

## **Längerfristige Arbeitskräftebedarfsprojektion und Politiksimulation im IAB**

*Peter Schnur, Gerd Zika*

---

### **1 Ausgangslage und Zielsetzung**

Politik als Aufgabe aktiver Zukunftsgestaltung ist angewiesen auf eine wissenschaftlich begründete, d. h. rational fundierte und nachvollziehbare Vorausschau künftiger Entwicklungen. Der Einsatz solcher Vorhersagen ist daher in allen Politikbereichen für eine vorausschauende Planung anerkannt und üblich.

Die bisherigen Erfahrungen mit der Erstellung und dem Einsatz solcher Vorhersagen haben jedoch bewusst gemacht, dass dieses Instrument nur mit Vorbehalten und Einschränkungen verwendet werden kann. Diese Vorbehalte und Einschränkungen betreffen insbesondere die vielen Unsicherheiten und Unschärfen, die selbst mit der aufwendigsten wissenschaftlichen Methodik noch verbunden sind. Längerfristige Projektionen - so auch längerfristige Arbeitskräftebedarfsprojektionen - sind bedingte Prognosen. Der Prognostiker erwartet nur dann, dass die gemachten Vorhersagen eintreffen, wenn bestimmte, möglichst genau benannte Bedingungen gelten und über den Projektionszeitraum Bestand haben. Es handelt sich dabei also immer um „Wenn - Dann“-Aussagen.

Bleiben diese Vorbehalte bewusst, so sind Projektionen selbst dort nützlich und legitim, wo ihre Vorhersagen die spätere Wirklichkeit verfehlen, weil z. B. die Politik auf die Vorhersage eines drohenden Arbeitsmarktungleichgewichts mit Gegenmaßnahmen reagiert hat. Werden diese Einschränkungen dagegen nicht beachtet, so können Projektionen Anlass zu gefährlichen Missverständnissen und Trugschlüssen werden. Deswegen besteht die Prognosephilosophie des IAB von Anfang an vor allem darin, möglichst alternative Entwicklungen und zugleich auch Gestaltungsmöglichkeiten aufzuzeigen und weniger darin, einfach Punktprognosen zu erstellen bzw. eine „wahrscheinliche“, gleichsam nicht beeinflussbare Zukunft abzubilden.

Gesamtwirtschaftliche Arbeitsmarktforschung im IAB besteht in Makroanalysen der Arbeitsmarktentwicklung auf der Grundlage (arbeits-)ökonomischer Theorien. Sie ist in hohem Maße empirisch ausgerichtet.

Solche Analysen bedürfen in methodischer Hinsicht mehrerer Standbeine:

- empirisch fundierte Makromodelle zur Projektion und Simulation;

- partialanalytische Ansätze mit Hilfe ökonometrischer Eingleichungsmodelle und Befragungen;
- deskriptive Verfahren auf der Basis von Primär- und Sekundärstatistiken;
- theoretische Abhandlungen, Literaturübersichten und Plausibilitätsüberlegungen; Analogieschlüsse auf der Basis internationaler Vergleiche.

Den Schwerpunkt makroökonomischer Arbeitsmarktforschung im IAB bilden zukunftsorientierte Analysen auf der Grundlage empirisch fundierter Makromodelle zur Projektion und Simulation (nur hiermit befasst sich dieser Beitrag). Sie sollen die Grundlage für eine gesamtgesellschaftliche Planung verbessern, Handlungsspielräume auf verschiedenen Feldern sowie Konsequenzen möglicher Entscheidungen für den Arbeitsmarkt aufzeigen. Projektionen und Simulationen setzen entsprechend fundierte Arbeitsmarktanalysen voraus. Wesensmerkmal der Analysen ist die Berücksichtigung volkswirtschaftlicher Kreislaufzusammenhänge. Betrachtet werden grundlegende Beziehungen zwischen den verschiedenen Teilmärkten der Ökonomie, wobei den Konsequenzen für den Arbeitsmarkt naturgemäß besonderes Gewicht zukommt.

Ziel der Kurz- und Langfristprojektion ist die Bilanzierung des Arbeitsmarktgeschehens. Das IAB stützt sich bei seinen Projektionen der Arbeitskräftenachfrage zunehmend auf empirisch fundierte Makromodelle. Hier unterscheiden sich aber die Anforderungen der Kurz- und Langfristanalysen besonders stark (vgl. den Beitrag „Autorengemeinschaft: [Analyse und Vorausschau der kurzfristigen Arbeitsmarktentwicklung](#)“). Wichtig für Kurzfristprojektionen sind z. B. möglichst zeitnahe Quartalsdaten. Bei der Langfristprojektion ist dagegen eine möglichst tiefe sektorale Disaggregation auf der Basis von Jahresdaten zur Erfassung des Strukturwandels vonnöten.

Die *langfristige Arbeitsmarktvorausschau* besteht aus zwei Komponenten: Der Vorausschätzung des Arbeitskräfteangebots und des Arbeitskräftebedarfs - jeweils unter alternativen Annahmen. Bei der Projektion des Arbeitskräfteangebots stehen Analysen der demographischen Entwicklung, der Erwerbsbeteiligung und der Entwicklung des Wanderungssaldos im Vordergrund (vgl. den Beitrag „Pusse: [Die Beschäftigungsschwelle als zentrale Determinante der Erwerbstätigkeit](#)“). Auf der Nachfrageseite sorgen insbesondere die Unsicherheiten bezüglich möglicher Auswirkungen der z. T. gravierenden Strukturveränderungen aufgrund des technischen Wandels und der Globalisierung (einschl. der europäischen Integration) für Informationsbedarf. Vorgesehen ist daher nicht nur eine gesamtwirtschaftliche, sondern auch sektorale Projektion des Arbeitskräftebedarfs mit Hilfe eines für diese Zwecke geeigneten makroökonomischen Modells.

Ein makroökonomisches Modell ist ein Instrument, welches den Wirtschaftssubjekten ermöglichen soll, einerseits wirtschaftliche Ereignisse im volkswirtschaftlichen Kontext zu erklären, d. h. Wirkungen auf ihre Ursachen zurückzuführen, und andererseits wirtschaftliche Ereignisse zu beeinflussen, d. h. durch die Wahl geeigneter Maßnahmen (Ursachen) bestimmte Ziele (Wirkungen) zu erreichen. Erst wenn diese makroökonomischen Zusammenhänge den Entscheidungsträgern bekannt sind, können sie diese Maßnahmen im Hinblick auf das Erreichen bestimmter Ziele abschätzen. Die Wirkungen (z. B. die Höhe der Unterbeschäftigung) sind in einem ökonomischen Modell so genannte endogene Größen, die Ursachen (z. B. die Höhe eines bestimmten Steuer- oder Beitragssatzes) sind exogene Größen. Im Zentrum eines jeden Modells stehen die Hypothesen bzw. die Annahmen über Gesetzmäßigkeiten im Verhalten der einzelnen Wirtschaftssubjekte. Diese unterstellten Gesetzmäßigkeiten im Verhalten stellen die Verbindung zwischen den endogenen und den exogenen Größen dar, d. h. die endogenen Größen sind das Ergebnis der Reaktion der Wirtschaftssubjekte auf die exogenen Größen.

