen mögliche umkehrbare lineare Transformation in die ECM-Form würde keinen Gewinn bringen; denn die Ergebnisse wären bezüglich der Parameterermittlung nach der Rücktransformation identisch mit denen des direkten OLS-Verfahrens<sup>9</sup>. Dabei spielen die Integration und die Kointegration der Variablen keine Rolle.

Bei der Bewertung des Verfahrens zur Parameterbestimmung ist zu berücksichtigen, daß es bei der Aufstellung praxisgerechter ökonomischer Modelle weniger darauf ankommt, die Parameterermittlung durch komplizierte, aufwendige Methoden zu verbessern<sup>10</sup>, als vielmehr die richtige Modellklasse, aus der das Modell auszuwählen ist, eventuell über ein Trial-and-error-Vorgehen zu bestimmen. Die gleitende Verschiebung der Stützperiode für die Parameterspezifizierung gewährleistet eine ständige Anpassung des Modells an die aktuellen statistischen Daten. Hierdurch wird versucht, dem sich langsam vollziehenden Strukturwandel in der Wirtschaft Rechnung zu tragen. Meist reicht es jedoch nicht aus, nur die Parameter des Modells neu zu bestimmen, sondern auch die Modellklasse muß neu festgelegt werden.

### Modellvariablen

Die Variablen des Modells werden nach der Art ihrer Abhängigkeit im Modell unterteilt in exogene und in endogene Variablen. Die Exogenen sind sowohl voneinander als auch von den Endogenen unabhängig. Die Endogenen dagegen stehen in einseitiger Abhängigkeit von den Exogenen und in wechselseitiger oder einseitiger Abhängigkeit voneinander. Die Anzahl der Endogenen ist stets gleich der Anzahl der Modellgleichungen. Aus mathematischer Sicht gehören die verzögerten endogenen Variablen zu den unabhängigen Variablen des simultanen Gleichungssystems. Die vom Modell gelieferten Prognosen betreffen nur die endogenen Variablen. Bestimmend für die Prognosen sind die Exogenen und die Werte der verzögerten endogenen Variablen im Zeitraum vor der Prognoseperiode. Soweit exogene Variablen in ei-

nem Modell vorhanden sind, hängt die Modellprognose von der außerhalb des Modells vorzunehmenden Prognose der Exogenen ab.

### Exogene Variablen

Durch die exogenen Variablen werden einmal wichtige außerökonomischer Faktoren berücksichtigt, zum anderen diejenigen ökonomischen Faktoren, die der Ablaufprozeß nicht oder kaum kausal-zwangsläufig beeinflußt. Zur ersten Gruppe zählen insbesondere Effekte von Naturereignissen, zur zweiten Wirkungen des Weltmarktes und Auswirkungen diskretionärer wirtschaftspolitischer Entscheidungen. Als Exogene gelten im HWWA-Modell u.a. die Anzahl der Arbeitstage, Saisoneffekte, extreme Witterungsverhältnisse, der autonome technische Fortschritt, der Weltexport, die Importpreise, der US-Dollarkurs, der US-Diskontsatz sowie die lang- und kurzfristigen Zinsen in den USA, die nominalen Investitionen des Staates, die verschiedenen Steuersätze und diskretionäre Maßnahmen wie z.B. Änderungen des Steuersystems.

Bei der kurzfristigen Prognose (nicht jedoch bei der Simulation wirtschaftspolitischer Maßnahmen) hat es sich zudem als zweckmäßig erwiesen, auch den gesamtwirtschaftlichen Tariflohnsatz wie eine exogene Größe zu behandeln. Nach den bisherigen Erfahrungen ist seine Prognose mit herkömmlichen Verfahren treffsicherer als mit dem ökonomischen Modell. Eine Ausnahme wird in bestimmten Zeiten auch bei der Behandlung der realen Wohnungsbauinvestitionen gemacht. Wegen der häufigen Änderungen der Förderprogramme insbesondere für den Wohnungsbau, die in den Modellen in der Regel nur unzureichend erfaßt und quantifiziert werden können, ist eine genaue Modellprognose der Bauinvestitionen oft sehr schwierig. Eine weitere Ausnahme in den letzten Jahren betrifft die kurz- und die langfristigen Zinsen, wie unten erläutert wird.

