

PETER BRANDNER

Allgemeine Gleichgewichts-
modelle als Instrument der
wirtschaftspolitischen Analyse

39

PETER BRANDNER

Allgemeine Gleichgewichts-
modelle als Instrument der
wirtschaftspolitischen Analyse

November 1990

WIFO Working Papers, 1990, (39)

ALLGEMEINE GLEICHGEWICHTSMODELLE ALS INSTRUMENT DER WIRTSCHAFTSPOLITISCHEN ANALYSE*)

Peter Brandner

In wirtschaftspolitischen Analysen wird versucht, Erkenntnisse ökonomischer Theorien auf konkrete Fragestellungen anzuwenden und zu empirisch relevanten Aussagen zu kommen. Die zu untersuchenden Probleme sind jedoch so komplex, daß sowohl qualitative als auch quantitative Ergebnisse nur mit einer modellgestützten Untersuchung erhalten werden können. Der Verzicht auf formale Modelle und Methoden verschleiert, daß sich hinter auf Intuition aufbauenden Argumenten meist einfachste Partialmodelle verbergen. Erst eine modellgestützte Analyse zeigt alle impliziten Annahmen explizit auf. So wird die Problemstellung in einem logisch konsistenten Rahmen einer fruchtbaren Diskussion zugänglich gemacht.

Für eine Reihe von Themen, die in der wirtschaftspolitischen Diskussion hohen Stellenwert haben und auch in Zukunft haben werden, bieten bereits verfügbare - und in vielen Staaten wie auch internationalen Organisationen erfolgreich eingesetzte - Analyseinstrumente geeignete Hilfestellungen. Die bis Mitte der 70er Jahre die Wirtschaftspolitik dominierenden Fragen der Stabilitätspolitik und der damit verbundenen Feinsteuerung keynesianischer Natur auf Makroebene haben an Bedeutung verloren. In den Vordergrund getreten sind mikroökonomische Probleme: Steuersysteme, Handelspolitik, Industriepolitik, Agrarpolitik. Ist das klassische Instrument in makroökonomischen Untersuchungen ein ökonometrisches Modell, so sind das für mikroökonomische Untersuchungen numerische Gleichgewichtsmodelle. Da Gleichgewichtsmodelle gesamtwirtschaftliche Modelle sind, zeigen sie auch makroökonomische Konsequenzen auf. Nur Gleichgewichtsmodelle liefern den methodischen Rahmen, wenn auch strukturelle Auswirkungen wirtschaftspolitischer Handlungsalternativen untersucht werden sollen: EG-Beitritt, Steuerreform, Primärenergieabgabe, Wertschöpfungsabgabe, Umweltabgaben, Preiskontrollen, Reform der Sozialversicherung, um einige in der Diskussion stehende Themen zu nennen. Erst die formale Analyse eines allgemeinen Gleichgewichtes in einer Marktökonomie liefert fundamentale Erkenntnisse über Faktoren, die die Allokation von Ressourcen sowie die Einkommensverteilung bestimmen. Mit den numerischen Gleichgewichtsmodellen hat die Theorie ein operationales Werkzeug in der empirisch orientierten Wirtschaftsanalyse bekommen. Während Partialanalysen nur Primäreffekte ermitteln können, lassen sich in allgemeinen Gleichgewichtsmodellen Gesamteffekte abschätzen. Rückkoppelungen eines wirtschaftspolitischen Eingriffes machen es erforderlich, die Anpassungsreaktionen sämtlicher Märkte zu berücksichtigen. Der folgende Beitrag möchte zeigen,

*) Erscheint in: Wirtschaftspolitische Blätter 6/1990

daß auch angewandte allgemeine Gleichgewichtsmodelle in einer qualifizierten wirtschaftspolitischen Diskussion einen unverzichtbaren Stellenwert haben.

Partial- und allgemeine Gleichgewichtsanalyse

Eine der häufigsten Anwendungen allgemeiner Gleichgewichtsmodelle sind Untersuchungen im Bereich der Besteuerung. Die Konzepte der Durchführung von Besteuerungsanalysen sind Budget- und Differentialinzidenzen. Bei Budgetinzidenzen werden Steuererhö- bzw. Steuermindereinnahmen und die entsprechenden Variationen der Staatsausgaben berücksichtigt, die Wirkung der Besteuerung hängt dann von der Ausgabenart ab. Bei Differentialinzidenzen wird die Erhöhung eines Steuersatzes durch eine Senkung eines anderen Steuersatzes derart ausgeglichen, daß die Höhe der (realen) Staatsausgaben unverändert bleibt. In partialökonomischen Modellen hingegen werden spezifische Steuerinzidenzen betrachtet, d.h. isolierte Steuersatzänderung bei Konstanz der restlichen Parameter. Das ist offensichtlich nur sinnvoll, wenn Rückkoppelungen keine Rolle spielen. Es ist daher unbestritten, daß sich sowohl eine positive Besteuerungsanalyse (die Frage nach der Auswirkung einer Steueränderung auf Preise und Mengen), als auch eine normative Besteuerungsanalyse (die Beurteilung einer Steueränderung nach Besteuerungszielen, der ein Werturteil zugrunde liegt: Steuereffizienz, Steuergerechtigkeit) nur im interdependenten Marktgeschehen durchführen läßt.

Die wesentlichen Aspekte einer Totalanalyse lassen sich bereits anhand eines Zwei-Güter-Zwei-Faktoren Modells - in Anlehnung an H a r b e r g e r (1962) - zeigen. Als Beispiel kann die Einhebung einer aufkommensneutralen partiellen Faktorsteuer im Rahmen einer Differentialinzidenz dienen.¹ Die Auswirkungen auf den relativen Faktorpreis können in einen Output-Effekt (beschreibt die auf veränderte Güterpreisrelation zurückzuführende Reallokation des Outputs) und einen Faktorsubstitutions-Effekt (beschreibt die Ineffizienz der Faktorallokation) getrennt werden. Die Gesamtwirkung hängt von der relativen Stärke dieser Effekte ab, wobei nur der Faktorsubstitutions-Effekt eindeutig ist, der Output-Effekt jedoch von den Faktorintensitäten in den beiden Produktionssektoren abhängt. Das Ausmaß beider Effekte wird durch Nachfrage- und Angebotsbedingungen bestimmt: Differenz der Faktorintensitäten in den Produktionssektoren, Preiselastizität der Nachfrage, Substitutionselastizitäten in den Unternehmen. In sehr kleinen Modellen lassen somit einfache Besteuerungsanalysen analytisch keine eindeutigen Aussagen zu, in komplexen Modellen werden solche wahrscheinlich erst recht nicht erhalten werden können. Komplizierte und disaggregierte Modelle können dann nur mehr numerisch simuliert werden.

In Partialmodellen wird versucht, ohne Berechnung eines neuen Gleichgewichtssystems eine Abschätzung der Auswirkungen einer Politik zu ermitteln. Für den Wirtschaftspolitiker stellt sich die Frage, ob eine Partialanalyse eine befriedigende Annäherung an das Ergebnis einer Totalanalyse liefert. Anhand eines einfachen und kleinen (Neun-Sektoren-)Modells für Großbritannien untersucht Whalley (1975) die Auswirkung der Aufhebung einer verzerrenden Besteuerung von

¹ Differentialinzidenz erlaubt, von Verwendungseffekten abstrahieren zu können. Dieses Beispiel folgt W i e g a r d (1988).