Unabhängig davon, wie groß ein Modell ist bzw. wie viele Gleichungen ein Modell umfasst, letztendlich wird sich angesichts der Komplexität der ökonomischen Realität immer nur ein Teil sämtlicher Gesetzmäßigkeiten abbilden lassen. Ein Modell wird somit stets nur ein auf die jeweilige Fragestellung hin reduziertes Abbild der Realität sein können.

Ziel eines jeden Modellbauers ist es, die für die jeweilige Fragestellung wesentlichen Zusammenhänge, also die ökonomischen Aktivitäten der verschiedenen Akteure auf den unterschiedlichen Märkten, zu berücksichtigen. Bei den verschiedenen Akteuren handelt es sich im Allgemeinen um die privaten Haushalte, die Unternehmen, den Staat und das Ausland. Je nach Fragestellung lassen sich diese Sektoren noch weiter untergliedern. So lassen sich beispielsweise die privaten Haushalte hinsichtlich der Höhe ihres erzielten Haushaltseinkommens oder der beruflichen Qualifikation unterscheiden, die Unternehmen könnten z. B. nach den 59 Wirtschaftsbereichen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung getrennt betrachtet werden. Zur Erfassung aller gesamtwirtschaftlichen Aktivitäten werden im Allgemeinen der Gütermarkt, der Geldmarkt und der Arbeitsmarkt berücksichtigt. Insgesamt ergeben sich die wirtschaftlichen Ereignisse dann als Ergebnis des Angebots- und Nachfrageverhaltens der einzelnen Wirtschaftssubjekte auf den unterschiedlichen Märkten. Zur Erklärung dieser Ereignisse und damit auch zur Beeinflussung der endogenen Größen, müssen die Gesetzmäßigkeiten von Angebot und Nachfrage auf den einzelnen Märkten bestimmt werden.

Für die Erfassung der volkswirtschaftlichen Komplexität ist also der Einsatz eines modellbasierten Projektions- und Simulationssystems, in dem die makroökonomischen Güter-, Geld- und vor allem Arbeitsmärkte vollständig enthalten sind, unumgänglich. In den in Deutschland verfügbaren makroökonomischen Modellen ist der Wirtschaftskreislauf

meist gut abgebildet, während der Arbeitsmarktteil im Allgemeinen noch unterentwickelt ist. Die wichtigsten Schwachpunkte sind aus IAB-Sicht die Modellierung bzw. Nicht-Modellierung der „Arbeitszeit und Betriebszeit“, der „Maßnahmen der aktiven Arbeitsmarktpolitik“ und des „Erwerbspersonenpotenzials“. Durch den Zukauf von externem Know-how, das sich v. a. auf die allgemeinen wirtschaftlichen Zusammenhänge und den Modellbau bezieht, können personelle Ressourcen des IAB auf die arbeitsmarktbezogenen Fragen konzentriert werden.

Um den Anforderungen im Bereich der Projektion der Arbeitsmarktentwicklung und Simulation politischer Maßnahmen gleichermaßen gerecht zu werden, fährt das IAB mehrgleisig. Während für die Langfristprojektion eine möglichst tiefe sektorale Disaggregation zur Erfassung des Strukturwandels auf Basis von Jahreswerten notwendig ist, muss bei Politiksimulationen eine möglichst differenzierte Abbildung *einzelner* politischer Maßnahmen und deren Wirkungsmechanismen im Vordergrund stehen. Insofern wird bezüglich der Modellansätze je nach Aufgabenstellung differenziert vorgegangen.

## **2 Längerfristige Arbeitskräftebedarfsprojektion**

Angesichts der derzeit beobachtbaren und zum Teil gravierenden Strukturveränderungen (Europäischer Binnenmarkt, EU-Osterweiterung und Globalisierung) ist eine Analyse der damit verbundenen sektoralen und gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen sowohl zur tief disaggregierten Projektion der zukünftigen Arbeitslandschaft als auch im Hinblick auf die Entwicklung alternativer gesamtwirtschaftlicher Szenarien dringend notwendig. Aufgrund der Komplexität der ökonomischen Realität kann dies mehr denn je nur unter Zuhilfenahme eines makroökonomischen, tief disaggregierten Modells erfolgen. Projektionen der allgemeinen Wirtschaftsentwicklung gehören nicht zu den Kernaufgaben des IAB, sodass eine Kooperation mit externen Institutionen aus forschungsökonomischen Gründen sinnvoll ist.

Seit 1996 besteht daher eine Zusammenarbeit mit Prof. Meyer, Osnabrück, dem Entwickler des INFORGE-Modells. Das INFORGE-Modell ist ein nach Produktionsbereichen und Gütergruppen tief disaggregiertes ökonomisches Prognosemodell für die Bundesrepublik Deutschland. Die IAB-Version ermöglicht durch die Einbeziehung spezifischer Submodelle für die einzelnen Bundesländer auch in Zukunft eine Differenzierung nach alten und neuen Bundesländern.

Die Modellphilosophie ist durch die Konstruktionsprinzipien bottom-up und vollständige Integration gekennzeichnet. Das Konstruktionsprinzip bottom-up besagt, dass die einzelnen Sektoren der Volkswirtschaft sehr detailliert (jeweils etwa 250 Variablen für jeden der 59 Produktionsbereiche) modelliert und die gesamtwirtschaftlichen Variablen durch

Aggregation im Modellzusammenhang gebildet werden. Auf diese Weise gelingt sowohl eine lückenlose Darstellung der einzelnen Sektoren im gesamtwirtschaftlichen Zusammenhang und in der intersektoralen Verflechtung als auch eine Erklärung gesamtwirtschaftlicher Zusammenhänge, die die Volkswirtschaft als Summe ihrer Branchen begreift. Das Konstruktionsprinzip vollständige Integration beinhaltet eine Modellstruktur mit einer Abbildung der interindustriellen Verflechtung und einer Erklärung der Einkommensverwendung der privaten Haushalte aus der Einkommensentstehung in den einzelnen Sektoren.

Das IAB/INFORGE-Modell ist Teil des internationalen Modellverbunds GLODYM. GLODYM ist ein zur Analyse internationaler und weltwirtschaftlicher Fragestellungen entwickeltes Modellsystem, das seit 1995 in europäisch-asiatischer Zusammenarbeit erstellt worden ist. Basierend auf einem einzigartigen Datensatz internationaler Statistiken verbindet es die ökonomisch bedeutsamen Länder über ihre Handelsströme. Die Lösung aller Modellteile erfolgt simultan. Kern des Modells ist ein bilaterales Handelsmodell, das die Exporte und Importe von 25 Gütergruppen zwischen 53 Ländern und Regionen erfasst. Von jedem Land erhält das Handelsmodell die Importe in der jeweiligen Landeswährung und die Exportpreise nach Gütergruppen. Umgekehrt liefert es die Exporte in DM und die Importpreise an alle Länder. Die Anteile am Handel der einzelnen Gütergruppen sind von Preis- und technischen Trendentwicklungen abhängig. Steigen z. B. die Autopreise in Deutschland (in US-Dollar umgerechnet) schneller als in den USA, sinken die Marktanteile deutscher Autohersteller in den USA und steigen umgekehrt die deutschen Importe von US-Fahrzeugen.