Ein besonderes Problem stellte die Einbeziehung der ostdeutschen Wirtschaft in das Modell dar, vor allem wegen der strukturellen Unterschiede zwischen der ostdeutschen und der westdeutschen Wirtschaft und wegen des Mangels an hinreichend langen homogenen Zeitreihen für Ostdeutschland. Unter der Annahme, daß die Unterschiede in den Verhaltensparametern zwischen Ost- und Westdeutschland klein sind und die ostdeutsche Wirtschaft im Vergleich zur westdeutschen nur geringes Gewicht hat, erschien es gerechtfertigt, die Einbeziehung der ostdeutschen Wirtschaft in das Modell lediglich durch die Aufnahme einer Dummy-Variablen (Sprungvariablen) in die stochastischen Verhaltensgleichungen zur Erfassung ei-

<sup>9</sup> J. Johnston, J. DiNardo: *Econometric Methods*, 4. Aufl., New York 1997, S. 246, 263.

<sup>10</sup> Vgl. G. Tichy, a.a.O., S. 224.

nes einmaligen Niveausprungs der statistischen Daten im Zeitpunkt der Gebietserweiterung von Westdeutschland zu Gesamtdeutschland zu berücksichtigen.

### Endogene Variablen

Die endogenen Variablen des HWWA-Modells lassen sich in acht Gruppen gliedern: „Arbeitsmarkt“, „Güterangebot und -nachfrage“, „Preisbildung“, „Einkommensentstehung“, „Einkommensverteilung“, „Einkommensumverteilung“, „staatliche Einnahmen und Ausgaben“ sowie „Geld- und Kapitalmarkt“. Da jeder endogenen Variablen eine Gleichung des Modells als Erklärungsansatz in Form einer Verhaltensfunktion oder einer Definitionsgleichung zugeordnet ist, bietet sich mit der Gruppierung der Variablen auch eine entsprechende Untergliederung des Modells in acht Teile (Blöcke) an.

Eine Darstellung aller 128 endogenen Variablen des Modells und ihrer Erklärungsansätze ist hier aus Platzgründen nicht möglich<sup>11</sup>. Einen groben Überblick vermittelt das Blockdiagramm. Die ersten sechs Blöcke, die den Kernbereich des Modells bilden, stehen in engen Interdependenzbeziehungen zueinander. Der Kernbereich umfaßt die Erklärungsansätze für die realen makroökonomischen Größen der Angebots- und der Nachfrageseite als endogene Variablen. Zu

diesen Größen zählen u.a. das gesamtwirtschaftliche Produktionspotential, die gesamtwirtschaftliche Kapazitätsauslastung, die Beschäftigung, das Bruttoinlandsprodukt, der private und öffentlicher Konsum, die Ex- und Importe, die Anlageinvestitionen, die jeweils zugehörigen Preise (Deflatoren) sowie das verfügbare Einkommen. Auf diese Größen konzentriert sich das Hauptinteresse bei Prognosen.

Die den siebenten Modellteil bildenden staatlichen Einnahmen und Ausgaben hängen weitgehend von den Variablen des Kernbereichs ab. Beim Geld- und Kapitalmarkt, dem achten Block im Modell, ist das Abhängigkeitsverhältnis dagegen eher umgekehrt. Dieser Modellblock, kurz Geldteil genannt, wirkt allerdings nur über die Bestimmung der kurz- und der langfristigen Zinsen auf den Kernbereich ein. Da die Entwicklung der Zinsen wegen der wachsenden Internationalisierung der Geld- und Kapitalmärkte kaum noch mit den Vorgängen in einzelnen Volkswirtschaften zu erklären und deshalb auch kaum noch mit nationalen Modellen zu prognostizieren ist, wird der Geldteil zumeist vom Modell abgetrennt. Die Zinsen werden dann als exogene Größen behandelt, die außerhalb des Modells vorauszuschätzen sind.

