

Franz, Wolfgang; Göggelmann, Klaus; Winker, Peter

Working Paper

Ein makroökonomisches Ungleichgewichtsmodell für die deutsche Volkswirtschaft 1960 bis 1994: Konzeption, Ergebnisse und Erfahrungen

Diskussionsbeiträge - Serie II, No. 327

Provided in Cooperation with:

Department of Economics, University of Konstanz

Suggested Citation: Franz, Wolfgang; Göggelmann, Klaus; Winker, Peter (1996) : Ein makroökonomisches Ungleichgewichtsmodell für die deutsche Volkswirtschaft 1960 bis 1994: Konzeption, Ergebnisse und Erfahrungen, Diskussionsbeiträge - Serie II, No. 327, Universität Konstanz, Sonderforschungsbereich 178 - Internationalisierung der Wirtschaft, Konstanz

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/101618>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

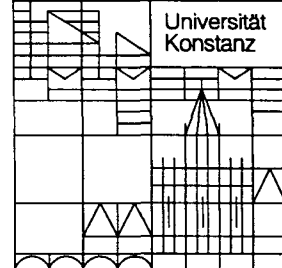
Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



Sonderforschungsbereich 178
„Internationalisierung der Wirtschaft“

Diskussionsbeiträge

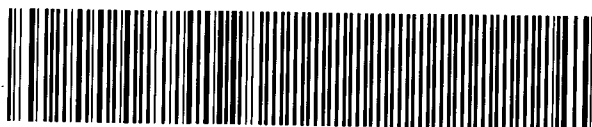
Juristische
Fakultät

Fakultät für Wirtschafts-
wissenschaften und Statistik

Wolfgang Franz
Klaus Göggelmann
Peter Winker

**Ein makroökonomisches
Ungleichgewichtsmodell für die
deutsche Volkswirtschaft 1960 bis 1994:
Konzeption, Ergebnisse und
Erfahrungen**

W 113 (327)



24. FEB. 1997 Wirtschaft
Kiel

W 113 (327) *mi. 28.12.96*

**Ein makroökonometrisches Ungleichgewichtsmodell
für die deutsche Volkswirtschaft 1960 bis 1994:
Konzeption, Ergebnisse und Erfahrungen**

Wolfgang Franz

Klaus Göggelmann

Peter Winker

734149

Serie II - Nr. 327

Dezember 1996

Ein makroökonomisches Ungleichgewichtsmodell für die westdeutsche Volkswirtschaft 1960 bis 1994: Konzeption, Ergebnisse und Erfahrungen

Wolfgang Franz, Klaus Göggelmann und Peter Winker
*Universität Konstanz*¹

Zusammenfassung:

Gegenstand dieses Beitrags ist die aktuelle und aufgrund der Integration des Staatssektors und des Kreditmarktes nun vollständige Version des Konstanzer aggregierten Ungleichgewichtsmodells für die westdeutsche Volkswirtschaft für den Zeitraum von 1960 bis 1994. Nach einem kurzen Überblick über Konzeption und Aufbau des Modells werden die wichtigsten Gleichungen vorgestellt und die Schätzergebnisse diskutiert. Mit Hilfe exemplarischer Simulationen werden die Unterschiede des Modells zu anderen makroökonomischen Modellen herausgearbeitet. So wird gezeigt, daß ein und dieselbe wirtschaftspolitische Maßnahme je nach herrschendem Regime unterschiedliche Auswirkungen beispielsweise auf die Beschäftigungsentwicklung haben kann.

¹Der Beitrag entstand im Rahmen eines Projektes des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Sonderforschungsbereichs 178 "Internationalisierung der Wirtschaft". Wir danken der DFG für finanzielle Unterstützung. Für wertvolle Anregungen sind wir W. Smolny und den Teilnehmern des Workshop "Gesamtwirtschaftliche Modelle für die BRD" am RWI, Essen, 29.-30.11.96, zu Dank verpflichtet. Alle verbleibenden Unvollkommenheiten gehen jedoch alleine zu unseren Lasten.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	3
2	Die Grundkonzeption des Modells	3
3	Ein Modell dynamischer Anpassung der Beschäftigung	6
4	Die Struktur des Modells	8
5	Die Komponenten des Modells im Detail	9
5.1	Die gesamtwirtschaftliche Nachfrage	9
5.2	Der Kreditmarkt	21
5.3	Geldpolitik	24
5.4	Löhne und Preise	26
5.4.1	Löhne	26
5.4.2	Preise	26
5.4.3	Schätzergebnisse	27
5.5	Staatssektor	28
5.5.1	Staatsausgaben	28
5.5.2	Staatseinnahmen	29
5.6	Produktivitäten	34
5.7	Die aggregierten Arbeits- und Gütermarktfunktionen	37
5.7.1	Gütermarkt	37
5.7.2	Arbeitsmarkt	37
5.7.3	Gütermarktaktivität	38
5.7.4	Regimeanteile und Beschäftigungsreihen	39
6	Simulationen mit dem Modell	40
6.1	Erhöhung der indirekten Steuern	40
6.2	Abschwächung der Eigenkapitalrestriktion	42
6.3	Zusammenfassung der Ergebnisse	44
7	Zusammenfassung und Ausblick	44
	Variablendefinitionen	47
B	Literatur zum Konstanzer aggregierten Ungleichgewichtsmodell	48

1 Einführung

Totgeglaubten ist bekanntlich ein langes Leben vergönnt. Nachdem das keynesianische Modell der sechziger Jahre in der darauffolgenden Dekade auf Grund eklatanter Fehlleistungen gründlich diskreditiert war und sich aus der Sicht von Monetaristen und Anhängern der Neuen Klassischen Makroökonomik zum alleinigen Interesse von Dogmenhistorikern zu entwickeln anschickte, brachte die Gegenbewegung in Form der Neuen Keynesianischen Makroökonomik (NKM) in den achtziger Jahren eine Renaissance keynesianischen Gedankenguts mit sich, allerdings auf einer konzeptionell adäquateren Basis. Nicht nur lieferten die Modelle temporärer Gleichgewichte bei Mengenrationierung (TGM) eine überzeugende Basis für die Erklärung der makroökonomischen Realität – ein Anspruch, dessen Verwirklichung im Rahmen der NCM einschließlich diverser Nachfolgemodelle als noch steigerungsbedürftig erscheint –, sondern die mikrotheoretische Fundierung u.a. von Lohn- und Preisrigiditäten und die Reparatur der Phillipskurve trugen den berechtigten Einwänden gegen das keynesianische Modell der sechziger Jahre Rechnung. Wenn auch aus theoretischer Sicht noch eine Reihe von Desiderata auf der Forschungsagenda stehen, so konnte eine ökonometrische Überprüfung der TGM gleichwohl in Angriff genommen werden. Ein Großversuch dieser Art wurde im Rahmen des “European Unemployment”-Programms unternommen, bei dem für eine Reihe von Ländern ein konzeptionell ähnlicher Modellrahmen entwickelt und ökonometrisch geschätzt wurde.² Das vorliegende Modell für die westdeutsche Volkswirtschaft hat seinen Ursprung in diesem europäischen Großprojekt, wurde indessen von verschiedenen Autoren weiterentwickelt und ist Gegenstand eines Projektes des Sonderforschungsbereichs 178 “Internationalisierung der Wirtschaft” an der Universität Konstanz.

Dieser Beitrag informiert über die Konzeption, den Aufbau und die Ergebnisse dieses makroökonomischen Ungleichgewichtsmodells und beleuchtet seine Wirkungsweise anhand ausgewählter Politiksimulationen. Der derzeitige Stand der Arbeiten an diesem Modell entspricht wohl im wesentlichen einem vorläufigen Abschluß, nicht zuletzt auch diktiert durch den datenmäßigen Strukturbruch nach der deutschen Vereinigung. Deshalb erscheint gerade an dieser Stelle der Hinweis auf eine Reihe von Autoren angezeigt, die maßgeblichen Einfluß auf die jetzige Modellspezifikation ausgeübt haben, nämlich Heinz König, Werner Smolny, Horst Entorf und Gustav Heidbrink.³

2 Die Grundkonzeption des Modells

Dieser Abschnitt verfolgt das Ziel, in die für das Verständnis des Modells unerläßlichen konzeptionellen Grundlagen einzuführen. Angesichts bereits vorhandener übersichtsar-tiger Darstellungen⁴ sind die folgenden Ausführungen bewußt kurz und im wesentlichen auf einem eher “nicht-technischen” Niveau gehalten.