Kapitaleinkommen. Dabei zeigt sich, daß die Unterschiede zwischen partial- und totalanalytischer Betrachtung dramatisch sein können, sodaß W h a l l e y zu folgendem Schluß kommt: "In summary then, both 'simple' and 'extended' partial equilibrium analysis seem to serve as unreliable approximation measures of the true changes in the economy" (W h a l l e y , 1975, 309).

Die Argumente für eine allgemeine Gleichgewichtsanalyse sind nicht auf Besteuerungsanalysen beschränkt, für jede wirtschaftspolitische Intervention gilt: Substitutionsprozesse auf der Nachfrage- und Angebotsseite, die Veränderung relativer Preise auf Güter- und Faktormärkten, die Bedeutung unterschiedlicher Faktorintensitäten in verschiedenen Produktionssektoren können nur unter Berücksichtigung gesamtwirtschaftlicher Interdependenzen befriedigend abgehandelt werden. Nur die Tatsache, daß der EG-Kommission kein geeignetes allgemeines Gleichgewichtsmodell zur Verfügung gestanden ist, ließ den Cecchini-Bericht als eine partialanalytische Studie entstehen. Die EG-Kommission stellt in ihrem Bericht dazu fest: "The microeconomic partial-equilibrium approach could have been supplemented by a general equilibrium approach in which the interrelationships between economic agents and sectors are taken into account, the advantage of such a methodology being that supply-side behaviour (effect of free market entry, product differentiation, exploitation of economies of scale, etc.) could have been described endogenously." (E m e r s o n et al., 1988, 189). Eine Reihe von Studien zum Themenbereich EG wurde - der Bedeutung des Ausmaßes von strukturellen Änderungen entsprechend - mit Gleichgewichtsmodellen durchgeführt (B u r n i a u x / W a e l b r o c k , 1990; H a r r i s o n / R u t h e r f o r d / W o o t o n , 1989; S p e n c e r , 1985; 1986).

Angewandte allgemeine Gleichgewichtsmodelle gehören zum Standardinstrument der wirtschaftspolitischen Analyse, wenn etwa Fragen im Bereich des Außenhandels (Ein- und Mehrländermodelle) oder des Steuersystems untersucht werden sollen. Sowohl wirtschaftspolitische Instanzen (Finanzministerien, Regierungskommissionen) in den Ländern als auch internationale Organisationen (IMF, Weltbank, OECD) simulieren zur Diskussion stehende Handlungsalternativen. Die OECD hat für sechs der wichtigsten Länder bzw. Regionen im Bereich der Landwirtschaft angewandte allgemeine Gleichgewichtsmodelle entwickelt und zu einem Mehrländermodell zusammengeschlossen (B u r n i a u x / D e l o r m e / L i e n e r t / M a r t i n , 1990). Dieses Modell (WALRAS) quantifiziert gesamtwirtschaftliche Effekte der Landwirtschaftspolitik in der OECD. Handelspolitik im weiteren Sinn (Tarife, Zölle, Subventionen, GATT-Abkommen) ist neben Besteuerungsanalysen das zweite große Anwendungsgebiet für Gleichgewichtsmodelle. Ein frühes Beispiel ist D e a r d o r f / S t e r n (1981). Auch wenn viele Schlußfolgerungen bezüglich der Auswirkungen von Handelsliberalisierungen bei unvollständigen Wettbewerb in Partial- und in allgemeinen Gleichgewichtsmodellen ähnlich sind (Wohlfahrtsgewinne, Strukturanpassung), so erlaubt nur die Totalanalyse wichtige weitere Effekte zu berücksichtigen und zu analysieren: Wie sich die auf einen bestimmten Sektor ausgerichteten handelspolitischen Maßnahmen auf andere Sektoren bzw. die Gesamtwirtschaft auswirken (R i c h a r d s o n , 1989). Die bekanntesten Untersuchungen sind jene zum Freihandelsabkommen USA-Kanada. Sogar in der Sozialpolitik Kanadas bietet ein Gleichgewichtsmodell Entscheidungsgrundlagen: Auswirkungen von Transfers und deren

Finanzierung, das Zusammenwirken von Arbeitslosenversicherung mit anderen Sozialprogrammen sowie Einflüsse der Höhe einer Arbeitslosenunterstützung auf Beschäftigungsverhalten werden simuliert (Cloutier/Fortin, 1989).

Zahlreiche Bibliographien und Überblicksartikel zeigen die vielfältigen Anwendungen: Borges (1986), Devarajan/Lewis/Robinson (1986), Pereira/Shoven (1988), Shoven/Whalley (1984). Einen Einblick in das Spektrum der Problemkreise, die mit allgemeinen Gleichgewichtsmodellen analysiert wurden, bieten auch Tagungsbände wie Bergman/Jorgenson/Zalai (1990), Manne (1985), Piggot/Whalley (1985a), Scarf/Shoven (1984), Srinivasan/Whalley (1986). Einige der in wirtschaftspolitischen Analysen eingesetzten Modelle sind so umfangreich, daß sie in Buchform erschienen sind: Ballard/Fullerton/Shoven/Whalley (1985) dokumentieren ein Modell für die USA, Dixon/Parmenter/Sutton/Vincent (1982) für Australien und Piggot/Whalley (1985b) für Großbritannien.

Klassifikation von Gleichgewichtsmodellen

Eine exakte Definition eines numerischen allgemeinen Gleichgewichtsmodells (computable general equilibrium (CGE) model) gibt es nicht. Der Begriff der Gleichgewichtsmodelle umfaßt ein ganzes Spektrum von Modellklassen. Sie werden meist in vier Kategorien zusammengefaßt (Bergman, 1989b), wobei die Abgrenzung fließend ist, da vor allem komplexere Modelle auch Elemente aus anderen Modellierungskonzepten berücksichtigen. Nicht alle Modelle, die als allgemeine Gleichgewichtsmodelle bezeichnet werden, sind Gleichgewichtsmodelle in streng walrasianischer Auslegung. Gemeinsam ist allen Modellen die endogene Bestimmung der Preise sowie aufgrund des Ausmaßes an Komplexität, das keine analytische Wirkungsanalyse mehr zuläßt, eine numerische Lösung.