Für 18 wichtige Länder wird eine sehr detaillierte Modellierung gewählt. Neben der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung, der Bilanz der Zentralbank und bestimmten Zinssätzen in einem Makro-Modellteil wird auch die Verflechtung der Volkswirtschaft in einem Input-Output-System und die Energienachfrage in einer Energiebilanz abgebildet. Für die übrigen Länder/Regionen wird zurzeit nur ein Makromodell abgebildet. Der US-Zins ist durch die Bedingung bestimmt, dass alle Kapitalexporte sich zu null addieren. Damit stimmen Investitionen und Ersparnis weltweit überein.

Die Daten für das Welthandelsmodell kommen von Statistics Canada. Die Input-Output-Daten stammen von der OECD bzw. der APEC für einige asiatische Schwellenländer, die Daten zur Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung von den Vereinten Nationen. Die Energiedaten gehen auf die Internationale Energieagentur IEA zurück.

Das INFORGE-Modell weist insgesamt einen hohen Endogenisierungsgrad auf. Die exogenen Variablen sind vor allem Instrumentvariablen der Fiskalpolitik wie der Staatsverbrauch, die Steuersätze, die Abschreibungssätze der 60 Wirtschaftsbereiche sowie ihre

Subventionierung. Die Geldpolitik ist mit dem Diskontsatz, der monetären Basis und dem Mindestreservesatz vertreten. Am Arbeitsmarkt ist das Arbeitsangebot, also das Erwerbspersonenpotenzial exogen. Von den außenwirtschaftlichen Variablen sind allein die Wechselkurse für die Währungen von 54 Ländern des internationalen Systems GLODYM exogen. Sämtliche anderen Variablen über weltwirtschaftliche Entwicklungen, die zur Bestimmung der deutschen Exporte notwendig sind, werden endogen im internationalen System bestimmt.

Die Endnachfrage, welche sowohl zu Anschaffungskosten (Konzept der Inlandsproduktberechnung) als auch zu Herstellungspreisen (Konzept der Input-Output-Rechnung) ausgewiesen wird, umfasst in der Disaggregation der 60 Gütergruppen den Konsum der privaten Haushalte, den Konsum der privaten Organisationen, den Konsum des Staates, die Ausrüstungsinvestitionen, die Bauinvestitionen, die Exporte und die Fertigproduktimporte (vgl. Abbildung 1).

Die Konsumententscheidung der privaten Haushalte nach 59 Gütergruppen bestimmt sich aus dem Ausgabeverhalten nach 43 Konsumverwendungszwecken. Das Investitionsverhalten der 59 Wirtschaftsbereiche wird ebenfalls in die nach 59 Gütergruppen disaggregierte Investitionsgüternachfrage überführt.

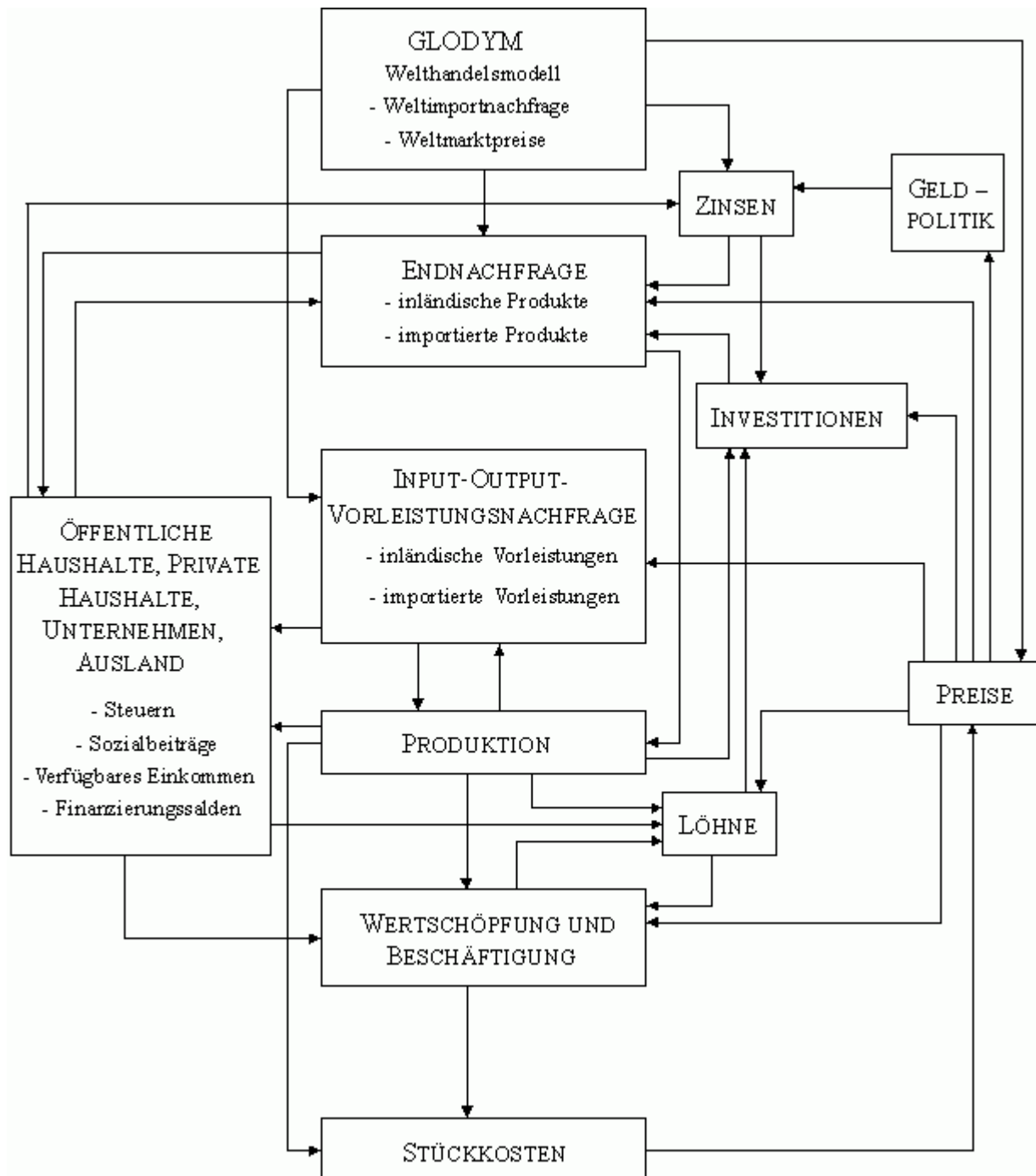
Die wichtigsten Determinanten der Endnachfrage sind die Auslandsvariablen (zur Erklärung der Exporte), das verfügbare Einkommen der privaten Haushalte zur Erklärung des Konsums der privaten Haushalte, die Zinsen und Gewinne (zur Erklärung der Investitionen) sowie die relativen Preise für alle Komponenten der Endnachfrage. Die Endnachfrage insgesamt bestimmt mit der Vorleistungsnachfrage die Produktion. Die Vorleistungsnachfrage ist im Modell detailliert abgebildet. Für alle Gütergruppen werden die Lieferungen aus inländischer Produktion und die Einfuhren unterschieden.