Einen vergleichsweise einfachen Einstieg in die “Philosophie” des Modells gewährt Abbildung 1. Als Ausgangspunkt der Überlegungen kann die strenge “Minimumbedingung” dienen. Sie besagt, daß die beobachtete Beschäftigung durch die jeweils kleinere der

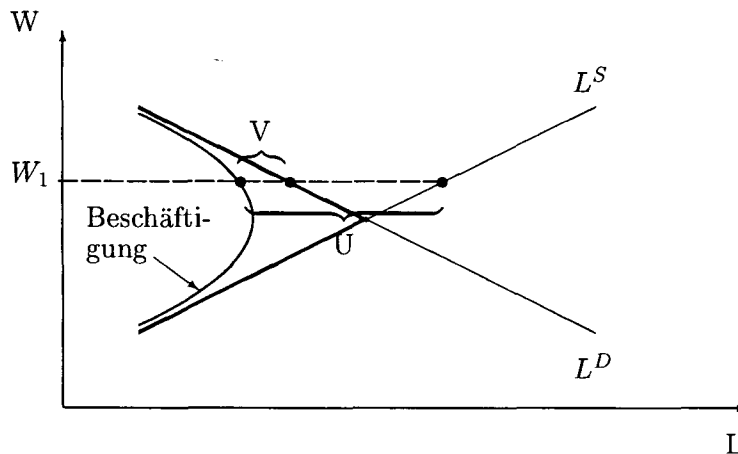
²Die Ergebnisse sind in einem Sammelband veröffentlicht, vgl. Drèze und Bean (1990).

³Vgl. auch die Literaturübersicht in Anhang B.

⁴Vgl. beispielsweise Franz und König (1990) und Franz und Smolny (1992).

beiden Größen Arbeitsangebot und Arbeitsnachfrage gegeben ist und den fett eingezeichneten Linien entspricht.⁵ Allerdings erwies sich diese strenge Minimumbedingung als unbrauchbar. Sie läßt keinen Raum für die beobachtete gleichzeitige Existenz von Arbeitslosen und offenen Stellen ("Mismatch") und hat abrupte Wechsel von einer Ungleichgewichtssituation zur anderen für die gesamte Volkswirtschaft praktisch von einem Tag auf den anderen zur Folge.

Abbildung 1: Minimumbedingungen



Die hier zur Diskussion stehende Generation von Ungleichgewichtsmodellen beschränkt die Minimumbedingungen deshalb auf "Mikromärkte" und vermeidet gleichzeitig über ein geeignetes Aggregationsverfahren die beiden eben genannten Kritikpunkte. Einen solchen Mikromarkt kann man sich gedanklich als eine einzelne Firma vorstellen, welche dann definitionsgemäß ein homogenes Produkt herstellt. In einer Volkswirtschaft existieren sehr viele solcher Mikromärkte, welcher jeder für sich genommen jeweils entweder durch eine Überschußnachfrage oder durch ein Überschußangebot (in Abbildung 1: nach bzw. von Arbeit) gekennzeichnet sind. Realistischerweise können auf einem einzelnen Mikromarkt die Ungleichgewichtssituationen ("Regime") abrupt wechseln. In Anbetracht einer Vielzahl von Mikromärkten vollzieht sich der Regimewechsel auf der gesamtwirtschaftlichen Ebene indessen kontinuierlich und graduell.

Da das Zusammenführen von Arbeitssuchenden und freien Arbeitsplätzen zwischen diesen Mikromärkten weder zeitlos noch perfekt vonstatten geht, besteht ein Mismatch. In Abbildung 1 liegt deshalb die beobachtete Beschäftigung (die "Transaktionsmenge") jeweils unterhalb der Arbeitsnachfragekurve und oberhalb der Arbeitsangebotskurve, womit die Simultanität von offenen Stellen (V) und Arbeitslosen (U) – also der Mismatch – Berücksichtigung findet, eine Vorgehensweise, auf die bereits Hansen (1970) hingewiesen hat. Je weiter links außen diese Beschäftigungskurve liegt, umso größer ist offenbar der Mismatch. Analog betrachtet fällt die Beschäftigungskurve bei völligem Fehlen eines Mismatch mit dem Ergebnis bei Gültigkeit der strengen Minimumbedingung zusammen.

⁵Die Minimumbedingung resultiert aus den konstitutiven Annahmen der Hahn-Negishi-Vorschrift, nämlich Freiwilligkeit des Tausches und Markteffizienz.

Der entscheidende Baustein des Modells besteht nun in der Herleitung und Anwendung eines Aggregationsverfahrens, welches diese Beschäftigungskurve und damit auch den graduellen Regimewechsel abbilden kann. Eine solche Herleitung basiert auf einem von Lambert (1988) konzipierten "Smoothing by Aggregation"-Verfahren und macht eine bestimmte Annahme über das Verteilungsgesetz der Mikromärkte, nämlich die einer Log-Normalverteilung. Diese Annahme mag auf den ersten Blick willkürlich erscheinen, sie läßt sich aber dann rechtfertigen, wenn man realistischerweise unterstellen kann, daß das Ausmaß der Störungen auf einem Mikromarkt proportional zur Größe dieses Marktes in Beziehung steht, also beispielsweise von der Höhe der Beschäftigung abhängt.⁶

Im denkbar einfachsten Fall ergibt sich die gesamtwirtschaftliche Beschäftigung aus

$$LT = [LD^{-\rho} + LS^{-\rho}]^{-1/\rho} \quad (1)$$

LT : beobachtete Beschäftigung

LD : Arbeitsnachfrage

LS : Arbeitsangebot

Man erhält die strenge gesamtwirtschaftliche Minimumbedingung wieder, indem man den Parameter ρ gegen den Wert Unendlich streben läßt:

$$\lim_{\rho \rightarrow \infty} LT = \min(LD, LS) \quad (2)$$

Wie ist dieser offensichtlich zentrale Parameter ρ ökonomisch zu interpretieren? Er mißt die Störungen auf den Mikromärkten, und zwar steht er in inversem Zusammenhang zur Varianz dieser Störungen, d.h. je größer diese Varianz, desto kleiner ist ρ . Diese Störungen können – wie oben beschrieben – darin bestehen, daß die strukturelle Komponente der Arbeitslosigkeit zunimmt, d.h. daß die Profile von Arbeitsanbietern und Arbeitsplätzen weniger übereinstimmen. In diesem Fall steigt das Ausmaß der Störungen auf den Mikromärkten, d.h. ρ sinkt. Übertragen auf die Darstellung in Abbildung 1 bedeutet dies, daß sich die Beschäftigungskurve nach links verschiebt: Der Mismatch auf den Arbeitsmärkten wird größer, es stehen sich jeweils eine größere Zahl von Arbeitslosen und offenen Stellen gegenüber.

Der Vorteil der Gleichung (1) für den Ökonometriker liegt auf der Hand. Die Kenntnis der Überschußangebots- bzw. der -nachfragesituation auf den jeweiligen Mikromärkten ist für ihn nicht erforderlich, die Gleichung wird ausschließlich unter Verwendung der gesamtwirtschaftlichen Variablen LT , LD und LS geschätzt, ρ ist dann der zu schätzende Regressionsparameter. Für die ökonometrische Analyse ist daher letztlich irrelevant, welche Art von Mikromärkten der Betrachtung zugrunde liegt. Allerdings gibt es für die Arbeitsnachfrage LD keine zuverlässigen gesamtwirtschaftlichen Daten, während die tatsächliche Beschäftigung LT und – unter einigen Vorbehalten – das Arbeitsangebot LS beobachtbar sind. Folglich muß LD geschätzt werden, worauf weiter unten eingegangen wird.

⁶Vgl. Smolny (1993) für den formalen Beweis.

Nach einigen Umformungen kann Gleichung (1) auch wie folgt geschrieben werden:⁷

$$1 = \left(\frac{LT}{LD} \right)^\rho + \left(\frac{LT}{LS} \right)^\rho \quad (3)$$

Die beiden Terme auf der rechten Seite stellen Anteile dar. Der erste Term bezeichnet den Teil der Beschäftigung, der von der Arbeitsnachfrage her bestimmt ist, während der zweite Term den Anteil von Firmen widerspiegelt, deren Beschäftigung von dem vorhandenen Arbeitsangebot determiniert, d.h. durch dieses rationiert wird. Während der zweite Anteil bei der späteren Analyse nicht weiter zerlegt wird, erfährt der zuerst genannte Anteil eine Aufspaltung in Anteile von Firmen, deren Beschäftigung entweder durch die Güternachfrage oder durch die vorhandenen Sachkapazitäten rationiert wird.

Die Philosophie des Mengenrationierungsmodells wurde bisher am Beispiel eines rudimentären Arbeitsmarktes zu verdeutlichen versucht. Dieselbe Vorgehensweise läßt sich nun für den Gütermarkt durchführen. Auch hier gibt es Mikromärkte, auf denen nun ein "Mismatch" produktiver Sachkapazitäten vorherrschen kann, etwa in Form unausgelasteter Kapazitäten in einem Sektor und Kapazitätsengpässen in einem anderen. Der nächste Abschnitt zeigt, wie beide Märkte simultan betrachtet und weiter differenziert werden können.