Ansatz nach Johansen

Eines der ersten angewandten Gleichgewichtsmodelle ist Johansens multisektorales Wachstumsmodell (multisectoral growth (MSG) model). Sein MSG-Modell (Johansen, 1960) verbindet die Input-Output Analyse für die Modellierung der Nachfrage der Intermediärgüter mit einer linear-logarithmischen Cobb-Douglas Produktionsfunktion für die Modellierung der Substitutionsmöglichkeit zwischen Kapital und Arbeit. Die allgemeine Gleichgewichtslösung der auf das MSG-Modell aufbauenden Modelle wird log-linear approximiert. Das lineare Gleichungssystem wird - als Funktion der exogenen Variablen - in den Wachstumsraten der endogenen Variablen gelöst, sodaß das Ergebnis die relative Änderung von einer anfänglichen Ressourcenallokation beschreibt. Der Haushaltssektor wird durch einen repräsentativen Konsumenten modelliert. Der im wesentlichen exogene Außenhandelsanteil läßt Einkommenseffekte nicht zu, sodaß dieser Modelltyp gegenüber anderen Entwicklungen im Bereich der numerischen allgemeinen Gleichgewichtsmodelle an

Bedeutung verloren hat. Diese Modelle stimmen mit walrasianischer Gleichgewichtstheorie nicht überein, der Blick auf praktische Anwendung hat die Formulierung zusätzlicher realistischer Aspekte notwendig gemacht. Erweiterungen des MSG-Modells spielen in der wirtschaftspolitischen Planung Norwegens - besonders für langfristige Projektionen - eine gewisse Rolle (Schreiner / Larsen, 1985). Eine vierte Generation des MSG-Modells enthält zwar dynamische Formulierungen (allerdings keine intertemporale Dynamik), das Modell generiert jedoch keine Steady-state-Pfade (Holmoy / Venemo, 1989).

Den MSG-Modellen kommt am nächsten ORANI, das Modell des IMPACT-Projekts an der Universität Melbourne. Dieses Projekt wird von einer Reihe von Regierungsstellen und Wirtschaftskommissionen finanziert, besonders von der "Industries Assistance Commission". ORANI, das sich durch eine hohe sektorale Gliederung im Produktionsprozeß auszeichnet, ist ebenfalls linearisiert. Ein Argument für die Linearisierung war, daß Lösungen, die in Wachstumsraten ausgedrückt sind, Politikern leichter erklärbar sind. In beiden Ansätzen ist das Steuersystem nicht explizit behandelt, da der Haushaltssektor aus nur einem Haushaltstyp besteht. Betrachtet werden vor allem Ressourcenallokationen jedoch keine Verteilungsfragen. Neuere Versionen von ORANI enthalten einfache dynamische Elemente (Kapital- und Schuldenakkumulation) und werden auch für Prognosen verwendet. Allerdings wird nur der Jahresendwert des Prognosezeitraumes prognostiziert, die Vorherschau liefert daher nur durchschnittliche Wachstumsraten. Echte intertemporale Beziehungen beginnen ebenfalls in ORANI Eingang zu finden. Sie erlauben etwa, Ertragsraten der sektoralen Kapitalstöcke oder auch die Handelsbilanz zu endogenisieren (Dixon / Parmenter, 1989). ORANI ist mit über 200 dokumentierten Anwendungen bei wirtschaftspolitischen Fragestellungen das Beispiel eines erfolgreichen Einsatzes von numerischen allgemeinen Gleichgewichtsmodellen (Powell / Lawson, 1990).

Ansatz nach Shoven / Whalley

Die zweite große Gruppe von numerischen allgemeinen Gleichgewichtsmodellen ist mit den Namen Harberger, Scarf, Shoven, Whalley verbunden. Sie werden meist als angewandte allgemeine Gleichgewichtsmodelle (applied general equilibrium (AGE) model) bezeichnet. Ausgangspunkt waren Erweiterungen des Harberger-Modells (Harberger, 1962). Das erste disaggregierte AGE-Modell dieser Forschungsrichtung ist Shoven / Whalley (1972), der klassische Übersichtsartikel Shoven / Whalley (1984).

AGE-Modelle wurzeln ebenfalls in sektoralen Planungsmodellen, die die Input-Output Analyse mit linearer Programmierung verbunden haben. Nachteil dieser Modelle war unter anderem, daß keine preisinduzierten Substitutionen untersucht werden konnten. Mit der theoretischen Basis der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie nach Walras einerseits und den Arbeiten von Scarf zur numerischen Berechnung von Gleichgewichtspreisen andererseits konnten (nichtlineare) AGE-Modelle spezifiziert und gelöst werden. So ein AGE-Modell ist das numerische Gegenstück zu den theoretischen allgemeinen Gleichgewichtsmodellen und simuliert eine Marktökonomie mit allen Substitutionsmöglichkeiten in Produktion, Nachfrage und Handel. Es erlaubt, Effizienz und

Verteilungsfragen in einem logisch konsistenten Rahmen zu analysieren. Im Gegensatz zu Input-Output- und Planungsmodellen werden sowohl Mengen als auch relative Preise endogen bestimmt. Die Lösung eines Modells ist eine Menge von Preisen (ein Vektor von relativen Preisen), die ein Gleichgewicht auf den Faktor- und Gütermärkten darstellt. Diese Lösung ist nicht notwendigerweise das Ergebnis vollständiger Konkurrenz, sondern ist bedingt auf Beschränkungen (Marktverhalten, Institutionen, Rigiditäten).

In einem AGE-Modell repräsentieren die Gleichungen das Verhalten der Konsumenten, Produzenten oder auch der Regierung, welche Güter, Faktoren oder Dienstleistungen als Funktion der Preise anbieten oder nachfragen. Die Faktorangebotsfunktionen und Güternachfragefunktionen der Haushalte sind konsistent mit Nutzenmaximierung unter einer Budgetbeschränkung, die Faktornachfragefunktionen und Güterangebotsfunktionen der Unternehmen sind konsistent mit Gewinnmaximierung bei gegebenen Technologien. Das Standardmodell verfügt über vollständig kompetitive Güter- und Faktormärkte, die Überschußnachfragen sind homogen vom Grad Null in den Preisen, das Walrassche Gesetz ist erfüllt. Als Ergebnis von Angebot und Nachfrage bestimmen die Preise die daraus resultierende Ressourcenallokation und Einkommensverteilung. Im allgemeinen werden die markträumenden Preise für alle Güter- und Faktormärkte berechnet, manche Modelle erlauben Rigiditäten. Modelliert wird in AGE-Analysen die reale Seite der Wirtschaft.

Der hohe Disaggregationsgrad erlaubt eine detaillierte Spezifikation von strukturellen Aspekten, Marktunvollkommenheiten und sogar Ungleichgewichten. Keinesfalls vollständig ist die Liste der folgenden Modellierungsmöglichkeiten: N g u y e n / W h a l l e y (1990) untersuchen die Auswirkungen von Preiskontrollen auf Effizienzverluste durch Fehlallokation von Ressourcen. Der Mechanismus beruht auf endogen bestimmte Suchkosten, die daraus entstehen, daß größer werdende Differenzen zwischen kontrolliertem und markträumendem Preis höhere Kosten zur Durchführung gewünschter Transaktionen verursachen. Höhere Such- bzw. Transaktionskosten erwachsen den rationierten Marktteilnehmern, wenn sie Teilnehmer auf der nicht beschränkten Seite (Angebot oder Nachfrage) finden müssen. Energiepolitik und Umweltschutzmaßnahmen untersucht B e r g m a n (1989a), indem er einen Markt (und damit Preise) für handelbare Umweltverschmutzungsrechte einführt. In einem perfekt kompetitiven Markt für Verschmutzungsrechte gleicht der Preis den Grenzkosten der Beseitigung der Umweltverschmutzung: Die Firmen müssen Verschmutzungsrechte oder Beseitigungsdienste kaufen. Unterscheidungen in den Sektoren zwischen alten und neuen Produktionseinheiten führen zu unterschiedlichen Belastungen. Mit diesem Modell lassen sich Auswirkungen von Emissionskontrollen simulieren. Eine andere Arbeit zeigt, wie am Arbeitsmarkt ein Insider-Outsider Modell zur Lohnbestimmung herangezogen werden kann: Der Lohnsatz ergibt sich als Nash-Lösung eines Verhandlungsprozesses zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern und bestimmt eine gleichgewichtige Arbeitslosenrate (G e l a u f f et al., 1990). Auch bei der Spezifizierung des Außenhandelsteils zeigen sich Alternativen. So können bei den handelbaren Gütern die Unternehmen als Preisnehmer (Heckscher-Ohlin-Annahme, d.h. die Güter sind homogen) oder als Preissetzer (Armington-Annahme, d.h. importierte und heimische Güter sind imperfekte Substitute) modelliert werden. Die häufig verwendete Armington-Annahme bedeutet vollständigen