Die wichtigsten Determinanten der Beschäftigung sind die Produktion und die Arbeitnehmerentgelte bzw. Arbeitskosten des jeweiligen Sektors. Die sektoralen Bruttolöhne und -gehälter werden neben sektorspezifischen Einflüssen durch die Lohnentwicklung im Sektor „Kraftwagen“ determiniert. Dieser gesamtwirtschaftliche Ecklohn wird wiederum maßgeblich durch die gesamtwirtschaftliche Produktivitäts- und Preisentwicklung beeinflusst. Die Gewinne und Stückkosten ergeben sich definitorisch. Die Stückkosten sind dann die entscheidende Determinante der Preise.

Neben der tief gegliederten Ebene der Input-Output-Rechnung enthält das Modell zur Berechnung der gesamtwirtschaftlichen Variablen das Kontensystem der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen mit den institutionellen Einheiten „Nichtfinanzielle Kapitalgesellschaften“, „Finanzielle Kapitalgesellschaften“, „Staat“, „Private Haushalte & private Organisationen“ und das „Ausland“ und den funktionellen Gliederungseinheiten

Produktion, Einkommensentstehung, primäre und sekundäre Einkommensverteilung, Einkommensverwendung sowie Vermögensänderung und Finanzierung. Dieses System enthält die gesamte Einkommensumverteilung einschließlich Sozialversicherung und Besteuerung zwischen Staat, Privaten Haushalten und Unternehmen. Dies ist Grundlage der Berechnung der verfügbaren Einkommen als wichtiger Determinante der Endnachfrage. Außerdem werden die Finanzierungssalden der institutionellen Einheiten bestimmt, die u. a. die Zinsen erklären.

**Abbildung 1: Modellstruktur des INFORGE-Modells**



An das gesamtdeutsche INFORGE-Modell ist darüber hinaus noch das Submodell LÄNDER angehängt. Das LÄNDER-Modell errechnet - ausgehend von den Ergebnissen des INFORGE-Modells - Projektionen für 11 aggregierte Wirtschaftsbereiche der 16 Bundesländer. Als Input gehen die Preise, die Löhne und die Bruttowertschöpfung aggregiert nach 11 Wirtschaftsbereichen ein. Modellendogen ergeben sich länderspezifische Informationen über die Entwicklung der Wertschöpfung, der Beschäftigung und der Produktivität in den einzelnen Wirtschaftsbereichen. Die daraus resultierenden makroökonomischen Größen, wie die Bruttoinlandsprodukte der einzelnen Länder oder deren Bruttowertschöpfung, sind konsistent an die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung für Deutschland insgesamt angeschlossen.

Das INFORGE-Modell ist aus IAB-Sicht ein leistungsfähiges Instrument zur Erstellung längerfristiger Arbeitskräftebedarfsprojektionen für Deutschland, da das Modell folgende Voraussetzungen erfüllt:

- Konsistente Modellierung des Volkswirtschaftlichen Kreislaufs auf der Basis der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen
- Tiefe sektorale Disaggregation zur Erfassung des absehbaren sektoralen Strukturwandels
- Einbindung in einen internationalen Projektionsverbund (für Deutschland aufgrund der starken Auslandsorientierung besonders wichtig)
- Differenzierung nach alten und neuen Bundesländern möglich (aufgrund der grundsätzlich unterschiedlichen Arbeitsmarktlage in beiden Teilen Deutschlands auf absehbare Zeit unverzichtbar).

Damit sind der Prognose-Philosophie des IAB entsprechend die Voraussetzungen gegeben, ausgehend von einer Status-quo-Projektion mit Hilfe von Alternativrechnungen den Entscheidungsträgern deutlich zu machen, mit welchen quantitativen Zusammenhängen in der Zukunft auf dem Arbeitsmarkt unter genau definierten alternativen Annahmen zu rechnen ist.

### **3 Makroökonomische Politikberatung**

Das IAB beschränkt sich nicht nur auf das Aufzeigen künftiger Chancen und Risiken am Arbeitsmarkt unter Status-quo-Bedingungen, sondern will wissenschaftlich fundierte Antworten geben, wie vorhandene Ungleichgewichte möglichst nachhaltig verringert oder beseitigt werden können. Dabei geht es sowohl um die Identifikation sinnvoller Einzelmaßnahmen als auch um die Zusammenstellung konsistenter Strategiebündel.

Auch in diesem Zusammenhang stellen empirisch fundierte Makromodelle das zentrale Analyseinstrument dar. Jedoch steht hier - anders als bei den längerfristigen Projektions-



modellen - nicht so sehr der langfristige sektorale Strukturwandel im Vordergrund, sondern eine möglichst differenzierte Abbildung einzelner Maßnahmen und ihrer Wirkungsmechanismen im gesamtwirtschaftlichen Zusammenhang.

Dort, wo allerdings die Untersuchung von Politikwirkungen mit Hilfe von modellgestützten Makroanalysen auf Grenzen stößt, werden wie bisher je nach Bedeutung des Themas und der vorhandenen Kapazität auch andere - bei den Arbeitsmarktanalysen weiter oben schon benannte - Methoden verwendet.

Nachdem das lange Zeit im IAB verwendete SYSIFO-Modell in Zukunft nicht weitergeführt werden kann, wurde für die künftige, makroökonomisch ausgerichtete Wirkungsforschung politischer Maßnahmen eine Neukonzeption in Angriff genommen. Um den vielfältigen Aufgaben des IAB gerecht zu werden, muss das Simulationsmodell die Auswirkungen unterschiedlichster Maßnahmen auf den Arbeitsmarkt im gesamtwirtschaftlichen Kontext analysieren können. So sollte das IAB auch in Zukunft Auskunft darüber geben können, wie sich alternative Arbeitszeitpolitiken (Verringerung oder Verlängerung; differenziert nach Überstunden, Teilzeit und tariflicher Arbeitszeit), Lohnpolitiken (Lohnzurückhaltung, Produktivitäts- und Preisorientierung), Sozialpolitiken (sowohl einkommen- als auch ausgabenseitig), Steuerpolitiken (differenziert nach den wichtigsten Steuerarten) und Ausgabenpolitiken der Gebietskörperschaften (konsumtiv versus investiv) auf den Arbeitsmarkt auswirken. Darüber hinaus wären auch die gesamtwirtschaftlichen Effekte spezifischer Arbeitsmarktpolitiken (ABM, Lohnkostenzuschüsse, Kurzarbeit oder Qualifizierungsförderung), weitergehender Arbeitszeitpolitiken (Jahresarbeitszeitflexibilisierung oder Betriebszeitflexibilisierung) und speziellerer Lohnpolitiken (Lohndifferenzierung) von höchstem Interesse.