3 Ein Modell dynamischer Anpassung der Beschäftigung

Ein weiterer zentraler Baustein des Ungleichgewichtsmodells ist die Produktions-, Beschäftigungs- und Investitionsentscheidung eines Unternehmens auf einem Mikromarkt und deren zeitliche Abfolge. Dabei wird das Konzept eines Mikromarktes nach wie vor streng auf ein Unternehmen bezogen, d.h. z.B. für den Arbeitsmarkt, daß die Arbeitsnachfrage auf diesem Mikroarbeitsmarkt genau aus den Arbeitsplätzen eines Unternehmens besteht. Das Arbeitsangebot hingegen setzt sich zusammen aus den Beschäftigten und den Bewerbern mit den für diese Arbeitsplätze notwendigen Qualifikationen. Entsprechend gilt für den Mikrogütermarkt, daß das Güterangebot ausschließlich aus dem Produkt dieses Unternehmens besteht; die Güternachfrage ist dann die Nachfrage nach diesem Produkt. Für das Unternehmen wird Homogenität unterstellt, so daß für den Mikroarbeits- und -gütermarkt die strenge Minimumbedingung gilt:

$$YT_i = \min(YD_i, YS_i) \quad (4)$$

$$LT_i = \min(LD_i, LS_i) \quad (5)$$

Hierbei bezeichnen YT_i , YD_i und YS_i jeweils die Transaktionsmenge, die Nachfrage und das Angebot auf dem Gütermarkt i .

Es wird unterstellt, daß die Kapazitäten nur langfristig angepaßt werden können und das Faktoreinsatzverhältnis kurzfristig ebenfalls relativ starr ist. Dann ergibt sich die Arbeitsnachfrage als Minimum aus dem Arbeitskräftebedarf, der zur Befriedigung der Güternachfrage notwendig ist LYD_i , und der Zahl der Beschäftigten, die mit den vorhandenen Kapazitäten profitabel eingesetzt werden können LYC_i .

⁷Vgl. Smolny (1993), S. 119.

$$LD_i = \min(L_{YD_i}, L_{YC_i}) \quad (6)$$

Die Beschäftigung des Unternehmens i folgt dann durch Einsetzen von Gleichung (5) in Gleichung (7):

$$LT_i = \min(L_{YD_i}, L_{YC_i}, LS_i) \quad (7)$$

Die gesamtwirtschaftliche Beschäftigung ergibt sich nach Aggregation zu:

$$LT = \left\{ LS^{-\rho_m} + \left\{ L_{YD}^{-\rho_f} + L_{YC}^{-\rho_f} \right\}^{\rho_m/\rho_f} \right\}^{-1/\rho_m} \quad (8)$$

Der Parameter ρ_m mißt dabei den Mismatch auf dem Arbeitsmarkt und zeigt, inwieweit beispielsweise die angebotenen und nachgefragten Qualifikationen nicht übereinstimmen.

Während Produktionsentscheidungen relativ kurzfristig getroffen werden können, dauert eine Anpassung der Beschäftigung häufig länger. Für eine Erhöhung der Beschäftigung müssen die geeigneten Bewerber gefunden oder bei Entlassungen Kündigungsfristen eingehalten werden. Unternehmen wollen qualifizierte Arbeitskräfte bei kurzfristigen Nachfrageeinbrüchen nicht entlassen, weil neben dem Verlust der Investitionen in deren Humankapital dabei auch Reputationsverluste eine Rolle spielen. Eher ist davon auszugehen, daß Beschäftigungsverringerungen unter Ausnutzung der natürlichen Fluktuation, d.h. Selbstkündigungen und Ausscheiden aufgrund des Erreichens der Altersgrenze, durchgeführt werden. Dadurch kommt es natürlich zu Beschäftigungsüberhängen bei Nachfrageeinbrüchen und einer Rationierung der Produktion durch die Beschäftigung bei Nachfragespitzen.

Andererseits ist davon auszugehen, daß die Beschäftigung immer noch schneller angepaßt werden kann als der Kapitalstock. Wenn weiterhin angenommen wird, daß die Substitution von Arbeit und Kapital nur durch veränderte Produktionsanlagen durchgeführt werden kann, ergibt sich die folgende Fristigkeitsstruktur der Unternehmensentscheidungen: Kurzfristige Anpassung der Produktion, mittelfristige Bestimmung der Beschäftigung und langfristige Investitionsentscheidung, wodurch sowohl der Kapitalstock als auch das Kapital-Arbeit-Einsatzverhältnis festgelegt werden.

Die aggregierte Beschäftigung ergibt sich dann aus der entsprechenden CES-Funktion analog zu Gleichung (8). Ein wichtiger Unterschied dieses dynamischen Modells hier im Vergleich zu dem in Gleichung (8) betrachteten Modell ist die unterschiedliche Bestimmung von L_{YD} . Während oben L_{YD} einfach die zur Befriedigung der Güternachfrage notwendige Zahl der Arbeitskräfte kennzeichnete, hängt diese Größe nun erstens von der erwarteten Nachfrage ab. Die Beschäftigung kann also durchaus höher sein als für die tatsächliche Nachfrage notwendig wäre. Damit kann eine Arbeitskräftehortung bei unerwarteten Nachfragerückgängen endogen erklärt werden. Zweitens ergibt sich aufgrund des Optimierungsmodells eine Abhängigkeit der Arbeitsnachfrage vom Reallohn.⁸

Eine wesentliche Voraussetzung für die Schätzung der Beschäftigungsfunktion bildet die Bestimmung der drei Variablen Arbeitsangebot LS , kapazitätsbestimmte Arbeitsnachfrage L_{YC} und der güternachfrageabhängigen Arbeitsnachfrage L_{YD} . Das Arbeits-

⁸Vgl. zur Herleitung Smolny (1993) sowie in Form einer Übersicht Franz und Smolny (1992).

angebot wird im einfachsten Fall als exogen gegeben angenommen und aus der Summe von Beschäftigten und Arbeitslosen bestimmt:

$$LS = LT + U \quad (9)$$

Etwas aufwendiger ist die Bestimmung der Kapazitätsschranke L_{YC} , aber auch diese Variable kann aus dem Modell eindeutig bestimmt werden. Aus dem Optimierungsansatz können die Determinanten für die optimalen Produktivitäten der Faktoren Arbeit und Kapital abgeleitet werden; dies sind im wesentlichen die relativen Faktorpreise und die Wahrscheinlichkeit von Arbeitsangebotsengpässen. Die beobachteten Produktivitäten weichen natürlich von den optimalen Produktivitäten ab, wenn es zu einer Unterauslastung der Faktoren kommt. Deshalb müssen bei der Schätzung Indikatoren für diese Unterauslastung berücksichtigt werden. Das Produktionspotential bestimmt sich dann aus dem Produkt von Kapitalstock K und der optimalen Kapitalproduktivität,

$$YC = \left(\frac{Y}{K} \right) \cdot K \quad (10)$$

und die Zahl der Arbeitskräfte, die damit eingesetzt werden kann, ergibt sich aus dem Quotienten aus Produktionspotential und der optimalen Arbeitsproduktivität:

$$L_{YC} = YC / \left(\frac{Y}{L} \right) \quad (11)$$

4 Die Struktur des Modells

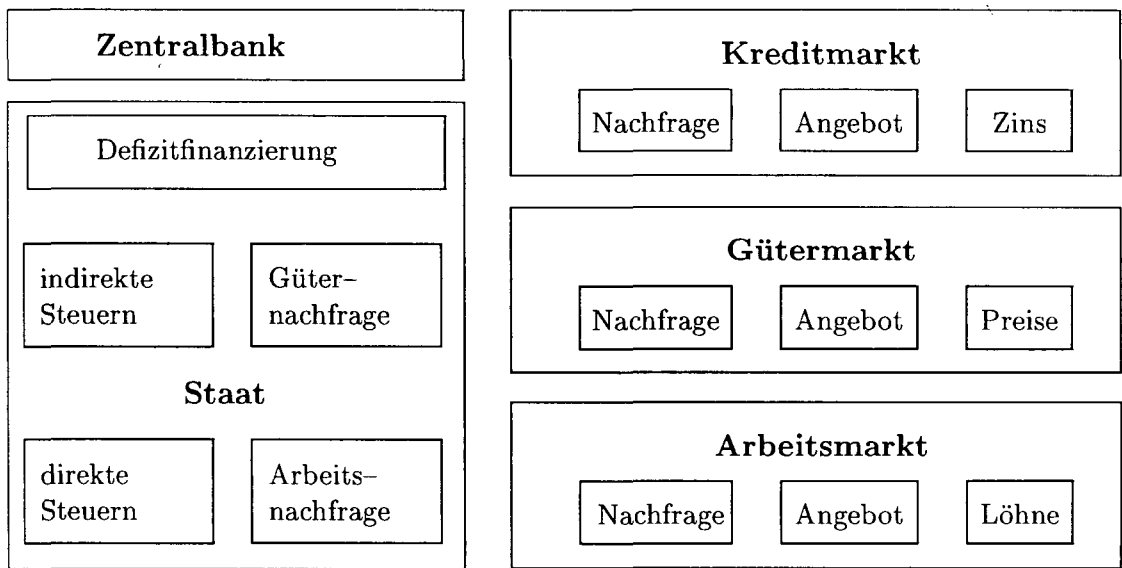
Abbildung 2 liefert zunächst eine schematische Darstellung der zentralen Bausteine des Modells, wobei neben den bereits abschließend integrierten Komponenten auch Modellerweiterungen insbesondere bezüglich der Verhaltensfunktionen für Staat und Zentralbank aufgeführt werden, deren Implementation teilweise noch Gegenstand aktueller Forschungsarbeit ist.