Wettbewerb innerhalb der Industrien, die individuelle Firma bleibt daher Preisnehmer (keine monopolistische Preisbildung). Die Preise sind durch die Grenzkosten gegeben, aber die Nachfragekurven für Güter verschiedener Länder sind separiert. Bei dieser Art, intra-industriellen Handel zu modellieren, wird allerdings eine angebotsseitige Unvollkommenheit durch nachfrageseitige Modifizierung approximiert (Norman, 1990). Alternativ könnten Produktdifferenzierung und oligopolistische Marktstrukturen (unvollständiger Wettbewerb) explizit modelliert werden. So führen de Melo / Robinson (1989) Produktdifferenzierung auch auf der Exportseite ein. Diese symmetrische Behandlung von Importen und Exporten übernehmen Burniaux et al. (1990). Verschiedene Außenhandelspezifikationen und ihr Einfluß auf Modellergebnisse untersuchen Whalley / Yeung (1984).

Die Nutzen- und Produktionsfunktionen sind meist von den Typen Leontief, Cobb-Douglas, konstante Substitutionselastizität (CES), lineare Ausgabensysteme (LES) oder Schachtelungen dieser. Ist allerdings die Anzahl der Güter (Inputfaktoren), zwischen denen die Substitutionselastizität konstant ist, größer als zwei, folgt, daß die Substitutionselastizität zwischen allen Gütern (bzw. Inputfaktoren) gleich ist. Diese Funktionen können dann nicht mehr als Approximation zweiter Ordnung einer beliebigen funktionalen Form gesehen werden, sie stellen keine flexiblen funktionalen Formen dar. Die Empirie würde die Spezifizierung eines AIDS (almost ideal demand system) erfordern. In der Finanzwissenschaft wird zur Untersuchung von Änderungen im Steuersystem häufig die Produktion mit konstanten Skalenerträgen angenommen, in Außenhandelsanwendungen hingegen spielen steigende Skalenerträgen eine größere Rolle.

Mit AGE-Modellen werden nicht Konjunkturphänomene untersucht (was mit statischen Modellen nicht möglich ist), sondern der Wirkungsmechanismus einer wirtschaftspolitischen Intervention aufgezeigt. Verglichen werden verschiedene Ressourcenallokationen, die jeweils langfristige Gleichgewichte darstellen. Das entspricht einer Analyse wie im Rahmen der komparativen Statik, allerdings ohne die Aussagen auf eine infinitesimale Änderung der Parameter beschränken zu müssen. Der typische Vorgang bei einer konkreten wirtschaftspolitischen Anwendung ist folgender: Nachdem ein theoretisches Modell formuliert worden ist, muß für die empirische Analyse eine mikro-konsistente Datenbasis erstellt werden. Dies entspricht der Annahme des Modells, daß die Ökonomie durch ein walrasianisches Gleichgewicht charakterisiert ist. Würden nun allen Parametern des Modells numerische Werte (aus ökonometrischen Studien oder sonstigen ökonomischen Überlegungen) zugewiesen werden, kann zwar das Modell gelöst, der Datensatz des Basisjahres aber nicht repliziert werden. Die Bestimmung (eines Teils) der Parameter erfolgt nun derart, daß die Modellökonomie genau die empirische Datenbasis reproduziert. Dieser Vorgang wird als Kalibrierung bezeichnet (Mansur / Whalley, 1984). Eine wirtschaftspolitische Maßnahme kann dann implementiert und das neue Gleichgewicht berechnet werden. Die verschiedenen Ergebnisse werden oft über aggregierte Wohlfahrtsmaße verglichen. Um ein Gleichgewicht in der Ökonomie zu finden, muß ein Fixpunkt der Abbildung errechnet werden, die die Preise auf die Preise der Überschußnachfrage abbildet. Das entspricht der Lösung eines (nichtlinearen) Gleichungssystems, zu dem etwa Gradientenverfahren (Newton-Verfahren), Gauss-Seidel-Verfahren oder Varianten des Scarf-

Algorithmus herangezogen werden können. Letztere haben den Vorteil, daß der Algorithmus ein Gleichgewicht - sofern eines existiert - auch findet, was bei anderen Verfahren aufgrund numerischer Probleme, wie etwa ungünstige Startwerte, nicht gelingen muß.

Ökonometrische CGE-Modelle

Die dritte Gruppe bilden die sogenannten ökonometrischen CGE-Modelle, die im wesentlichen auf Arbeiten von J o r g e n s o n basieren. Eines der ersten Beispiele ist (H u d s o n / J o r g e n s o n , 1974). Sie gingen von der Kritik an der Kalibrierung aus: Kalibrierung impliziert, daß die beobachteten Werte der endogenen Variablen nur durch die im Modell berücksichtigten Faktoren bestimmt werden. Die Parameter werden aus einer Beobachtung ermittelt, bei diesem deterministischen Vorgang (exakter fit) lassen sich auch keine Maße für die Genauigkeit der Parameter ableiten beziehungsweise keine Spezifikationstests anwenden. Um die Modelle nicht kalibrieren zu müssen, schätzt sie J o r g e n s o n ökonometrisch (J o r g e n s o n , 1984). Da die stochastische Spezifikation eines gesamten Modells praktisch nicht möglich ist, werden Teilmodelle spezifiziert. Nicht alle Kreuzrestriktionen, die aus dem theoretischen Modell folgen, werden berücksichtigt.

Die Produktions- und Nutzenfunktionen basieren auf flexiblen funktionalen Formen. Faktorsubstitutionen im Produktionsprozeß werden ohne Restriktionen auf partielle Substitutionselastizitäten geschätzt. Ein makroökonometrisches Modell bestimmt den aggregierten Konsum und die aggregierten Investitionen und ist mit dem sektoralen Produktionsmodell verknüpft, sodaß sowohl die Allokation der Ressourcen als auch die Güter- und Faktorpreisbestimmung modelliert wurde. Die ursprünglich einfach modellierte Nachfrage der Haushalte wurde durch die von J o r g e n s o n mitentwickelte Theorie der exakten Aggregation verfeinert. In dem Modelltyp folgt das Verhalten der Haushalte einem zweistufigem Allokationsprozeß, Verteilungswirkungen können daher ebenfalls untersucht werden. Auch dieser Ansatz ist kein strenges Gleichgewichtsmodell.