Eingehende Recherchen haben gezeigt, dass makroökonomische Simulationsmodelle diesen weitreichenden Ansprüchen nicht oder bestenfalls nur teilweise genügen. Anscheinend sind die Möglichkeiten von Politiksimulationen mit Hilfe makroökonomischer Modelle mit SYSIFO im Prinzip ausgeschöpft worden. Um in Zukunft auch weitergehende Fragestellungen abdecken zu können, wurde daher die Prüfung anderer methodischer Ansätze in Angriff genommen.

Von der Modellphilosophie wurden System-Dynamics- und allgemeine Gleichgewichtsmodelle den Erwartungen des IAB an Politiksimulationsmodelle am ehesten gerecht. Allerdings hat sich auch gezeigt, dass für die deutsche Volkswirtschaft kein aktuelles System-Dynamics-Modell existiert. Dagegen wird vom Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim ein allgemeines Gleichgewichtsmodell - wenn auch für andere Fragestellungen - eingesetzt. Dass der Modellansatz der allgemeinen Gleichgewichtstheorie auch auf spezifische Arbeitsmarktfragen anwendbar ist, zeigt das vom

Centraal Planbureau (CPB), Netherlands Bureau for Economic Analysis, entwickelte allgemeine Gleichgewichtsmodell MIMIC, das seit Jahren vom CPB zur Beratung der Regierung mit Erfolg verwendet wird. Das IAB hat sich vor diesem Hintergrund für die Nutzung eines Gleichgewichtsmodells und eine Kooperation mit dem ZEW entschieden. Dafür sprach insbesondere, dass der makroökonomische Rahmen bereits entwickelt war. Diese Entscheidung implizierte jedoch enorme Anstrengungen hinsichtlich der Erweiterung und kontinuierlichen Verbesserung des vormals nur rudimentär abgebildeten Arbeitsmarktes.

Wirtschaftstheoretische Grundlage des neuen IAB-Politik-Simulationsmodelles ist somit die allgemeine Gleichgewichtstheorie. Als Vertiefungsrichtung der neoklassischen Theorie zur Analyse und Beschreibung einer Marktwirtschaft untersucht die allgemeine Gleichgewichtstheorie aus mikroökonomischer Sicht Situationen, in denen das Verhalten der Wirtschaftssubjekte untereinander kompatibel ist und zu einem Gleichgewichtszustand führt. Die Gleichgewichtstheorie kombiniert Verhaltenshypothesen über zweckrational handelnde Wirtschaftssubjekte mit der Untersuchung von Gleichgewichtszuständen. Im Gleichgewicht stimmen die individuellen Wirtschaftspläne aus Angebot und Nachfrage überein und genügen den Optimalitätsvorstellungen der Wirtschaftssubjekte - kein Wirtschaftssubjekt hat einen Grund, sein Verhalten zu verändern.

Bei der Koordination der Angebots- und Nachfrageentscheidungen der individuellen Wirtschaftssubjekte auf unterschiedlichen Märkten spielen flexible Preise eine zentrale Rolle. Sie übernehmen Signal-, Kompensations- und Lenkungsfunktionen:

- Preise signalisieren die Knappheit von Gütern. Je weniger von einem Gut vorhanden ist, desto höher ist im Allgemeinen sein Preis.
- Preise kompensieren die Kosten eines Gutes, welche volkswirtschaftlich durch dessen Bereitstellung anfallen. Die Kompensationsfunktion verankert das Verursacherprinzip innerhalb einer Marktwirtschaft. Mit dem Kaufpreis eines Gutes zahlt der Nachfrager den monetären Gegenwert für die Opportunitätskosten, die der Volkswirtschaft durch Produktion und Konsum dieses Gutes entstehen.
- Preise lenken die Märkte in ein Gleichgewicht von Angebot und Nachfrage. Bei einem Nachfrageüberschuss treibt die einsetzende Nachfragekonkurrenz den Preis nach oben, bei einem Angebotsüberschuss drückt die einsetzende Angebotskonkurrenz den Preis nach unten.

Ziel der Gleichgewichtsanalyse ist es, preisabhängige Angebots- und Nachfragefunktionen für Güter und Faktoren abzuleiten und für diese einen markträumenden Preisvektor zu bestimmen. Der Kritik an idealisierenden Marktmechanismen begegnet die angewandte Gleichgewichtsmodellierung durch die Berücksichtigung von Marktunvollkom-

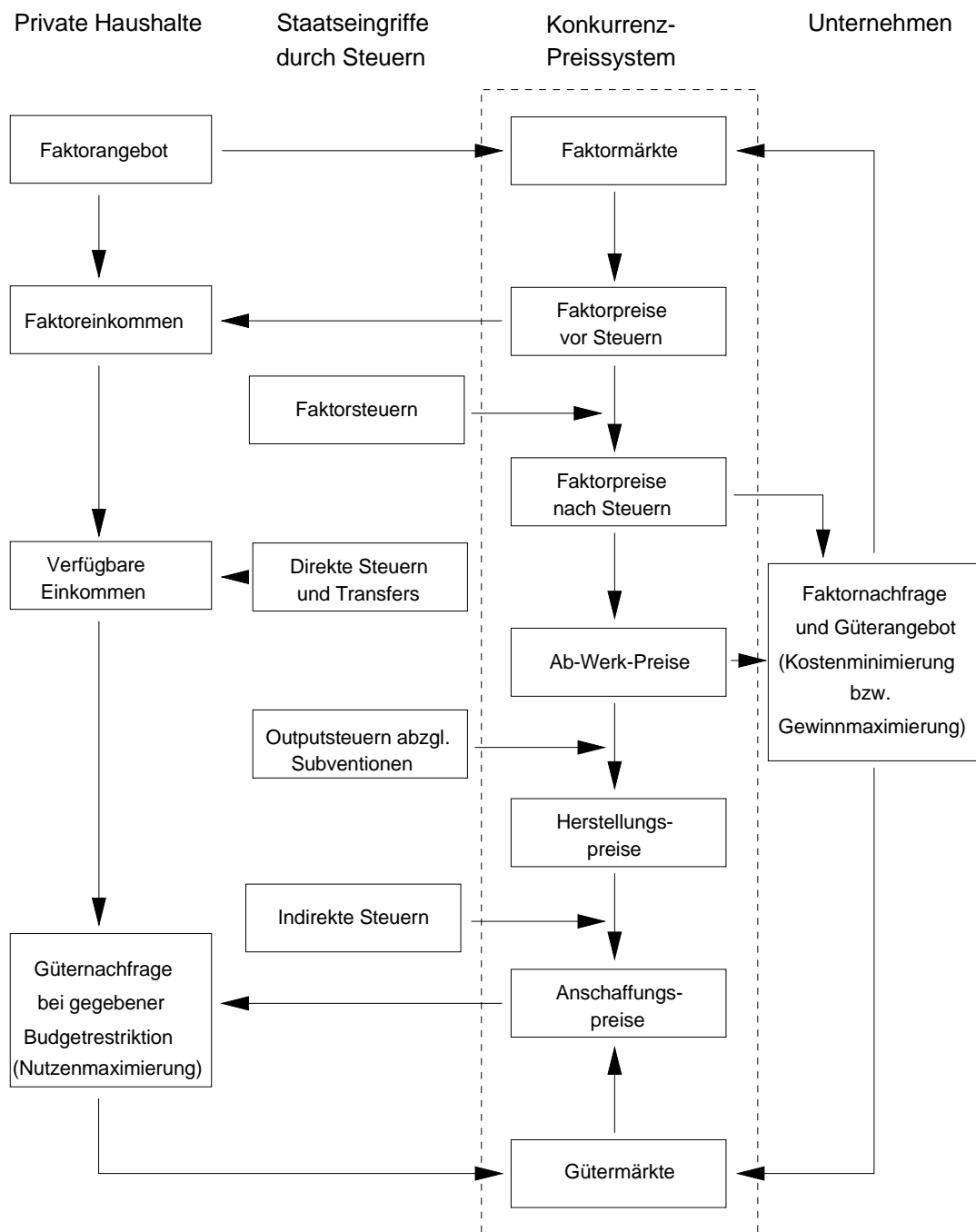
menheiten über Preisrestriktionen (z. B. Mindestlöhne, monopolistische Preissetzung) oder Mengenrestriktionen (z. B. Beschäftigungsgarantien, Importquoten). So ist ein wesentlicher Baustein des IAB-Politiksimulationsmodells PACE-L ein spezielles Arbeitsmarkt-Modul, das die institutionellen Gegebenheiten des deutschen Arbeitsmarktes berücksichtigt, wie beispielsweise unfreiwillige Arbeitslosigkeit.