Es können zunächst drei Märkte unterschieden werden, für die jeweils Nachfrage, Angebot und Preise modelliert werden, nämlich der Gütermarkt inklusive Außenhandel, der Arbeitsmarkt und der Kreditmarkt. Der Staat könnte zwar, insofern er als Nachfrager auf einem der drei Märkte auftritt, als bereits abgebildet betrachtet werden. Da sich jedoch über die Budgetgleichung und die Steuereinnahmen des Staates eine Verknüpfung der Aktivität auf den drei Märkten ergibt, wurde die gesamte staatliche Aktivität in einem separaten Sektor zusammengefaßt. Die Zentralbank bildet eine weitere wesentliche Komponente des Modells, da sie über den Geldmarkt einerseits Einfluß auf die Zinsentwicklung und möglicherweise über den Kreditmarkt zusätzlich auf die Kreditverfügbarkeit hat.

Für jeden dieser Bausteine werden die einzelnen Schätzgleichungen, unter den folgenden Aspekten beschrieben:

- Ökonomische Spezifikation der Gleichung, kurze Hinweise auf die als relevant betrachteten, eventuell konkurrierenden theoretischen Ansätze,

Abbildung 2: Zentrale Bausteine des Modells



- Ökonometrische Schätzgleichung,
- Definition und Aufbereitung der Variablen,
- Ergebnisse der Schätzung und Interpretation.

Als ökonometrische Spezifikation liegt den meisten geschätzten Gleichungen ein Fehlerkorrekturmodell zugrunde. Damit wird einmal der Tatsache Rechnung getragen, daß die meisten der untersuchten Zeitreihen als nicht stationär charakterisiert werden müssen. Außerdem wird es dadurch möglich, die sich aus den theoretischen Modellen ergebenden Anpassungsverzögerungen auch empirisch abzubilden.

5 Die Komponenten des Modells im Detail

5.1 Die gesamtwirtschaftliche Nachfrage

Die reale gesamtwirtschaftliche Nachfrage⁹ Y^d setzt sich aus den Nachfragekomponenten Konsum, Investitionen, Export– minus Importnachfrage und Staatsausgaben zusammen. Die gesamtwirtschaftliche Nachfrage ergibt sich somit zu

$$Y^d = C + C^s + I^v + I^a + I^w + (X^d - M^d), \quad (12)$$

wobei C für den privaten Konsum, C^s die staatliche Güternachfrage und I^v , I^a und I^w für Investitionen in Vorratsveränderungen, Anlagen und Gewerbebauten, sowie Wohnbauten stehen.¹⁰

⁹Dieses Aggregat schließt die Wertschöpfung des Staates aus.

¹⁰Eine Liste aller verwendeten Variablenbezeichnungen findet sich in Anhang A.

Während für Konsum und Investitionen unterstellt wird, daß keine Rationierung der Nachfrage auftritt, wird angenommen, daß eventuell bestehende Ungleichgewichte auf dem Gütermarkt sich in Abweichungen der realisierten Handelsströme von deren angestrebten Werten manifestieren. Deshalb werden die effektive Importnachfrage M^d abzüglich der effektiven Exporte X^d als nachfragerrelevant betrachtet. Die tatsächlich beobachteten Importe M setzen sich dabei aus zwei Teilen zusammen, zum einen der eigentlichen oder effektiven Importnachfrage M^d und zum anderen aus der durch Überschußnachfrage auf dem heimischen Gütermarkt induzierten Übertragungsimporte M^u , d.h.

$$M^d = M - M^u . \quad (13)$$

Da lediglich M , nicht aber M^d und M^u beobachtet werden können, müssen diese Komponenten geschätzt werden. Dies geschieht mittels der Annahme, daß $M^d = M$ genau für die Zeitperioden gilt, in denen der Auslastungsgrad im Inland sein historisches Minimum erreicht. Somit wird unterstellt, daß zu diesem Zeitpunkt die inländische Güternachfrage nicht beschränkt war.

Konsum

Die geschätzte Konsumfunktion basiert auf einem Modell intertemporaler Optimierung der Haushalte. In Anlehnung an die Kritik von Campbell und Mankiw (1990) an der restriktiven Form der ursprünglichen Modelle der "permanenten Einkommenshypothese" bildet das aktuell verfügbare Einkommen auch erwartete zukünftige Vermögenszuwächse und die Liquidität für Konsumenten mit beschränkten Verschuldungsmöglichkeiten ab.

Daneben ergibt sich eine Abhängigkeit des Konsums vom Realzins. Diese bildet zwei gegenläufige Effekte ab: einen negativen Substitutionseffekt, da hohe Realzinsen den Konsum in der Zukunft im Verhältnis zum gegenwärtigen Konsum begünstigen, und einen positiven Einkommenseffekt, der aus den Erträgen aus vorhandenem Vermögen folgt. Letzterer wird jedoch bereits über die Variable verfügbares Einkommen erfaßt.

Insofern Erwartungen über zukünftiges Einkommen nicht vollständig über die Vermögensvariablen und das laufende Einkommen approximiert werden, werden Beschäftigungserwartungen durch die Höhe der Arbeitslosenquote und deren Veränderung approximiert. Wenn steigende Arbeitslosigkeit zu verstärktem "Vorsichtssparen" führt, weil mit einem erhöhten Beschäftigungsrisiko gerechnet wird, hat dies einen negativen Effekt auf den Konsum. Dem steht ein gegenläufiger Effekt durch die höhere marginale Konsumneigung der Arbeitslosen entgegen.

Zusätzlich wird die Inflationsrate des Konsumgüterpreisindex ($\Delta^4 p^c$) in die Schätzung einbezogen. Diese Variable erfaßt insbesondere reale Vermögenseffekte aus nominalen Finanzanlagen, d.h. den Realkasseneffekt.

Zusammenfassend ergibt sich folgender Zusammenhang für die realen Konsumausgaben C :¹¹

$$C = f_c(Y^v, K^n, r, u, \Delta^4 p^c) \quad (14)$$

+ + - - -

¹¹ Auf die Abbildung demographischer Veränderungen, z.B. Altersverteilung, und von Veränderungen der Einkommens- und Vermögensverteilung wurde verzichtet.

Tabelle 1: Schätzergebnisse für Konsumausgaben

	Schätzperiode			
	62.2 – 89.3		62.2 – 94.4	
	(1)		(2)	
Variable	Parameter	t-Statistik	Parameter	t-Statistik
Saisondummies				
Langfristlösung				
c_{t-1}	-0.497	-4.66	-0.456	-4.21
y_{t-1}^v	0.282	2.66	0.285	2.59
$r_{t-1} \times 100$	-0.807	-4.03	-0.517	-3.22
k_{t-1}^n	0.194	3.07	0.151	2.52
$\Delta^4 p_{t-1}^c$	-0.342	-2.81	-0.254	-2.31
Dynamik				
Δu_{t-1}	-1.022	-2.08	-1.038	-2.39
Δc_{t-1}	-0.457	-3.88	-0.521	-4.30
Δc_{t-2}	-0.253	-1.95	-0.274	-2.09
Δc_{t-3}	-0.108	-0.86	-0.137	-1.08
Δc_{t-4}	0.374	3.09	0.381	3.10
Δc_{t-5}	0.144	1.42	0.072	0.70
Δy_{t-1}^v	0.301	2.30	0.342	2.56
Δy_{t-2}^v	-0.000	-0.00	0.089	0.67
Δy_{t-3}^v	0.279	2.26	0.283	2.29
Δy_{t-4}^v	-0.044	-0.40	0.040	0.36
Δy_{t-5}^v	0.204	2.02	0.212	2.11
$\Delta(\Delta^4 p_t^c)$	-0.176	-0.80	-0.472	-2.27
$\Delta(\Delta^4 p_{t-4}^c)$	-0.381	-2.09	-0.378	-2.10
D894	—		0.012	2.84
$\bar{R}^2$	0.987		0.983	
SEE	0.010		0.010	
BG(4)	0.396		0.606	
BG(8)	0.488		0.393	
BG(12)	0.646		0.635	

Staatliche Güternachfrage

Als staatliche Endnachfrage auf dem Gütermarkt C^s wird die Differenz zwischen den Vorleistungskäufen und den Verkäufen staatlicher Waren und Dienstleistungen zuzüglich der staatlichen Bruttoinvestitionen verstanden. Die staatlichen Bruttoinvestitionen werden in der vorliegenden Modellversion als exogen angenommen, werden aber in der weiteren Modellentwicklung endogenisiert.