Aktivitätsanalyse

Die vierte Gruppe wird oft mit dem Begriff der Aktivitätsanalyse verbunden. Auch diese Gruppe entstand aus Planungsmodellen, vorallem der Tradition der linearen Programmierung. Die meisten Modelle werden als nichtlineares Planungsproblem formuliert und die Schattenpreise als kompetitive Preise interpretiert. In der Aktivitätsanalyse wird vorallem die Produktionsseite einer Wirtschaft beschrieben, die Haushalte werden zu einem repräsentativen Konsumenten aggregiert. Hier zeigt sich eine gewisse Ähnlichkeit zu den MSG-Modellen der Johansen-Tradition. Auch in dieser Modellierungstradition gibt es dynamische Erweiterungen. In einem intertemporalen zwei-Periodenmodell untersuchen E r l i c h / G i n s b u r g h / V a n d e r H e y d e n (1987) die Wirkungen unterschiedlicher Reallohnpolitiken auf das Ausmaß an Arbeitslosigkeit in Belgien. Langfristig sind alle Preise flexibel, kurzfristig verhindern nach unten rigide Reallöhne eine Räumung des Arbeitsmarktes. Auch die Leistungsbilanz kann kurzfristig unausgeglichen sein. Eine kurz-, mittel-

und langfristige Betrachtung wird dadurch erhalten, daß eine Modellperiode einem Zeitbereich von drei bis zehn Jahren entspricht. Einen Überblick über die Aktivitätsanalyse liefert G i n s b u r g h / W a e l b r o e c k (1981), einen Ausblick dieser Modellierungstradition in Richtung Fixpreis-Gleichgewichtsökonomie W a e l b r o e c k (1987).

Makroökonomische Schließung

In vielen Anwendung werden unterschiedliche Modellierungskonzepte vermischt. Ein wichtiger Aspekt ergibt sich bei einer makroökonomischen Schließung (lang- und kurzfristig) eines Modells (C o o p e r / M c L a r e n / P o w e l l, 1985; R o b i n s o n, 1989). Die Bestimmung der realen Größen der Ökonomie erfolgt nur über die relativen Preise, ein Gleichgewicht ist auch am Geldmarkt (bei exogenem Geldangebot) gesichert. Der Geldmarkt hat keine eigene Rolle und kann auch nicht das absolute Preisniveau festlegen. Die Ökonomie wird so in einen Makro- und einen Mikro-Block geteilt, wobei im letzterem keine Finanzvariablen vorkommen. Die Hinzufügung eines monetären Sektors zum realen System erlaubt, wichtige makroökonomische Variable (z.B. Preisniveau, Geldangebot) zu endogenisieren und damit Nichtneutralität des Geldes (kurzfristig) zu erhalten. Eine makroökonomische Schließung ermöglicht auch, über eine Investitionsfunktion die aggregierten Investitionen (und Konsum) zu endogenisieren, die in den Mikromodellen aus dem Sparausmaß determiniert sind. Makrodynamische Aspekte lassen sich untersuchen, indem mit einem disaggregiertem AGE-Modell die reale Ökonomie walrasianisch bestimmt und diese statische Lösung mit Hilfe eines Makromodells zu einer ganzen Sequenz erweitert wird. Dieser Vorgang berücksichtigt allerdings keine intertemporalen Beschränkungen. Makroökonomische Projektionen zweier Szenarien aus den GATT-Verhandlungen geben in H a n s o n / R o b i n s o n / T o k a r i c k (1989) die Makrovariablen für ein AGE-Modell vor, das dann Projektionen der Struktur der U.S.-Ökonomie liefert.

Der Trend in der modernen Makroökonomie, Zusammenhänge aus mikroökonomisch fundierten Modellen zu gewinnen, wirkt sich auch auf die Modellierung ökonometrischer Modelle aus. Die Dynamik in einem Makromodell ergibt sich dann nicht aus einer ad hoc formulierten Lagstruktur, sondern aus einer Spezifikation, die von einer intertemporalen Optimierung abgeleitet wurde. Umgekehrt erfordern viele Anwendungen mit Mikromodellen die Einbeziehung von Finanzaktiva, etwa die Formulierung einer Geldnachfragefunktion. Auch diese Entwicklungen führen zu einer Art walrasianischer Makroökonomie, sodaß die Unterschiede zwischen CGE-Modellen und ökonometrischen Modellen geringer werden können (P a r s e l l / P o w e l l / W i l c o x e n, 1989).

Dynamische Erweiterungen

Sowohl die Entwicklungen der modernen Makroökonomie (S a r g e n t, 1987), als auch teilweise geänderte wirtschaftspolitische Problemstellungen (Wachstumseffekte einer Steuerpolitik, einer Pensionsregelung, Maßnahmen, die auf das Spar- und Investitionsverhalten wirken, etc.) haben es

notwendig gemacht, Modelle um dynamischen Strukturen zu erweitern. Dynamische Modelle ermöglichen nicht nur den Vergleich von langfristigen Gleichgewichten, sondern liefern auch einen Erkenntnis über den Anpassungspfad zwischen diesen Punkten und die dafür notwendige Übergangszeit. Einfache dynamische Modelle lassen zwar die Haushalte zwischen gegenwärtigen und zukünftigen Konsum (via Sparen) entscheiden. In Verbindung mit einem statischen Produktionsteil und myopischen Erwartungen entspricht der Pfad der Ökonomie einer Sequenz temporärer Gleichgewichte, die nur über die Kapitalakkumulation verbunden sind. Solchen rekursiven Formulierungen sind intertemporale Spezifikationen gefolgt: Haushalte maximieren eine additiv-separable, zeitinvariante Nutzenfunktion unter einer intertemporalen Budgetbeschränkung; einige Modelle berücksichtigen auch Liquiditätsbeschränkungen (P e r e i r a, 1988). Das Konsumentenverhalten im Rahmen eines überlappenden Generationenmodells beschreiben A u e r b a c h / K o t l i k o f f (1987). Dynamik auf der Produktionsseite der Ökonomien wird mit Anpassungskosten bei Investitionen, verbunden mit T o b i n s q -Theorie, erreicht. Anpassungskosten sollen sowohl Installationskosten neuen Kapitals, als auch unvollständige Kapitalmobilität modellieren. Der Staat kann Budgetdefizite machen, seine intertemporale Budgetbeschränkung muß jedoch erfüllt sein. Dynamische Strukturen erlauben auch, verschiedene Finanzaktiva in die Modellierung einzubeziehen, wobei Geld nur in F e l t e n s t e i n (1984, 1986) eingeführt wird. Deterministische Modelle mit perfekter Voraussicht haben allerdings den Nachteil, daß es kein Portfolioproblem (trade off zwischen Risiko und Ertrag) zu lösen gibt: Im Falle unterschiedlicher Ertragsraten werden die Konsumenten das Asset mit dem höchsten Ertrag halten, im Falle gleicher Ertragsraten werden sie indifferent bezüglich der Zusammensetzung ihres Portfolios sein. Wichtige Aspekte einer dynamischen Modellierung sind einerseits, daß eine wirtschaftspolitische Maßnahme immer die Festlegung eines ganzen Zeitpfades dieser Politik erfordert, und andererseits der Erwartungsprozeß der Wirtschaftssubjekte spezifiziert werden muß.