Der allgemeine Gleichgewichtsansatz gewährleistet, dass wichtige Wechselwirkungen (so genannte *spill-over*- und *feed-back*-Effekte) zwischen Märkten berücksichtigt werden. Die Einkommenskreisläufe werden geschlossen dargestellt, sodass potenzielle Zielkonflikte zwischen effizienter Allokation und sozialer Verteilungsgerechtigkeit problemgerecht identifiziert werden können. Die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen wirtschaftspolitischer Eingriffe lassen sich als Folge plausibler angebots- und nachfrageseitiger Reaktionen auf allen (auch den internationalen) Märkten erklären. Die Berücksichtigung der Vorleistungsverflechtung der einzelnen Sektoren vermeidet Inkonsistenzen bei der ökonomischen Wirkungsanalyse. So werden beispielsweise die Auswirkungen sektoraler Beschäftigungspolitiken (wie z. B. Steinkohlesubventionen) um die Wechsel- bzw. Rückwirkungseffekte dieser Eingriffe mit anderen Wirtschaftsbereichen korrigiert. Neben der Analyse volkswirtschaftlicher Aggregatgrößen, wie Gesamtbeschäftigung oder Gesamtproduktion, erlaubt die detaillierte Beschreibung der Produktionsseite die Untersuchung einzelsektoraler Effekte. Damit lassen sich die von steuerpolitischen Eingriffen ausgelösten Veränderungen der Produktionsstrukturen industriespezifisch (intra-sektoral) sowie branchenübergreifend (inter-sektoral) analysieren. Die gesamtwirtschaftliche Analyse mit Hilfe eines einzigen, geschlossenen Modells hat entscheidende Konsistenzvorteile gegenüber dem sukzessiven bzw. kombinierten Gebrauch von Partialmodellen.

Abbildung 2 veranschaulicht das Schema eines einfachen Gleichgewichtsmodells zur Analyse von Steuerpolitiken. Zur Vereinfachung wird in der grafischen Darstellung auf die Abbildung von Produktionsverflechtungen und Außenhandelsbeziehungen verzichtet. In der Modellökonomie wählen Haushalte ihr Faktorangebot und ihre Güternachfrage bei gegebenen Konsumentenpreisen für Faktoren und Güter so, dass die resultierenden Einkommen-Konsum-Kombinationen ihren Nutzen maximieren und konsistent mit den verfügbaren Einkommen sind. Unter Berücksichtigung der technologischen Möglichkeiten und der von den Märkten signalisierten Preise für Faktoren und Güter treffen die Unternehmen ihre kostenminimierende Faktornachfrage- bzw. gewinnmaximierende Güterangebotsentscheidung. Ein flexibler Preismechanismus bringt Angebot und Nachfrage auf den Güter- und Faktormärkten zum Ausgleich. Der Staat erhebt Steuern, um Staatseinkommen zu erzielen (Fiskalziel) oder Produktions- und Konsumstrukturen im Sinne einer gewünschten Allokationsverschiebung (wie zum Beispiel des Abbaus unfreiwilliger Arbeitslosigkeit) zu beeinflussen. Als Folge der staatlichen Steuereingriffe stellt sich ein

neues Gleichgewicht ein, dessen quantitative Ausprägungen mit den entsprechenden Werten des Ausgangsgleichgewichts verglichen werden können.

**Abbildung 2: Grundstruktur eines angewandten Gleichgewichtsmodells**



Die mathematisch-analytische Formulierung volkswirtschaftlicher Systemzusammenhänge erlaubt es, die innerhalb der formalen Logik und Mathematik geltenden Analyse- und Bewertungsverfahren anzuwenden. Eine quantitative Implementierung ökonomischer Theorien ist zudem eine Voraussetzung dafür, dass die zum Teil gegenläufigen Einzeleffekte wirtschaftspolitischer Maßnahmen empirisch auf ihren resultierenden Gesamteffekt untersucht werden können. Schließlich zwingt die Umsetzung ökonomischer Erklärungs-

ansätze in ein geschlossenes, mathematisch-analytisches Modell zur klaren, konsistenten Darlegung der erklärenden Systemvariablen und ihrer Wirkungsmechanismen. Der dem Modell zugrunde gelegte mikroökonomische Erklärungsansatz, welcher am Verhaltenskalkül einzelner Wirtschaftssubjekte ansetzt, ermöglicht es, preisabhängige Substitutions- und Einkommenseffekte wirtschaftspolitischer Maßnahmen auf der Basis plausibler Verhaltensannahmen zu analysieren. Die Transparenz der Wirkungsmechanismen fördert die schlüssige Interpretation der Ergebnisse.