Die Gleichung wird als Fehler-Korrektur-Modell geschätzt, wobei unterstellt wird, daß die Ausgaben sich langfristig an der Beschäftigtenzahl im öffentlichen Sektor $L^{b,s}$ orientieren. Um sich im Zeitablauf ändernde Ausgaben pro Beschäftigten abbilden zu können, wurde zusätzlich ein Trend mitgeschätzt. Ein weiterer Einfluß wird von der Finanzlage der öffentlichen Haushalte erwartet, welche durch die Zinszahlungen der öffentlichen Haushalte Z^s approximiert wird. Höhere Zinszahlungen aufgrund einer zunehmenden Verschuldung engen den Ausgabenspielraum der öffentlichen Haushalte ein und führen zu Einsparungen an anderen Stellen. Da die Personalkosten zumindest kurzfristig nur sehr wenig variiert werden können, bieten sich neben den staatlichen Investitionen vor allem die Güterkäufe für Ausgabenkürzungen an.

Die Schätzgleichung ergibt sich wie folgt:

$$\begin{aligned} \Delta \ln C^s = & 0.002T - 0.012\Delta \ln C_{t-1}^s - 0.082\Delta \ln C_{t-2}^s - 0.147\Delta \ln C_{t-3}^s & (15) \\ & (4.76) \quad (-0.11) \quad (-0.85) \quad (-1.73) \\ & + 0.236\Delta \ln C_{t-4}^s - 0.639(\ln C_{t-1}^s - 0.911 \ln L_{t-1}^{b,s} + 0.070 \ln Z_{t-1}^s) \\ & (3.35) \quad (-5.71) \quad (-4.60) \quad (2.53) \end{aligned}$$

Das korrigierte Bestimmtheitsmaß $\bar{R}^2$ der Gleichung beträgt 0.966, der Standardfehler der Schätzung 0.031 und die Box-Pierce Q-Statistik für 8 bzw. 12 Lags beträgt 9.64 bzw. 19.10.

Die Schätzergebnisse weisen einen positiven Zusammenhang zwischen Beschäftigtenzahl und staatlicher Güternachfrage aus. Eine angespannte Finanzlage führt hingegen zu tendentiell geringeren Ausgaben. Sowohl die Beschäftigten als auch die Zinszahlungen waren nur in der Langfristbeziehung signifikant, für die Dynamik konnte kein Einfluß festgestellt werden. Dies dürfte mit der relativ langfristigen und starren Planung der öffentlichen Haushalte zusammenhängen.

Anlageinvestitionen

Die Nachfragekomponente Investitionen wurde für die vorliegende Modellversion in drei Subaggregate zerlegt, für die aus theoretischer Sicht unterschiedliche Bestimmungsgründe zu erwarten sind. Zentraler Bestandteil des theoretischen Ungleichgewichtsmodells ist die Abbildung der Entwicklung des Anlagekapitals, die über die Anlageinvestitionen abgebildet wird. Für dieses Teilsegment der Investitionen ist auch am ehesten anzunehmen, daß Effekte asymmetrischer Information dazu führen können, daß die Finanzierungsseite einen Einfluß auf das Aggregat hat.¹⁴ Die Wohnbauinvestitionen machen ebenfalls einen großen Anteil der Gesamtinvestitionen aus, unterliegen aber sowohl

¹⁴ Vgl. Blum und Hellwig (1996) und Winker (1996).

auf der Finanzierungsseite als auch auf der Ertragsseite (Mietenregulierung, steuerliche Förderung, direkte Wohnbauförderung, Hypothekenfinanzierung) deutlich anderen Rahmenbedingungen. Die Veränderungen der Vorratsbestände schließlich weisen von den drei Subaggregaten die höchste Volatilität auf, weswegen eine besonders auf die kurzfristige Dynamik orientierte Spezifizierung der Schätzgleichung sinnvoll erscheint.

Die ökonometrische Spezifizierung von Investitionsleichungen, die einmal den theoretisch abgeleiteten Erwartungen genügen und dazu auch im kurzfristigen Bereich einen möglichst hohen Erklärungsgehalt liefern, gilt als eine der größeren Herausforderungen in makroökonomischen Modellen. Smolny (1993), S. 208f, führt einige Probleme auf, die dieses Unterfangen schon a priori erschweren: Messung des Kapitalstocks und seiner Abschreibungsrate, Erfassung der marginalen Kosten einer Investition (inkl. Steuern und Finanzierungshemmnisse) und die Abbildung der für die Investitionsentscheidung zentralen Erwartungen über zukünftige Produktion und Preise. Dessen ungeachtet sind die Anlageinvestitionen eine der zentralen Variablen des Modells, weil sie einmal eine besonders volatile Komponente der aggregierten Nachfrage darstellen, und zum anderen, weil sie über die Kapitalakkumulation das Produktionspotential mitbestimmen.

Die zentralen Bestimmungsgrößen für die Investitionsnachfrage sind in unserem Modell die Investitionen der Vorperioden, die erwartete Aktivität auf dem Gütermarkt Y^a und die erwartete Änderung der Kapitalnutzungskosten $\Delta^4 ucr$. Nach der Integration des Kreditmarktes in das Modell wird zusätzlich eine Abhängigkeit vom verfügbaren realen Kreditvolumen Kr^r zugelassen. Die Aktivitätsvariable Y^a hängt kurzfristig im wesentlichen von der Gütermarktnachfrage ab. Daneben wird sie noch vom Arbeitsangebot beeinflusst. Die Definitionsgleichung findet sich im Abschnitt 5.7.1. Die Kapitalnutzungskosten ucr sind definiert als realer Zinssatz (Inflationsbereinigung mit BSP-Deflator) zuzüglich Abschreibungsrate multipliziert mit dem relativen Investitionsgüterpreis.

Zur Modellierung der Erwartungsbildung hinsichtlich Y^a und ucr wurden in einem ersten Schritt eine Instrumentenschätzung auf eine verzögerte Informationsmenge durchgeführt.¹⁵

In Tabelle 2 werden die Standardfehler ($\cdot 10^6$) der Schätzgleichung für die Anlageninvestitionen für unterschiedlich lange verzögerte Informationsmengen ausgewiesen. Um für die mögliche partielle Endogenität des Kreditvolumens Kr^r zu kontrollieren, wurde eine Instrumentvariablenschätzung durchgeführt, wobei das Kreditvolumen mit den Variablen aus den Kreditmarktgleichungen instrumentiert wurde.

Die Ergebnisse zeigen ein Randminimum, wenn die Informationsmenge für ucr um drei und die für Y^a um zwei Quartale verzögert wird. Die Interpretation dieses Randminimums ist schwierig, zumal eine Erwartungsbildung für die Anlageinvestitionsentscheidung von nur zwei Quartalen sehr kurz wäre. Daher wird das innere lokale Minimum für ucr mit ebenfalls um drei Quartale und für Y^a mit um sieben Quartale verzögerter Informationsmenge präferiert. Dies entspricht der Vorstellung, daß es Investitionsprojekte gibt, die ohne viel Vorlauf umgesetzt werden können, und andere, die einen länge-

¹⁵Das Vorgehen entspricht dem in Smolny (1993), S. 172f. Als Instrumente wurden für die Aktivitätsvariable neben eigenen verzögerten Werten verzögerte Werte für die Arbeitslosenquote, ein Geschäftserwartungsindikator, das reale Kreditvolumen und die Insolvenzrate verwendet. Für die Kapitalnutzungskosten wurden neben eigenen verzögerten Werten zusätzlich die Variablen Reallöhne, BIP und Kapazitätsauslastungsgrad benutzt.