<sup>11</sup> Eine Zusammenstellung aller Gleichungen des Modells wird vom HWWA auf Anfrage zur Verfügung gestellt.

Marc von der Linden

## Gesamtwirtschaftliche Arbeitslosigkeit und Dispersion

Die Studie überprüft die Erklärungskraft der Dispersion der sektoralen Beschäftigung und der sektoralen Aktienkursindizes für die gesamtwirtschaftliche Arbeitslosigkeit in der Bundesrepublik Deutschland. Die erzielten empirischen Ergebnisse stützen die Hypothese: Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Dispersion sektoraler Beschäftigung und der gesamtwirtschaftlichen Arbeitslosigkeit. Auch gibt es einen signifikanten, positiven Zusammenhang zwischen einem zeitlich verzögerten und gewichteten Dispersionsindex der sektoralen Aktienkursindizes und der gesamtwirtschaftlichen Arbeitslosigkeit. Für den deutschen Arbeitsmarkt kann die Gültigkeit der Hypothese sektoraler Verschiebungen der Arbeitsnachfrage und damit die Erklärungskraft der Dispersion sektoraler Größen für die gesamtwirtschaftliche Arbeitslosigkeit eindeutig gestützt werden.

1999, 215 S., brosch., 79,- DM, 577,- öS, 72,- sFr; ISBN 3-7890-5921-8  
(Nomos Universitätsschriften – Wirtschaft, Bd. 43)

 **NOMOS Verlagsgesellschaft · 76520 Baden-Baden**

### Probleme der Modellprognose

Eine Modellprognose erfolgt in zwei Schritten. Im ersten Schritt werden die Werte der exogenen Variablen für den Prognosezeitraum vorausgeschätzt, im zweiten die Werte der endogenen Variablen als Prognosewerte ermittelt. Beide Schritte sind durch spezifische Probleme gekennzeichnet. Bei der Prognose der exogenen Größen greift man meist auf die bewährten traditionellen Verfahren zurück. Die Auswahl der Methoden und ihre Handhabung sind nicht frei von subjektivem Ermessen. Da die Genauigkeit, mit der die exogenen Größen vorausgeschätzt werden, die Treffsicherheit der gesamten Modellprognose wesentlich bestimmt, ist eine gründliche Analyse der Entwicklung aller wichtigen exogenen Faktoren erforderlich. So hat im HWWA-Modell insbesondere die exogen vorzugebende Entwicklung der Weltexporte erheblichen Einfluß auf die Prognoseergebnisse. Fehler der Modellprognose aufgrund falscher Vorausschätzungen der exogenen Variablen bedeuten jedoch keine Falsifikation für das Modell.

Die im zweiten Schritt vorzunehmende Ermittlung der Prognosewerte aller endogenen Variablen des Modells erscheint theoretisch zunächst einfach. Denn bei einem spezifizierten Modell sollte nach der Festlegung der exogenen Größen für die Prognoseperiode und nach einer Nullsetzung der irregulären Residualgrößen nur noch eine Fixpunktbestimmung des Gleichungssystems erforderlich sein. Die langjährigen Erfahrungen im HWWA mit Modellprognosen zeigen aber, daß ein solches einfaches Vorgehen häufig unbefriedigende Ergebnisse liefert. Der Grund ist darin zu suchen, daß das Modell, auch wenn es den Ablauf des Wirtschaftsprozesses in der Vergangenheit hinreichend genau beschreibt, nicht ohne weiteres die künftige Entwicklung zufriedenstellend abbildet.