In der angewandten Gleichgewichtstheorie geht es um die Quantifizierung der wirtschaftlichen Auswirkungen von wirtschaftspolitischen Eingriffen. Analytisch lösbare Gleichgewichtsmodelle müssen in der Regel so vereinfachend spezifiziert werden, dass sie für die angewandte Wirtschaftsforschung keinen oder nur einen geringen Informations- und Erkenntniswert haben. Daher werden numerische (berechenbare) Gleichgewichtsmodelle eingesetzt, für die funktionale Formen spezifiziert sowie Werte von Modellparametern und exogenen Variablen fixiert werden, um dann komparative Politikanalysen durchzuführen. Letztere beruhen auf dem Vergleich einer Referenzsituation - dem sog. *benchmark* - ohne Eingriff und der Situation nach dem Eingriff - dem sog. *counterfactual*. Voraussetzung für die modellgestützte Analyse ist, dass die Ausgangssituation als Gleichgewichtslösung vom numerischen Modell reproduziert werden kann. Die in der Referenzsituation beobachtbaren ökonomischen Transaktionen müssen mit der konkreten Modellformulierung (Präferenzen, technologischen Möglichkeiten, Wettbewerbsform etc.) konsistent sein. Bei der Spezifikation von Produktions- und Nutzenfunktionen können die Bestimmungsparameter nicht mehr frei gewählt werden. Sie müssen in Einklang mit den empirischen Beobachtungen stehen, d. h. aus den Marktdaten abgeleitet werden.

Grundsätzlich gibt es zwei Verfahren, um die Parameter von funktionalen Formen zu bestimmen: Die ökonometrische Schätzung und die Kalibrierung. Aus empirischer Sicht sind ökonometrische Schätzverfahren vorzuziehen. Beim ökonometrischen Ansatz wird das Modell stochastisch spezifiziert. Die Parameter der funktionalen Formen werden mit Hilfe ökonometrischer Methoden aus Längs- oder Querschnittsdaten geschätzt. Die ökonometrische Schätzung ermöglicht die Anwendung von statistischen Parametertests, um die statistische Güte, d. h. die empirische Belastbarkeit, der geschätzten Modellstruktur zu bewerten. Allerdings gibt es in der Praxis für die ökonometrische Schätzung bzw. statistische Überprüfung erhebliche Beschränkungen. Zum einen sind häufig nicht genügend Daten vorhanden, um auf disaggregierter Ebene überhaupt Schätzungen durchzuführen. Zum anderen sind allgemeine Gleichgewichtsmodelle durch eine Vielzahl von Interdependenzen charakterisiert, die statistische Tests von Schätzungen unmöglich machen können. Schließlich können sich im Zeitablauf die Einheitenkonventionen ändern. Letzte-

res erschwert ökonomische Schätzungen auf der Basis von zu unterschiedlichen Zeitpunkten erstellten Statistiken. Aus diesen Gründen sowie dem erheblichen Zeitaufwand für ökonomische Schätzungen wird in der Mehrzahl angewandter Gleichgewichtsanalysen auf das so genannte Kalibrierungsverfahren zurückgegriffen.

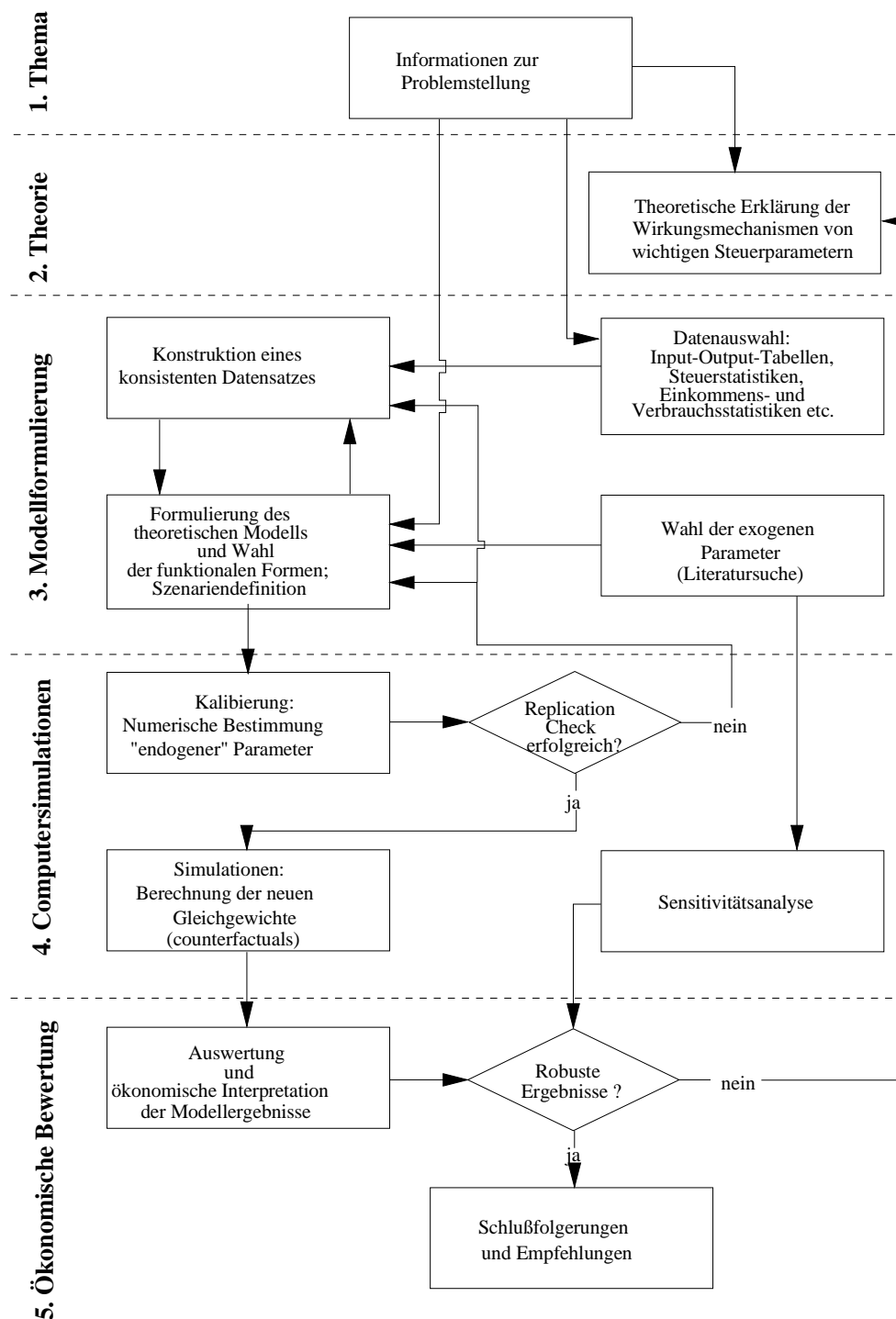
Bei der Kalibrierung handelt es sich - verkürzt gesagt - um eine Einpunktschätzung auf der Basis gesamtwirtschaftlicher Daten für einen ausgewählten Referenzzeitraum (zumeist: ein Kalenderjahr). Die Gleichgewichtsbedingungen werden dann nach den zu bestimmenden freien Parametern aufgelöst. Durch Einsetzen der erklärenden Variablen (Preise und Mengen) aus dem Ausgangsgleichgewicht können wir die freien Parameter berechnen. In der Regel reichen die im Ausgangsgleichgewicht enthaltenen Informationen jedoch nicht aus, um alle Parameter des Modells eindeutig zu bestimmen. Dieses Problem der Unterbestimmung wird dadurch behoben, dass exogene Schätzungen für Elastizitäten übernommen werden und dadurch eindeutige Bestimmtheit sichergestellt wird.