Tabelle 2: Erwartungsbildung für Anlageinvestitionen

	$E_{t-k}(ucr)$						
$E_{t-k}(Y^a)$	2	3	4	5	6	7	8
2	473	453	454	459	461	462	464
3	471	465	466	471	473	473	475
4	470	466	477	482	482	481	484
5	471	466	482	487	487	486	489
6	468	464	480	487	487	487	490
7	470	463	481	488	489	488	491
8	478	469	483	491	492	491	492

ren Planungs- und Umsetzungsprozeß erforderlich machen. In der Schätzung waren die Erwartungswerte der Variablen nicht für beide Laglängen signifikant. Für die Nutzungskosten ucr_t wurde zusätzlich dessen Wert vor vier Quartalen ucr_{t-4} in die Schätzung miteinbezogen. Dies deutet darauf hin, daß für die Investitionsentscheidung eher die Änderung als das Niveau von ucr eine Rolle spielt. Da durch einen Wald-Test die Koeffizientenrestriktion nicht verworfen werden konnte, wird für die Schätzung $\Delta^4 \ln ucr$ eingesetzt. Die geschätzte Gleichung für die Anlageinvestitionen lautet somit

$$\begin{aligned}
\Delta \ln K_t^a = & \underset{(10.11)}{0.764 \Delta \ln K_{t-1}^a} + \underset{(1.16)}{0.111 \Delta \ln K_{t-2}^a} - \underset{(0.03)}{0.003 \Delta \ln K_{t-3}^a} \\
& + \underset{(4.27)}{0.418 \Delta \ln K_{t-4}^a} - \underset{(-6.33)}{0.471 \Delta \ln K_{t-5}^a} \\
& - \underset{(-3.66)}{0.012 (\ln K_{t-1}^a - 0.409 E_{t-6}(Y_{t-1}^a))} + \underset{(3.63)}{0.120 E_{t-3}(\Delta^4 ucr_{t-1})} \\
& - \underset{(2.42)}{0.460 \ln Kr_{t-1}^r} \\
\bar{R}^2 : & 0.982 \quad BG(8) : 7.44 \quad BG(12) : 9.34.
\end{aligned} \tag{16}$$

Von üblichen Spezifikationen der Nachfrage nach Anlageinvestitionen weicht die hier benutzte insofern ab, als das Kreditvolumen Kr^r als erklärende Variable einbezogen wird. Dies geschieht vor dem Hintergrund eines möglichen Einflusses der Finanzierungsseite auf die Investitionsentscheidung, wie er sich etwa aus den gängigen Modellen zur Kreditrationierung aufgrund asymmetrischer Information ergibt.¹⁶ Da im Rahmen des vorliegenden Modells keine explizite Modellierung der Überschußnachfrage auf dem Kreditmarkt erfolgt,¹⁷ kann nur das Kreditvolumen, das als überwiegend durch das Kreditangebot bestimmt betrachtet werden darf,¹⁸ als erklärende Variable in der Investitionsgleichung herangezogen werden. Dieses Vorgehen entspricht dem Vorschlag von Blum und Hellwig (1996).

¹⁶ Vgl. Winker (1996) für eine Übersicht und empirische Evidenz für die Bundesrepublik Deutschland.

¹⁷ Vgl. Abschnitt 5.2.

¹⁸ Vgl. Winker (1996), 148ff.

Wohnbauinvestitionen

Für die Wohnbauinvestitionen findet sich neben einer starken dynamischen Komponente, d.h. der Abhängigkeit von vergangenen Werten für die endogene Variable, in einem Fehlerkorrekturmodell eine Abhängigkeit der Langfristlösung für den Wohnbaukapitalbestand K^w von erwarteten Werten für den gesamtwirtschaftlichen Output Y und die Veränderung der relativen Preise für Mieten frei finanzierter Wohnungen p^w/p . Ein Einfluß von Kapitalnutzungskosten oder (Real-) Zinsen wurde nicht gefunden. Ebenfalls getestete Trendterme und die Wiedervereinigungsdummy $D894$ waren nicht signifikant.

In Tabelle 3 werden wieder die Standardfehler ($\cdot 10^6$) der Investitionsgleichung für unterschiedliche Zeitpunkte der Erwartungsbildung ausgewiesen.

Tabelle 3: Erwartungsbildung für Wohnbauinvestitionen

	$t-2$	$t-3$	$t-4$	$t-5$	$t-6$	$t-7$	$t-8$
SEE $\cdot 10^6$	420	426	407	399	402	403	397

Ein lokales Minimum für den Standardfehler der Schätzgleichung ergibt sich demnach, wenn eine Erwartungsbildung mit einem Vorlauf von fünf Quartalen unterstellt wird. Die geschätzte Gleichung für die Wohnbauinvestitionen lautet somit

$$\begin{aligned}
 \Delta \ln K_t^w = & \underset{(11.06)}{0.777 \Delta \ln K_{t-1}^w} - \underset{(-1.28)}{0.080 \Delta \ln K_{t-2}^w} - \underset{(-0.52)}{0.029 \Delta \ln K_{t-3}^w} \\
 & + \underset{(9.80)}{0.645 \Delta \ln K_{t-4}^w} - \underset{(-7.92)}{0.545 \Delta \ln K_{t-5}^w} \\
 & - \underset{(-3.29)}{0.004 (\ln K_{t-1}^w - 0.746 E_{t-5}(\ln Y_{t-1}))} - \underset{(2.95)}{5.64 E_{t-5} \Delta (\ln p_{t-1}^w - \ln p_{t-1})} \\
 & \bar{R}^2 : 0.978 \quad BG(8) : 1.52 \quad BG(12) : 2.11.
 \end{aligned} \tag{17}$$

Wünschenswert für die Modellierung der Wohnbauinvestitionen wäre auch die Einbeziehung von Variablen, die die öffentliche Förderung abbilden. Hier sind Daten über die Fördermittel für den sozialen Wohnungsbau vorhanden. Die wahrscheinlich gewichtigere Förderung über Abschreibungsmöglichkeiten, Baukindergeld etc. kann aus der amtlichen Statistik jedoch nicht unmittelbar entnommen werden.

In Anbetracht der großen Unterschiede im Verlauf der Preisindizes der Mieten und des Outputs ist nicht offensichtlich, wie die Preissteigerungsrate für die Mieten endogenisiert werden könnte. Ein einfaches "Anhängen" an den Outputdeflator scheidet jedenfalls aus. Zunächst wird dieser Preisindex deshalb als exogen gegeben angenommen.

Vorratsveränderungen

Auch diese Nachfragekomponente war in den zuletzt benutzten Modellversionen unter den Investitionen subsummiert. Smolny (1993), S. 194ff, enthält jedoch bereits eine

Spezifikation. Ausgehend von zwei unterschiedlichen theoretischen Modellen zur Erklärung der Vorratshaltung, namentlich Fertigwarenlager (production smoothing) versus Rohstoff- und Zwischenproduktlager (Inputfaktor), ergibt dort die empirische Untersuchung, daß die Vorratshaltung im wesentlichen von der Produktion abhängt, d.h. nicht nachfrageinduziert ist. Ferner wird unterstellt, daß aufgrund der hohen Umschlagsgeschwindigkeit der Vorratsbestände eine schnelle Reaktion auf veränderte Outputmengen erfolgen kann, so daß auf eine Modellierung von Erwartungen, wie sie für die anderen Kapitalaggregate vorgenommen wird, verzichtet werden kann.

Die realen Vorratsbestände (zu Periodenende) werden ausgehend von Startwerten für 1961 vom Statistischen Bundesamt durch Fortschreibung mit den realen Vorratsveränderungen (Preise von 1991) des DIW ermittelt. Diese Vorratsbestände umfassen im wesentlichen den Unternehmenssektor, wobei die Bestände in der Regel zu Buchwerten erfaßt werden, bei der Berechnung der nominalen Größen aber versucht wird, Bewertungsänderungen durch Preissteigerungen herauszurechnen. Neben dem Unternehmenssektor werden noch Vorräte des Staates an Mineralölprodukten und Kernbrennstoffen miterfaßt.

Als einfachste dynamische Spezifikation wird ein Fehlerkorrekturmodell zwischen Vorratsbeständen und realer Produktion geschätzt

$$\Delta \ln K_t^v = \sum_{i=1}^5 \alpha_i \Delta \ln K_{t-i}^v + \sum_{i=1}^5 \beta_i \Delta \ln Y_{t-i} + \lambda (\ln K_{t-1}^v - \gamma \ln Y_{t-1}). \quad (18)$$

Diese Spezifikation kann – ergänzt um die übliche Konstante und Saisondummies – die kurzfristige Dynamik der Vorratsveränderungen trotz der bestehenden Probleme bei der Datenerfassung recht gut abbilden. Der Fehlerkorrekturterm wird allerdings nur dann signifikant, wenn zusätzlich deterministische Trendterme eingeführt werden. Für den Zeitraum 1960.1 bis 1989.4 ist hierfür ein Trendpolynom dritten Grades notwendig. Wird die Schätzperiode bis 1994.4 verlängert, ist einmal die Einführung einer Dummy für 1989.4 (D894) naheliegend, die einen deutlich unter dem normalerweise für das vierte Quartal auftretenden Rückgang der Vorratsbestände abbildet. Außerdem muß das Trendpolynom entweder auf seinem Wert in 1989.4 konstant gehalten werden, oder es muß ein Trendpolynom fünften Grades über den Gesamtzeitraum geschätzt werden. Eine naheliegende ökonomische Erklärung für die durch das Trendpolynom abgebildete langfristige Veränderung des Zusammenhangs zwischen Vorratsbeständen und Produktion fehlt bisher.

Die Ergebnisse der Schätzung für die Spezifikation mit konstantem Trendterm ab 1989.4 ist in Tabelle 4 ausgewiesen.