Abgesehen davon, daß Fehlspezifikationen, die schon für die Stützperiode bestehen, aber erst in der Prognoseperiode deutlich hervortreten, berichtigt werden müssen, sind Korrekturen insbesondere nötig, um Verhaltensveränderungen der Wirtschaftssubjekte in der jüngsten Vergangenheit, Einflüsse neuer wirtschaftspolitischer Maßnahmen oder Effekte von Sonderfaktoren zu berücksichtigen. Diese oft als Fine-tuning bezeichneten Korrekturen des Modells werden meist durch Veränderung der Werte exogener Variablen zur Erfassung von Sondereffekten, durch die Hinzunahme von neuen Variablen, durch die Veränderung einer Gleichungsform (linear, nicht-linear) oder durch die Modifizierung von Modellparametern vorgenommen. Methodisch ist dies – abgesehen von der Werte-

änderung exogener Variablen – gleichbedeutend mit einer formalen und/oder inhaltlichen Neugestaltung des Modells.

Für die Entscheidung darüber, welche Fine-tuning-Maßnahme in einem konkreten Fall am zweckmäßigsten ist, gibt es in der Regel einen breiten Ermessensspielraum, ebenso für die Bewertung der Ergebnisse. Wie er genutzt wird, hängt von den bevorzugten theoretischen Annahmen über die Wirkung der zu überprüfenden oder neu zu berücksichtigenden Faktoren ab. Häufig werden mehrere Möglichkeiten getestet. Die endgültige Wahl des Verfahrens ist wiederum nicht frei von subjektiven Bewertungen.

### Schwankende Prognosegüte

Die Güte der Modellprognosen schwankt sehr. Ihre Treffsicherheit ist nach den bisherigen Erfahrungen allgemein nicht höher als die jener Prognosen, die mit herkömmlichen analytischen Methoden erarbeitet worden sind. Wie durch Kontrollrechnungen gezeigt werden konnte, gehen die Fehler der Modellprognose nicht allein auf eine falsche Einschätzung der Entwicklung exogener Variablen zurück. Es wirkt sich ebenso aus, daß die für die Stützperiode vorgenommenen Spezifizierungen des Modells für den Prognosezeitraum zum Teil nicht mehr adäquat sind. Sowohl die Form einzelner Gleichungen als auch manche Parameterwerte können sich als nicht mehr geeignet erweisen. Das Fine-tuning ist dagegen kaum für Fehler verantwortlich. In der Regel verbessert es die Treffsicherheit der Prognose. Diese Erfahrungen decken sich weitgehend mit bekannt gewordenen Ergebnissen, die bei der praktischen Prognosearbeit mit anderen ökonometrischen Modellen, sowohl mit sehr viel größeren als auch kleineren, festgestellt worden sind<sup>12</sup>.

Die beim Einsatz des Modells zur Prognose der Wirtschaftsentwicklung auftretenden Schwierigkeiten sind auch bei seinem Einsatz zur Ermittlung der Wirkungen geplanter oder bereits durchgeführter wirtschaftspolitischer Maßnahmen vorhanden. Bei Simulationsrechnungen kommt es noch mehr als bei der Prognose auf eine korrekte Spezifizierung des Modells an, weil in der Simulation ex definitione keine trendmäßigen Entwicklungen dafür sorgen können, daß sich Fehlspezifizierungen zum Teil nicht im Ergebnis auswirken. Die als Effekt der Kointegration nichtstationärer stochastischer Variablen bekannte Fehlerreduzierung durch den Trendzusammenhang basiert nämlich allein auf dem Zeitablauf und nicht auf dem

<sup>12</sup> Vgl. G. Tichy, a.a.O., S. 213, 245.

Ausmaß der für die Simulation exogen vorgenommenen Variablen- oder Parameterveränderungen.