Voraussetzung für die Kalibrierung des Gleichgewichtsmodells ist ein Ausgangsdatensatz, der konsistent mit den Bedingungen für ein allgemeines wirtschaftliches Gleichgewicht ist. Bei der Erstellung eines mikroökonomisch konsistenten Datensatzes müssen Informationen aus verschiedenen Datenquellen (Input-Output-Tabellen, Einkommens- und Verbrauchsstichproben, Steuerstatistiken etc.) miteinander abgeglichen werden, was zum Teil erheblichen Arbeitsaufwand bedeutet. Nichtsdestotrotz ist der relativ geringe Daten- bzw. Schätzaufwand charakteristisch für die Bestimmung von Parametern mit der Kalibrierungsmethode. Es wird jedoch restriktiverweise vorausgesetzt, dass ein einziges Ausgangsgleichgewicht viele zentrale Größen, wie die Technologie- und Präferenzstruktur, repräsentativ erfasst. Zudem impliziert die Kalibrierung eine Beschränkung der Flexibilität von funktionalen Formen. Schließlich kann die empirische Aussagekraft der Modellgrößen bzw. die Güte der Parameterschätzung nicht überprüft werden. Als Konsistenztest kommt lediglich die Reproduktion des Ausgangsgleichgewichts zum Einsatz. Dieser so genannte *replication check* testet nur die rechnerische Korrektheit der Kalibrierung, kann aber nicht sicherstellen, dass die ökonomischen Zusammenhänge richtig spezifiziert sind.

Um den Nachteil einer fehlenden empirischen Fundierung zumindest teilweise auszugleichen, erlaubt das Instrumentarium umfangreiche und systematische Sensitivitätsanalysen. Hierbei wird getestet, wie sich alternative Annahmen (Wirkungshypothesen) bzw. Änderungen in Kernparametern (Elastizitäten), evtl. auch ein alternatives Referenzjahr auf Ausmaß und Vorzeichen der simulierten Effekte und damit die Robustheit von politischen Handlungsempfehlungen auswirken.

Das typische Vorgehen bei der angewandten Gleichgewichtsanalyse umfasst fünf Arbeitsabschnitte (vgl. Abbildung 3).

**Abbildung 3: Vorgehensweise bei der angewandten Gleichgewichtsanalyse**



Zunächst muss die Problemstellung inhaltlich konkretisiert werden, damit eine angemessene Vereinfachung bzw. Operationalisierung zentraler Wirkungsmechanismen im Modell erfolgen kann. Das ökonomische Verständnis der wichtigsten potenziellen Wirkungen von Politikeingriffen ist eine wichtige Voraussetzung, um die numerischen Simulati-

onsergebnisse auf ökonomische Konsistenz prüfen zu können. Ein wechselseitiger Prozess aus Datenaufbereitung und theoretischer Modellformulierung liefert eine Modell- und Datenstruktur, die für die Analyse der Problemstellung geeignet ist. Bei der Modellformulierung sind alternative wirtschaftspolitische Strategien in Abgrenzung zur Ausgangssituation zu berücksichtigen (Szenariendefinition). In Abhängigkeit von den gewählten funktionalen Formen zur Beschreibung der technologischen Möglichkeiten und der Verbraucherpräferenzen werden die Modellparameter teilweise als exogene Größen in der Fachliteratur gesucht und teilweise mit Hilfe eines mikroökonomisch konsistenten Ausgangsdatensatzes bestimmt (Kalibrierung). Im vierten Arbeitsschritt wird geprüft, ob das parametrisierte Modell das Ausgangsgleichgewicht reproduzieren kann (*replication check*). Erst dann werden Simulationsrechnungen für die im dritten Arbeitsschritt definierten Politiksznarien durchgeführt. Der letzte Arbeitsschritt umfasst die Auswertung der Modellergebnisse. Bevor Schlussfolgerungen und Empfehlungen für bestimmte Politikstrategien getroffen werden können, müssen die Modellergebnisse auf ihre qualitative Robustheit in Bezug auf zentrale Verhaltensparameter bzw. Modellhypothesen getestet werden (Sensitivitätsanalyse).

Im Rahmen einer szenariengestützten Analyse erlauben angewandte Gleichgewichtsmodelle, die gesamtwirtschaftlichen Effekte alternativer Politikmaßnahmen im Vergleich zu einem Referenzfall ohne diese Maßnahmen zu quantifizieren. Abweichungen vom Referenzfall lassen sich auf die wirtschaftspolitischen Eingriffe zurückführen und relativ zur Referenzentwicklung bewerten. Bei den numerischen Simulationsrechnungen geht es nicht um eine Zukunftsprognose der wirtschaftlichen Entwicklung, sondern um die vergleichende Analyse von Politiksznarien in Bezug auf eine plausible Referenzentwicklung. Der Wert der szenariengestützten Analyse liegt damit nicht in zeitpunktbezogenen Absolutaussagen, sondern in Relativaussagen. Die qualitative Interpretation der Simulationsergebnisse schließt den Vorteilsvergleich alternativer Politiksznarien gemessen an Zielkriterien (wie z. B. einem möglichst effizienten Abbau von Arbeitslosigkeit) ein.

#### **4 Fazit**

Ökonomische Modelle auf Basis der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung bieten vielfältige Einsatzmöglichkeiten in der gesamtwirtschaftlichen Arbeitsmarktforschung. Sowohl für Langfristprojektionen als auch für Politiksimulationen sind sie ein unabdingbares und effizientes Hilfsmittel, um komplexe Zusammenhänge konsistent im volkswirtschaftlichen Kreislauf zu berücksichtigen. Allerdings können solche Modelle keine fertigen Prognosen liefern. Die Anwendung ökonomischer Modelle macht ökonomisches Denken nicht überflüssig, sondern ergänzt es.



## Literatur

- Böhringer, Ch./Boeters, S./Feil, M./Steiner, V. /Rutherford, Th.F. (2002): Das gesamtwirtschaftliche Modell PACE-L zur Analyse von Arbeitsmarktpolitiken, Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (BeitrAB 253).
- Fuchs, J./Schnur, P./Walwei, U./Zika, G. (1996): Arbeitsmarktperspektiven bis 2010. Trübe Aussichten signalisieren hohen Handlungsbedarf, IAB-Werkstattbericht, Nr. 5.
- Jongen, E.L.W./Graafland, J.J. (1998): Vouchers for the long-term unemployed: a simulation analysis with MIMIC; Research Memorandum No 139 (CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis, January 1998).
- Klauder, W./Schnur, P./Zika, G. (1996): Wege zu mehr Beschäftigung. Simulationsrechnungen bis zum Jahr 2005 am Beispiel Westdeutschland; IAB-Werkstattbericht, Nr. 5.
- Meyer, B. (2002): Strukturanalyse. In: Herrmann Pillath, C./Lehmann-Waffenschmidt, M. (Hrsg.): Handbuch der Evolutorischen Ökonomik. 3 Bände. Springer-Verlag, Berlin.