Die Parameterisierung im Rahmen einer Kalibrierungsprozedur erfolgt meist nach einer der beiden folgenden Vorgangsweisen: Ähnlich der Kalibrierung bei den statischen Modellen muß die Ökonomie als Gleichgewichtslösung einen der Datenbasis entsprechenden Datensatz generieren können, zusätzlich jedoch muß die Basislösung einen Steady-state-Wachstumspfad erzeugen (G o u l d e r / S u m m e r s, 1989). Bei einer qualitativen Kalibrierung werden Anfangswerte der Stockvariablen sowie aus anderen Studien nicht erhaltene Parameter so gesetzt, daß die Ökonomie einen plausiblen Pfad in die Zukunft generiert.

Die intertemporale dynamische Spezifizierung einer Ökonomie erlaubt eine Reihe interessanter Fragestellungen zu untersuchen. Eine Übersicht mit Schwerpunkt auf Anwendungen im Bereich Besteuerungen gibt P e r e i r a / S h o v e n (1988), sämtliche mit Fiskalpolitik zusammenhängende Überlegungen wie Wahl der Steuerbasis (Einkommen oder Konsum), Crowding out und Defizitpolitik, demographische Änderungen (System der Sozialversicherung), Ankündigungseffekte einer Politik etc. werden in A u e r b a c h / K o t l i k o f f (1987) diskutiert. Auch wenn die meisten Modelle einen hohen Aggregationsgrad aufweisen, so liefern sie wichtige Erkenntnisse, die mit statischen Modellen nicht erhalten werden können. Mit einem 55-Perioden überlappenden

Generationenmodell simuliert die OECD gesamtwirtschaftliche Auswirkungen, die durch Veränderungen in der demographischen Struktur hervorgerufen werden. Überlegungen zum Beitragsaufkommen in der Sozialversicherung, Änderungen in der Pensionsfinanzierung etc. zeigen nicht nur Auswirkungen auf Reallöhne, Sparquoten, internationale Kapitalströme auf, sondern auch Wohlfahrtsänderungen zwischen den Generationen (Auerbach / Kotlikoff / Hagemann / Nicoletti, 1989). Zur Diskussion stehende Änderungen im schwedischen Steuersystem (besonders im Bereich der Besteuerung von Kapitaleinkommen) simuliert Söderlind (1990). Auswirkungen der Steuerreformen (Economic Recovery Tax Act 1981, Tax Reform Act 1986) auf effiziente Kapitalallokation und Wirtschaftswachstum in den USA untersuchen (Jorgenson / Yun 1986, 1990). Weitere interessante Studien zur 1987 in Kraft getretene US-Steuerreform sind Goulder / Summers (1989) und Pereira (1988b), die auch mehrere Finanzaktiva einführen, sowie Bovenberg / Goulder (1989), die internationale Kapitalmobilität berücksichtigen. Den Einfluß von Umweltschutzmaßnahmen auf Wirtschaftswachstum analysieren Jorgenson / Wilcoxon, (1989). Die Gliederung in 35 Industriezweige zeigt die unterschiedlichen sektoralen Auswirkungen von verschiedenen Emissionskontrollen sowie Investitionen in neue Umwelttechnologien.

Zusammenfassung und Schlußfolgerung

Im gegenwärtigen modernen Ökonomieverständnis bzw. -paradigma kommt der logischen Konsistenz von Modellen ein hoher Stellenwert zu. Diese ist Voraussetzung für eine qualifizierte Analyse wirtschaftspolitischer Problemstellungen und erfordert die Spezifikation des Verhaltens (Präferenzen, Technologien) der Wirtschaftssubjekte (Haushalte, Unternehmen, Staat), Informationsstrukturen (institutionellen Rahmen, Wettbewerb, Märkte, Gleichgewichtsbedingungen) und Restriktionen. Es mag - etwa im Bereich der Steuerpolitik - für erste empirische Eindrücke ein einfaches, aber theoretisch fundiertes AGE-Modell sinnvoller sein, als (aufwendige) statistische Untersuchungen ohne theoretischen Hintergrund.

Die Verwendung von CGE-Modellen im wirtschaftspolitischen Entscheidungsprozeß ist oft mit Kritik verbunden. Es gilt allerdings zu unterscheiden, ob die Kritik fundamentaler Natur ist, indem sie CGE-Modelle prinzipiell in Frage stellt (weil sie von andere Methoden oder Modellen dominiert werden), oder ob die Kritik bestimmten Aspekten, Details, konkrete Modelle betrifft. Theoretiker wenden ein, daß numerische Lösungen nicht so allgemein sind wie analytische Ergebnisse: Abgesehen davon, daß ein gewisser Komplexitätsgrad eindeutige Resultate auf analytischem Weg nicht zuläßt, bedeutet eine numerische Lösung nicht notwendigerweise eine Einschränkung der Anwendungen. Das Modell soll eben eine bestimmte Ökonomie abbilden. Daher sind die Ergebnisse genau dieses Modells in seiner konkreten Parameterisierung interessant. Empiriker kritisieren, daß die Modelle keinen Bezug zur Realität haben: Dem ist entgegenzuhalten, daß CGE-Modelle für ein bestimmtes Jahr (bzw. bei dynamischen Modellen für ein plausibles Konjunkturverhalten) kalibriert sind, d.h. den Datensatz reproduzieren können. Es ist daher nicht einsichtig, warum etwa ökonometrische Modelle, die auf

historischen Zeitreihen beruhen, einen stärkeren Realitätsbezug haben sollen. Und schließlich - da die Annahmen über Präferenzen, Technologien, etc. explizit formuliert sind - bemerken Praktiker, daß die Modelle so nicht der Realität entsprechen: Dieses Argument vergißt, daß dies bei allen - und so auch bei implizit gedachten - Modellen der Fall ist. Die entscheidende Frage lautet vielmehr: welche Aspekte können aufgrund der konkreten Problemstellung vereinfacht, welche Aspekte sollen möglichst detailliert modelliert werden. Dieser Kritikpunkt verliert tendenziell an Bedeutung, da immer kompliziertere Modelle in den Analysen Eingang finden. Das Wachsen von statistischen Datenbanken, besonders im Mikrobereich, verbessert die Datenbasis zur Schätzung wichtiger Parameter, wie Elastizitäten, wobei dieses Problem nicht nur auf CGE-Modelle beschränkt ist. Sensitivitätsanalysen, die in jeder seriösen Arbeit durchgeführt werden, zeigen kritische Bereiche (Parameterwerte, Funktionstypen) auf.

Allgemeine Gleichgewichtsmodelle haben in einer wirtschaftspolitischen Analyse sowohl gegenüber aggregierten Makromodellen, als auch gegenüber partialanalytischen Modellen viele Vorteile (endogenes Angebotsverhalten, sektoral unterschiedliche Auswirkungen, sämtliche Interaktionen zwischen verschiedenen Sektoren und Haushaltstypen, keine Ceteris-paribus-Annahmen). Die Schwäche der CGE-Modelle liegt nicht in der Methodologie, sondern bestenfalls in konkreten Modelltypen. Schließlich bleiben Kritiker und Zweifler einer wirtschaftspolitischen Analyse mit Hilfe angewandter allgemeiner Gleichgewichtsmodelle eine überzeugende Alternative schuldig. Das folgende Zitat faßt somit zusammen: "... they have a lot to contribute to policy debate. When used to generate insights rather than precise numbers, their use makes explicit the implicit models lying behind various policy positions and forces policy-making to be approached both from an economywide point of view and in terms of a logically consistent framework. And when used to analyze concrete policy proposals, they continually generate surprises. Often these will be attributed to unrealistic features of the model or to errors in data or computer code; but cases remain where genuine insight that changes the prior beliefs of both modelers and policymakers occurs." (W h a l l e y , 1987, 232)

Literatur

Auerbach, A.J./Kotlikoff, L.J. (1987), *Dynamic Fiscal Policy*, Cambridge.