Die bei vielen Modellprognosen in den letzten Jahren gesammelte Erfahrung, daß die Modellspezifizierung selbst für Zwecke der Vorausschätzung von Wirtschaftsentwicklungen noch verbesserungsbedürftig ist, läßt es ratsam erscheinen, erst recht die Ergebnisse der Simulationsrechnungen mit großer Vorsicht zu interpretieren. Eine kritische Betrachtung ist vor allem dann angezeigt, wenn Situationen simuliert werden, für die es in der Stützperiode des Modells keine vergleichbare Konstellation der im Wirtschaftsprozeß wirksamen Faktoren gegeben hat. Fehlspezifizierungen des Modells, die durch stochastische Kollinearitäten in den Verläufen der makroökonomischen Größen verursacht werden, stellen bei derartigen Simulationen ein besonders gravierendes Problem dar<sup>13</sup>.

#### Nützliches Analyseinstrument

Trotz der skizzierten Probleme erweist sich das ökonometrische Prognosemodell als ein nützliches Instrument bei der Analyse und Vorausschätzung der kurzfristigen Wirtschaftsentwicklung. Die Probleme sind in der Regel nicht größer als bei traditionellen zeitreihenanalytischen oder informellen Prognoseverfahren. Der Vorteil des Modells liegt in der logisch konsistenten und theoriegestützten simultanen Einbeziehung des Informationsgehaltes einer sehr großen Anzahl relevanter statistischer Datenreihen. Damit wird die komplexe Interaktion einer Vielzahl von Faktoren bei der Prognose berücksichtigt. Alle unterstellten Bedingungen und Hypothesen werden – mathematisch formuliert – ausgewiesen. Das Modell (als Abbildung der unterstellten Hypothesen) ist somit überprüfbar und unterliegt dem Risiko der Falsifizierung. Damit erfüllt es das Popper-Kriterium für eine wissenschaftliche empirische Forschungsmethode. Das gleiche Merkmal können beispielsweise die informellen Methoden nicht für sich in Anspruch nehmen. Die methodenimmanente Unsicherheit des Modells, die tatsächlichen Beziehungszusammenhänge in der Stützperiode ausreichend korrekt abzubilden, ist nicht als Nachteil zu bewerten. Denn keine andere Methode erreicht hierbei eine vergleichbare Genauigkeit.

Die Grenzen des Modells liegen bei der Erfassung neuer Gegebenheiten (z.B. deutsche Wiedervereinigung) oder Entwicklungen (z.B. Europäische Währungsunion EWU), für deren Auswirkungen auf den Wirtschaftsprozeß sich keine Rückschlüsse aus den

statistischen Daten der Vergangenheit ziehen lassen. Die in der Praxis häufig auftretende Schwierigkeit, die Fülle der vorhandenen Informationen über den Ablaufprozeß zu verarbeiten und in eine modellgerechte quantifizierende Form zu bringen, ist nicht als grundsätzlicher Mangel des Modells, sondern als Unzulänglichkeit in der Konstruktion und Nutzung des Modells anzusehen. Diese Unzulänglichkeit hängt meist mit dem hohen, oft nicht zu leistenden Aufwand zusammen, den das Arbeiten mit einem Modell erfordert. Insofern werden verständlicherweise in der Praxis unter dem Kosten-Nutzen-Aspekt oft einfachere, traditionelle Verfahren bevorzugt.

#### Erweiterung zu einem EWU-Modell

Mit dem Zusammenwachsen der europäischen Volkswirtschaften zu einem einheitlichen Wirtschaftsraum verliert die Wirtschaft eines beteiligten Landes zunehmend ihren eigenständigen Charakter. Für das Land wie auch für die Weltwirtschaft wird die Wirtschaftsentwicklung in der gesamten Region immer bedeutsamer. Hieraus ergeben sich Konsequenzen für die Beobachtung und Prognose des Wirtschaftsverlaufs. Der Beobachtungsschwerpunkt verschiebt sich von der nationalen Volkswirtschaft zur Wirtschaft der gesamten Region. Dies gilt im besonderen Maße für die Europäische Währungsunion. Dieser Schwerpunktverlagerung muß das verwendete ökonometrische Analyseinstrumentarium angepaßt werden.