Exporte

Bei der empirischen Spezifikation von Ex- und Importen ergeben sich im Zuge der Wiedervereinigung Schwierigkeiten bei der Definition der Variablen. Die dem Modell zugrunde liegende volkswirtschaftliche Gesamtrechnung des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW) schließt in seine Exportzahlen die Exporte in die neuen Bundesländer ein, so daß die westdeutschen Exporte deutlich größer ausfallen als die gesamtdeutschen. Da für den innerdeutschen Handel nur sehr unpräzise Statistiken zur

Tabelle 4: Schätzergebnisse für Vorratsveränderungen

Variable	Parameter		t-Stat.
ΔK^v	α_1	0.118	1.38
	α_2	0.157	1.92
	α_3	-0.097	-1.21
	α_4	0.175	2.28
	α_5	-0.097	-1.31
ΔY	β_1	0.099	1.80
	β_2	0.046	0.84
	β_3	0.167	3.05
	β_4	0.150	3.08
	β_5	0.093	1.84
Trend ab 89.4		60.1 – 89.3 $t = 0$	
t		-0.0015	-2.31
t^2		$3.90 \cdot 10^{-5}$	3.78
t^3		$-2.25 \cdot 10^{-8}$	-4.08
$D_{89.4}$		0.002	0.07
$\Delta D_{89.4}$		0.021	2.16
λ		0.170	4.08
γ		0.776	3.07
R^2		0.943	
SEE $\times 100$		0.843	
BG(4)		0.465	
BG(8)		0.693	
BG(12)		0.524	

Verfügung stehen, wurde in der Folge angenommen, daß der Außenhandel der DDR nach der Wiedervereinigung vollständig zum Erliegen kam. Die Differenz zwischen den Exporten Westdeutschlands und Gesamtdeutschlands wird dann als (exogene) Nachfrage der neuen Bundesländer nach Gütern aus Westdeutschland benutzt. Die geschätzte Exportgleichung bezieht sich damit nach der Wiedervereinigung auf die gesamtdeutschen Exporte, die dann die Exporte ins Ausland abbilden.

Die Exporte werden in Abhängigkeit vom Einkommen und von den relativen Preisen spezifiziert. Dazu kommen Indikatoren für die Überschußnachfrage auf in- und ausländischen Gütermärkten. Dafür wird hier der Kapazitätsauslastungsgrad für die Bundesrepublik q bzw. ein mit den Außenhandelsanteilen gewichteter mittlerer Auslastungsgrad für Frankreich, die Niederlande, Italien, die U.S.A. und Großbritannien q^a verwendet.

In der Exportgleichung erwies sich der inländische Auslastungsgrad als nicht signifikant und auch der ausländische geht nur in die Dynamik der Schätzgleichung ein. Demnach erfolgen Anpassungen an eine binnenländische Überschußnachfrage in Deutschland im wesentlichen durch eine Erhöhung der Importe, während das Exportvolumen nicht signifikant reagiert. Dies kann beispielsweise auf verlorene Kosten bei der Bedienung ausländischer Märkte zurückgeführt werden.

Als Schätzgleichung für die Exporte ergab sich

$$\begin{aligned}\Delta \ln X_t = & \underset{(-5.76)}{-0.397 \Delta \ln X_{t-1}} + \underset{(3.84)}{0.360 \Delta \ln M_t^w} + \underset{(1.63)}{0.316 \Delta \ln q_{t-1}^a} \\ & \underset{(-3.38)}{-0.321 \Delta (\ln p_t^x - \ln p_t^{wt})} \\ & \underset{(-5.10)}{-0.223 (\ln X_{t-1} - 1.038 \ln M_{t-1}^w} + \underset{(5.10)}{0.690 (\ln p_{t-1}^x - \ln p_{t-1}^{wt}))}, \quad (19)\end{aligned}$$

wobei die ebenfalls mitgeschätzten Saisondummies und eine signifikante Shiftdummy für 1989.4 nicht ausgewiesen wurden. M^w steht für die realen Importe der führenden Industrieländer, welche die Weltnachfrage nach Importen approximieren. Das korrigierte Bestimmtheitsmaß $\bar{R}^2$ betrug für diese Gleichung 0.783 und der Standardfehler der Schätzung belief sich auf 0.0282. Die LM-Statistiken von 1.16 bei 8 und 1.10 bei 12 Lags deuten auf keine signifikante Autokorrelation der Residuen hin.

Importe

Da Rohstoffe und Halbwaren bei den Importen eine stark von den anderen Importen abweichende Preisentwicklung (OPEC I, II, Ölpreisrückgang 1986, Golfkrieg) aufweisen, wurde für diesen Teil der Importe eine getrennte Gleichung spezifiziert, für die keine Abhängigkeit von einer eventuellen Ungleichgewichtssituation auf dem Binnenmarkt modelliert wurde. Außerdem ermöglicht es diese zusätzliche Gleichung, in durch das Aggregationsniveau notwendigerweise sehr begrenzter Form auch die Auswirkungen von Erhöhungen der Rohstoff- und Energiepreise, etwa durch Einführung einer Energiesteuer abzubilden.

Die anderen Importe (Fertigwaren und Produkte der Ernährungswirtschaft) werden in Abhängigkeit vom Einkommen und von den relativen Preisen spezifiziert. Dazu kommen Indikatoren für die Überschufnachfrage auf in- und ausländischen Gütermärkten. Dafür wird wieder der Kapazitätsauslastungsgrad für die Bundesrepublik q bzw. ein mit den Außenhandelsanteilen gewichteter mittlerer Auslastungsgrad für Frankreich, die Niederlande, Italien, die U.S.A. und Großbritannien q^a verwendet.

Die geschätzte Gleichung für die anderen Importe M^o lautet

$$\begin{aligned}\Delta \ln M_t^o = & \underset{(-3.94)}{-0.307 \Delta \ln M_{t-1}^o} + \underset{(0.70)}{0.065 \Delta \ln M_{t-2}^o} + \underset{(0.95)}{0.079 \Delta \ln M_{t-3}^o} + \underset{(3.42)}{0.233 \Delta \ln M_{t-4}^o} \\ & \underset{(4.67)}{+0.631 \Delta \ln Y_t^g} - \underset{(-2.79)}{0.489 \Delta^4 \ln Y_{t-1}^g} + \underset{(2.40)}{0.501 \Delta \ln q_t} + \underset{(2.80)}{0.584 \Delta \ln q_{t-2}} \\ & \underset{(-6.99)}{-0.774 \Delta (\ln p_t^{mo} - \ln p_t)} + \underset{(2.52)}{0.297 \Delta (\ln p_{t-2}^{mo} - \ln p_{t-2})} \\ & \underset{(-5.09)}{-0.348 (\ln M_{t-1}^o - 2.07 \ln Y_{t-1}^g} + \underset{(4.79)}{0.623 (\ln p_{t-1}^{mo} - \ln p_{t-1})} \\ & \underset{(3.12)}{-1.250 \ln q_{t-1}} + \underset{(3.42)}{1.368 \ln q_{t-1}^a}), \quad (20)\end{aligned}$$

wobei Y^g die Staatsnachfrage beinhaltet und $(\ln p^{mo} - \ln p)$ den relativen Preis der Importgüter in heimischer Währung ausdrückt. Ebenfalls mitgeschätzte Saisondummies

werden nicht ausgewiesen. Das korrigierte Bestimmtheitsmaß $\bar{R}^2$ betrug für diese Gleichung 0.846 und der Standardfehler der Schätzung belief sich auf 0.0271. Die Werte der LM-Statistik für 8 bzw. 12 Lags von 1.20 bzw. 0.90 deuten auf keine Autokorrelationsprobleme hin.

Durch die zusätzliche Annahme, daß tatsächliche Importe und effektive Importnachfrage nur in Perioden minimaler Kapazitätsauslastung zusammenfallen, kann daraus wie oben dargestellt M^d berechnet werden.

In der Langfristlösung ergibt sich neben dem erwarteten Effekt der relativen Preise eine sehr hohe Elastizität des Einkommens, die auch den Zuwachs des Welthandels abbildet. Eine Erhöhung des Sozialproduktes um 1 v.H. geht demnach mit einer Erhöhung des Importvolumens von mehr als 2 v.H. einher. Schließlich sind die Koeffizienten für die inländische und ausländische Kapazitätsauslastung von vergleichbarer Größenordnung und deutlich signifikant. Eine hohe Kapazitätsauslastung im Inland als Indikator für einen Nachfrageüberschuß auf dem Gütermarkt führt also zu höheren Importen.