Auerbach, A.J./Kotlikoff, L.J./Hagemann, R.P./Nicoletti, G. (1989), *The Economic Dynamics of an Ageing Population: The Case of Four OECD Countries*, *OECD Economic Studies*, 12, 97-130.

Ballard, C.L./Fullerton, D./Shoven, J.B./Whalley J. (1985), *A General Equilibrium Model for Tax Policy Evaluation*, Chicago.

Bergman, L. (1989a), *Energy, Environment and Economic Growth in Sweden: A CGE-Modeling Approach*, Fourth IIASA Task Force Meeting on Applied General Equilibrium Modelling, Laxenburg, Austria, 23-25 August 1989.

Bergman, L. (1989b), *The Development of Computable General Equilibrium Modeling*, in: *Bergman/Jorgenson/Zalai*, 3-30.

Bergman, L./Jorgenson, D./Zalai, E. eds. (1990), *General Equilibrium Modeling and Economic Policy Analysis*, Cambridge.

Bewley, T.F. ed. (1987), *Advances in Econometrics. Fifth World Congress, Volume II*, Cambridge.

- Borges, A.M.* (1986), *Applied General Equilibrium Models: An Assessment of their Usefulness for Policy Analysis*, OECD Economic Studies 7, 7-43.
- Bös, D./Rose, M./Seidl, C.* eds. (1988), *Welfare and Efficiency in Public Economics*, Berlin.
- Bovenberg, A.L./Goulder, L.H.* (1989), *Promoting Investment under International Capital Mobility: An Intertemporal General Equilibrium Assessment*, National Bureau of Economic Research Working Paper No. 3189, Cambridge, Massachusetts.
- Burniaux, J.-M./Delorme, F./Lienert, I./Martin, J.P.* (1990), *WALRAS - A Multi-Sector, Multi-Country Applied General Equilibrium Model for Quantifying the Economy-wide Effects of Agricultural Policies*, OECD Economic Studies 13, 69-102.
- Burniaux, J.-M./Waelbroeck, J.* (1990), *The Common Agriculture Policy of the European Community and the World Economy: A General Equilibrium Analysis*, in: *Bergman/Jorgenson/Zalai*, 185-217.
- Chenery, H./Srinivasan, T.N.* eds. (1989), *Handbook of Development Economics, Volume II*, Amsterdam.
- Cloutier, A.P./Fortin, B.* (1989), *General Equilibrium Models in the Development of Social Policy*, Discussion Paper 361, Economic Council of Canada.
- Cooper, R.J./McLaren, K.R./Powell, A.A.* (1985), *Short-Run Macroeconomic Closure in Applied General Equilibrium Modelling: Experience from ORANI and Agenda for Further Research*, in: *Piggot/Whalley*, 411-440.
- Deardorf, A.V./Stern, R.M.* (1981), *A Disaggregated model of World Production and Trade: An Estimate Impact of the Tokyo Round*, *Journal of Policy Modeling* 3(2), 127-152.
- Devarajan, S./Lewis, J.D./Robinson, S.* (1986), *A Bibliography of Computable General Equilibrium (CGE) Models applied to Developing Countries*, Working Paper No.400, Department of Agricultural and Resource Economics, University of California, Berkeley.
- Dixon, P./Parmenter B.R.* (1989), *Dynamics in ORANI, a Large Scale General Equilibrium Model*, Fourth IIASA Task Force Meeting on Applied General Equilibrium Modelling, Laxenburg, Austria, 23-25 August 1989.
- Dixon, P.B./Parmenter, B.R./Sutton, J./Vincent, D.P.* (1982), *ORANI: A Multisectoral Model of the Australian Economy*, Amsterdam.
- Emerson, M. et al.* (1988), *The Economics of 1992. An Assessment of the Potential Economic Effects of Completing the Internal Market of the European Community*, Commission of the European Communities, *European Economy* 35.
- Erlich, S./Ginsburgh, V./Van der Heyden, L.* (1987), *Where do Real Wage Policies Lead Belgium? A General Equilibrium Analysis*, *European Economic Review* 31, 1369-1383.
- Feltenstein, A.* (1984), *Money and Bonds in a Disaggregated Open Economy*, in: *Scarf/Shoven*, 209-242.
- Feltenstein, A.* (1986), *A Dynamic General Equilibrium Analysis of Financial Crowding Out: Theory with an Application to Australia*, *Journal of Public Economics* 31(1), 79-104.
- Forsund, F.R./Hoel, M./Longva, S.* eds. (1985), *Production, Multi-sectoral Growth and Planning*, Amsterdam.
- Gelauff G.M.M./van Erp, F.A.M./Graafland, J.J.* (1990), *Towards an Analysis of Tax Effects on Labour Market and Allocation, a Micro/Macro Approach*, Research Memorandum No. 68, Central Planning Bureau, The Hague.
- Ginsburgh, V.A./Waelbroeck, J.L.* (1981), *Activity Analysis and General Equilibrium Modelling*, Amsterdam.
- Goulder, L./Summers, L.* (1989), *Tax Policy, Asset Prices, and Growth. A General Equilibrium Analysis*, *Journal of Public Economics* 38(3), 265-297.
- Hanson, K./Robinson, S./Tokarick, S.* (1989), *United States Adjustment in the 1990s: A CGE Analysis of Alternative Trade Strategies*, Working Paper No.510, Department of Agriculture and Resource Economics, University of California, Berkeley.