Für die ökonometrische Modellierung eines mehrerer Länder umfassenden Wirtschaftsraumes gibt es zwei unterschiedliche Konzepte. Beim Länderverbund-Konzept werden Modelle für die einzelnen Länder gebildet und über die bilateralen außenwirtschaftlichen Beziehungen oder über eine gemeinsame Handelsmatrix miteinander verbunden, so daß ein Mehr-Länder-Modell entsteht, wie es beispielsweise die Bundesbank verwendet<sup>14</sup>. Beim Blockkonzept unterscheidet man nicht mehr zwischen den Ländern, sondern es wird ein Modell für die gesamte Region aufgestellt. Dieses Konzept geht von einer engen wirtschaftlichen Länderverflechtung aus.

Mit Blick nicht nur auf die künftige statistische Datentlage, sondern auch auf den fortschreitenden Integrationsprozeß, der seit den Beschlüssen von Maastricht Ende 1991 an Dynamik gewonnen hat, scheint das Blockkonzept für die Modellierung der Euro-Region zweckmäßig zu sein. Bei der Zusammenfassung der nationalen Volkswirtschaften in einem Modell

<sup>13</sup> Bei kointegrierten Variablen bekannt als Problem der Bestimmung des auszuwählenden Kointegrationsvektors.

<sup>14</sup> Vgl. Deutsche Bundesbank: Makro-ökonometrisches Mehr-Länder-Modell, Frankfurt, November 1996.

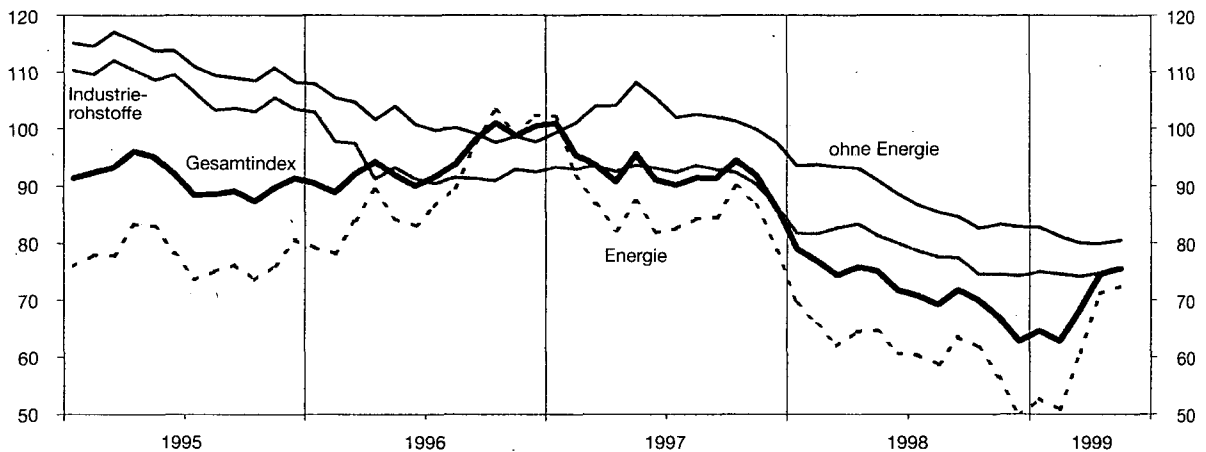
kommt es weniger auf eine ähnliche Wirtschaftsstruktur der Länder als auf gleichartige Zusammenhänge im Ablaufprozeß an, zu der auch der Übergang auf eine gemeinsame Geldpolitik beiträgt. Die Geldpolitik ist spätestens seit der Übertragung der geldpolitischen Verantwortung auf die europäische Zentralbank am Beginn dieses Jahres für alle Mitgliedsländer gleichermaßen eine „Exogene“.

Die bereits in der Realisierungsphase befindliche Erweiterung des Modells für Deutschland zu einem Modell für die Euro-Region (EWU-Modell) nach dem Blockkonzept soll vorrangig durch eine Modifizierung der inhaltlichen Ausgestaltung erreicht werden, um den Arbeitsaufwand – auch bezüglich des Softwaresystems – in Grenzen zu halten. Das einfachste Verfahren, im Modell lediglich die statistischen Daten für Deutschland gegen solche für die gesamte Region der elf Euro-Länder auszutauschen, ist nur in Teilbe-

chen anwendbar. Umfangreichere Veränderungen sind insbesondere im finanzwirtschaftlichen Teil und im Bereich des Geld- und Kapitalmarktes erforderlich, um nicht nur die geänderte statistische Datenlage, sondern auch neue Strukturen zu berücksichtigen.

Besondere Schwierigkeiten sind mit der Aufbereitung des Datenmaterials und der Spezifizierung der Parameter des neuen Modells für seine erste Stützperiode verbunden, die von 1989 bis 1998 reicht. Wegen der Lückenhaftigkeit und der Inhomogenität des statistischen Materials ist man bei der Datenzusammenstellung oft auf Schätzungen angewiesen. Hinzu kommt das Problem, daß die Wirtschaftsentwicklung in den Ländern bis etwa 1993 noch recht unterschiedlich verlief. Hieraus resultieren am Anfang Unsicherheiten in der Modellspezifizierung, die über das normale Maß hinausgehen. Sie reduzieren sich jedoch mit jedem hinzukommenden Jahr.

**HWWA-Index der Weltmarktpreise für Rohstoffe**



rei-  
1990 = 100, auf US-Dollar-Basis.

HWWA-Index mit Untergruppen*	1998	Nov. 98	Dez. 98	Jan. 99	Feb. 99	März 99	April 99	Mai 99
Gesamtindex	72,0 (-22,4)	67,0 (-27,0)	62,8 (-27,1)	64,6 (-18,2)	62,8 (-18,3)	68,4 (-8,1)	74,6 (-1,6)	75,6 (0,7)
Gesamtindex, ohne Energie	88,2 (-13,7)	83,2 (-16,6)	82,8 (-15,1)	82,7 (-11,7)	81,1 (-13,5)	80,0 (-14,3)	79,9 (-14,2)	80,5 (-11,6)
Nahrungs- und Genußmittel	115,8 (-12,2)	109,0 (-14,7)	108,2 (-17,3)	105,5 (-18,3)	100,5 (-22,7)	97,4 (-22,3)	95,2 (-22,2)	95,2 (-20,8)
Industrierohstoffe	78,9 (-14,5)	74,5 (-17,5)	74,2 (-13,9)	75,0 (-8,2)	74,6 (-8,6)	74,1 (-10,2)	74,8 (-10,2)	75,5 (-7,0)
Agrarische Rohstoffe	79,3 (-14,4)	74,6 (-19,2)	75,8 (-13,6)	77,7 (-4,0)	78,3 (-3,9)	77,7 (-6,3)	77,1 (-8,1)	77,5 (-5,2)
NE-Metalle	71,1 (-20,8)	67,6 (-19,1)	64,6 (-18,1)	63,5 (-17,0)	63,3 (-15,5)	63,4 (-15,8)	67,2 (-11,6)	69,0 (-5,6)
Energierohstoffe	61,4 (-29,0)	56,5 (-34,8)	49,7 (-36,8)	52,7 (-23,9)	50,8 (-22,8)	60,8 (-1,9)	71,1 (10,2)	72,4 (12,1)

\* 1990 = 100, auf US-Dollar-Basis, Periodendurchschnitte; in Klammern: prozentuale Änderung gegenüber Vorjahr.