- Harberger, A.* (1962), The Incidence of the Corporation Income Tax, *Journal of Political Economy*, 70(3), 215-240.
- Harris, R.G.* (1984), Applied General Equilibrium Analysis of Small Open Economies with Scale Economies and Imperfect Competition, *American Economic Review*, 74(5), 1016-1032.
- Harrison, G.W./Rutherford, T.F./Wooton, I.* (1989), Economic Impact of the European Community, *The American Economic Review* 79(2), 288-294.
- Hirte, G./Wiegard, W.* (1988), An Introduction to Applied General Equilibrium Tax Modelling (With a Preliminary Application to the Reform of Factor Taxes in the FRG), in: *Bös/Rose/Seidl (eds.)*, 167-203.
- Holmoy, E./Vennemo, H.* (1989), Should Capital Taxation be Neutral? Simulating Welfare Effects on a General Equilibrium Model of Norway, Fourth IIASA Task Force Meeting on Applied General Equilibrium Modelling, Laxenburg, Austria, 23-25 August 1989.
- Hudson, E.A./Jorgenson, D.W.* (1974), U.S. Energy Policy & Economic Growth 1975-2000, *Bell Journal of Economics and Management Science* 5(2), 461-514.
- Johansen, L.* (1960), A Multi-sectoral Study of Economic Growth, Amsterdam.
- Jorgenson, D.W.* (1984), Econometric Methods for Applied General Equilibrium Analysis, in: *Scarf/Shoven*, 139-207.
- Jorgenson, D.W./Wilcoxon, P.J.* (1989), Environmental Regulation and U.S. Economic Growth, Fourth IIASA Task Force Meeting on Applied General Equilibrium Modelling, Laxenburg, Austria, 23-25 August 1989.
- Jorgenson, D.W./Yun K.-Y.* (1986), Tax Policy and Capital Allocation, *Scandinavian Journal of Economics*, 88(2), 355-377.
- Jorgenson, D.W./Yun K.-Y.* (1990), Tax Policy and US Economic Growth, in: *Bergman/Jorgenson/Zalai*, 58-110.
- Manne, A.S.* ed. (1985), Economic Equilibrium: Model Formulation and Solution, *Mathematical Programming Study* 23, Amsterdam.
- Mansur, A./Whalley, J.* (1984), Numerical Specification of Applied General Equilibrium Models: Estimation, Calibration, and Data, in: *Scarf/Shoven*, 69-137.
- Melo, J.de/Robinson, S.* (1989), Produkt Differentiation and the Treatment of Foreign Trade in Computable General Equilibrium Models of Small Open Economies, *Journal of International Economics*, 27, 47-67.
- Nguyen, T.T./Whalley, J.* (1990), General Equilibrium Analysis of Price Controls: A Computational Approach, *International Economic Review* 31(3), 667-684.
- Norman, V.D.* (1990), Assessing Trade and Welfare Effects of Trade Liberalization, *European Economic Review* 34(4), 725-751.
- Parsell, B.F./Powell, A.A./Wilcoxon P.J.* (1989), The Reconciliation of Applied General Equilibrium and Macroeconomics: Grounds for Hope?, Fourth IIASA Task Force Meeting on Applied General Equilibrium Modelling, Laxenburg, Austria, 23-25 August 1989.
- Pereira, A.* (1988a), DAGEM: A Dynamic Applied General Equilibrium Model for Tax Policy Evaluation (Complete Documentation), Working Paper 8-17, University of California, San Diego.
- Pereira, A.* (1988b) Corporate Tax Integration in the United States: A Dynamic General Equilibrium Analysis, Working Paper 8-18, University of California, San Diego.
- Pereira, A.M./Shoven, J.B.* (1988), Survey of Dynamic Computational General Equilibrium Models for Tax Policy Evaluation, *Journal of Policy Modeling* 10(3), 401-436.
- Piggott, J./Whalley, J.* eds. (1985a), *New Developments in Applied General Equilibrium Analysis*, Cambridge.
- Piggott J./Whalley J.* (1985b), *UK Tax Policy and Applied General Equilibrium Analysis*, Cambridge.

- Piggott J./Whalley J.* (1987), Interpreting Net Fiscal Incidence Calculations, *Review of Economics and Statistics* 69(4), 685-694.
- Powell, A.A./Lawson, T.* (1990), A Decade of Applied General Equilibrium Modelling for Policy Work, in: *Bergman/Jorgenson/Zalai*, 241-290.
- Richardson, J.D.* (1989), Empirical Research on Trade Liberalisation with Imperfect Competition: A Survey, *OECD Economic Studies* 12, 7-50.
- Robinson, S.* (1989), Multisectoral Models, in: *Chenery/Srinivasan*, 885-947.
- Sargent, T.J.* (1987), *Dynamic Macroeconomic Theory*, Cambridge.
- Scarf, H.E./Shoven, J.B.* eds. (1984), *Applied General Equilibrium Analysis*, Cambridge.
- Schreiner, P./Larsen, K.A.* (1985), On the Introduction and Application of the MSG-model in the Norwegian Planning System, in: *Forsund/Hoel/Longva*, 241-270.
- Shoven, J.B./Whalley, J.* (1972), A General-Equilibrium Calculation of the Effects of Differential Taxation of Income from Capital in the U.S., *Journal of Public Economics* 8, 211-224.
- Shoven, J.B./Whalley, J.* (1984), Applied General-Equilibrium Models of Taxation and International Trade: An Introduction and Survey, *Journal of Economic Literatur*, 22(3), 1007-1051.
- Söderlind, P.* (1990), The Swedish Tax Reform from an Intertemporal Perspective, Seminar Paper No. 465, Institute for International Economic Studies, Stockholm.
- Spencer, J.E.* (1985), The European Economic Community: General Equilibrium Computations and the Economic Implication of Membership, in: *Piggot/Whalley*, 119-142.
- Spencer, J.E.* (1986), Trade Liberalization through Tariff Cuts and the European Economic Community: A General Equilibrium Evaluation, in: *Srinivasan/Whalley*, 125-144.
- Srinivasan, T.N./Whalley, J.* (1986), *General Equilibrium Trade Policy Modeling*, Cambridge.
- Waelbroeck, J.* (1987), Some Pitfalls in Applied General Equilibrium Modeling, in: *Bewley*, 197-229.
- Whalley, J.* (1975), How Reliable is Partial Equilibrium Analysis, *Review of Economics and Statistics* 57(3), 299-310.
- Whalley, J.* (1987), Operationalizing Walras: Experience with recent Applied General Equilibrium Tax Models, in: *Bewley*, 231-259.
- Whalley, J./Yeung, B.* (1984), External Sector 'Closing' Rules in Applied General Equilibrium Models, *Journal of International Economics* 16, 123-138.
- Wiegard, W.* (1988), *Theorie und Praxis der Besteuerung*, Skriptum, Universität Regensburg.

Inhalt:

Zur Wirtschaftslage

Wettbewerbspolitik auf dem Prüfstand
Wolfgang Weigel

Allgemeine Gleichgewichtsmodelle und Wirtschaftspolitik

Allgemeine Gleichgewichtsmodelle als Instrument der wirtschafts-
politischen Analyse
Peter Brandner

Bemerkungen über die angewandte Analyse des allgemeinen wirt-
schaftlichen Gleichgewichts in ihrer Bedeutung für die angewand-
te Wirtschaftsforschung und Ökonometrie
Bernhard Böhm

Die Analyse von Protektions- und Liberalisierungswirkungen im
partiellen und allgemeinen Gleichgewicht
Wilhelm Kohler

Bewertung der Steuerpolitik mit angewandten allgemeinen Gleich-
gewichtsmodellen
Christian Keuschnigg

Ein allgemeines Gleichgewichtsmodell für Österreich
Fritz Breuss

Kurzfassungen
Zur Diskussion "Allgemeine Gleichgewichtsmodelle und Wirt-
schaftspolitik"
Josef Richter/Meinhard Supper

Aufsätze

Theorie und Praxis von Abwasser- und Energieabgaben
Eduard Fleischmann/Alfred Katterl/Wolfgang Nitsche

Economic Reforms and the Creditworthiness of Eastern Europe
Iliana Zloch-Christy

Privatisierung um jeden Preis?
Rainer Bartel

Implications of Europe 1992 on European - U.S. Trade
John M. Virgo/Kathy S. Virgo

Mitarbeiter dieses Heftes