Importe für Rohstoffe und Halbwaren werden als abhängig vom Produktionsvolumen und ihrem relativen Preis modelliert. Kurzfristig erwies sich zusätzlich die Kapazitätsauslastungsvariable als signifikant. Darin ist jedoch kein Übertragungseffekt einer Überschufnachfrage auf dem Binnenmarkt zu sehen, da es nur eine sehr geringe Substitutionalität zwischen Rohstoffen und Halbwaren und auf dem heimischen Markt erzeugten Gütern geben dürfte. Gegen eine derartige Interpretation spricht auch das gänzliche Fehlen eines langfristigen Zusammenhangs. Ein alternativer Erklärungsansatz ist eine prozyklische Lagerhaltung von Rohstoffen.

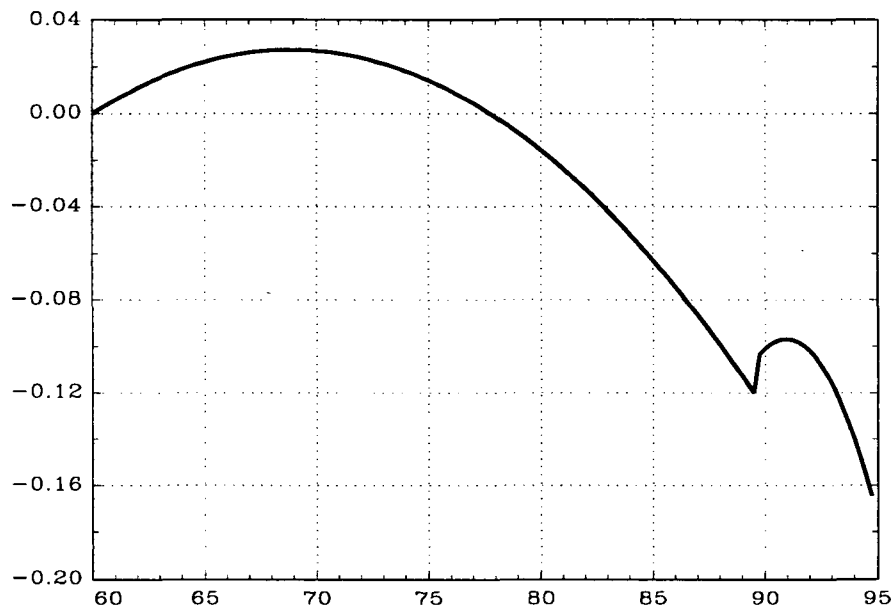
Zusätzlich wird ein deterministischer, quadratischer Trend einmal für den Zeitraum bis 1989.3 und mit anderen Koeffizienten für den Zeitraum ab 1989.4 mitgeschätzt. Der zunächst leicht ansteigende und ab 1975 fallende Verlauf dieses Trends kann als Approximation für den technischen, Rohstoff und Energie sparenden Fortschritt in einer Faktornachfragefunktion betrachtet werden. Der kurzfristige (signifikante) Wiederanstieg ab 1989.4 ist als Sondereffekt der Wiedervereinigung zu interpretieren.

Die geschätzte Gleichung für die realen Importe von Rohstoffen und Halbwaren lautet

$$\begin{aligned}
\Delta \ln M_t^{rh} = & \underset{(3.78)}{-0.332 \Delta \ln M_{t-1}^{rh}} - \underset{(1.87)}{0.147 \Delta \ln M_{t-2}^{rh}} \\
& \underset{(2.13)}{-0.416 \Delta \ln Y_{t-1}^g} - \underset{(4.61)}{0.712 \Delta \ln Y_{t-2}^g} \\
& + \underset{(4.63)}{1.075 \Delta \ln q_t} + \underset{(3.37)}{0.861 \Delta \ln q_{t-1}} + \underset{(3.39)}{0.826 \Delta \ln q_{t-2}} \\
& \underset{(5.17)}{-0.242 \Delta (\ln p_t^{mrh} - \ln p_t)} + \underset{(4.12)}{0.218 \Delta (\ln p_{t-2}^{mrh} - \ln p_{t-2})} \\
& \underset{(4.21)}{-0.302 (\ln M_{t-1}^{rh} - 1.520 \ln Y_{t-1}^g)} + \underset{(2.46)}{0.178 (\ln p_{t-1}^{mrh} - \ln p_{t-1})}, \quad (21)
\end{aligned}$$

wobei die ebenfalls mitgeschätzten Saisondummies und die Trendterme nicht ausgewiesen wurden. Das korrigierte Bestimmtheitsmaß $\bar{R}^2$ betrug für diese Gleichung 0.619 und der Standardfehler der Schätzung belief sich auf 0.030. Die Box-Pierce Q-Statistik für 8 bzw. 12 Lags erwies sich mit Werten von 7.51 bzw. 8.66 als völlig insignifikant. Abbildung 3 zeigt den Verlauf des geschätzten Trends.

Abbildung 3: Trendpolynom für Rohstoff- und Halbwarenimporte



5.2 Der Kreditmarkt

Kreditmärkte spielen in den meisten ökonometrischen Makromodellen – wenn überhaupt – eine nur untergeordnete Rolle. Dies kann als ein Ergebnis der Theoriebildung gesehen werden, die in früheren Jahren eine klare Dichotomie zwischen monetären und realen Größen herauszuarbeiten suchte. Wegweisend für dieses Konzept im Bereich der Unternehmensfinanzierung war sicher die Arbeit von Modigliani und Miller (1958), in der dargestellt wurde, unter welchen Bedingungen die Entscheidung von Firmen über Investition und Produktion vollständig unabhängig von der Finanzierungsseite sind. Natürlich kann die Frage über die Existenz und Wirkungskanäle realer Wirkungen monetärer Effekte noch keinesfalls als abgeschlossen betrachtet werden. Jedoch haben mikroökonomische Theorien, die den Informationsaspekt stärker betonen, eine neue Fundierung für reale Auswirkungen der Finanzierungsseite geliefert. Für den Bereich der Kreditfinanzierung ist hier besonders auf Stiglitz und Weiss (1981) zu verweisen, die ein Modell endogener Kreditrationierung unter asymmetrischer Information entwickelt haben.

Mittlerweile wurden diese Ansätze in vielfacher Hinsicht erweitert und verfeinert. Mit der zunehmenden Verfügbarkeit von firmenspezifischen Daten wurde Ende der 80er Jahre und verstärkt in den 90er Jahren auch eine empirische Überprüfung der Hypothesen auf Mikroebene möglich. Winker (1996) liefert neben einer Übersicht über diese Literatur auch empirische Evidenz für das Vorliegen von Finanzierungsrestriktionen auf Firmenebene in der Bundesrepublik Deutschland. Zusammenfassend deuten diese Ergebnisse darauf hin, daß Banken eine besondere Rolle in der Finanzierung von Unternehmen spielen und daß Informationsunvollkommenheiten zu Restriktionen führen können, die

ihrerseits reale Auswirkungen auf die Tätigkeit der Unternehmen haben. Unter dieser Voraussetzung ist die Modellierung des Kreditmarktes möglicherweise von Bedeutung, insbesondere für die Erklärung der Investitionstätigkeit der Unternehmen.

Die vollständige Modellierung von Kreditzins, –angebot und –nachfrage im Rahmen eines Ungleichgewichtsansatzes führt zu einem komplexen Maximum Likelihood Schätzer, dessen numerische Lösung mit den gängigen Verfahren, insbesondere unter Einbeziehung der Zeit nach der deutschen Wiedervereinigung, kaum möglich erscheint. In Winker (1996) ist eine derartige Schätzung für die Zeit bis zur deutschen Wiedervereinigung enthalten. Die Ergebnisse deuten darauf hin, daß das Kreditvolumen überwiegend vom Kreditangebot der Banken determiniert wird.¹⁹

Das Kreditangebot der Banken selbst wird durch zwei Komponenten bestimmt. Zunächst unterliegen die Banken in Deutschland gesetzlichen Regulierungen, die hinsichtlich ihres Kreditvergabeverkehrs im wesentlichen durch Eigenkapitalanforderungen determiniert werden.²⁰ Dadurch wird die Möglichkeit der Kreditvergabe durch die Banken auf ein festes Vielfaches des Eigenkapitals beschränkt. Im Zuge der internationalen Harmonisierung der Bankenregulierung wurde dieser Faktor von zuvor 18 zum 1.1.1993 auf 12.5 gesenkt.²¹ Die zweite die Kreditvergabemöglichkeiten der Banken bestimmende Komponente stellen die Einlagen – evtl. abzüglich der Mindestreservehaltung – dar. Da es für Einlagen alternative Anlageformen, etwa das Halten von Staatsanleihen, gibt, wird hier eine Portfolioentscheidung in Abhängigkeit von den relativen Zinssätzen eine Rolle spielen.

Ähnlich wie in Blum und Hellwig (1996) ergibt sich folgende Gleichung für das Kreditangebot der Banken

$$Kr^s = \min \{f(EK), g(D)\} , \quad (22)$$

wobei $f(EK)$ das Kreditangebot aufgrund der Eigenkapitalrestriktion und $g(D)$ dasjenige auf Grundlage der verfügbaren Einlagen wiedergibt.

$f(EK)$ wurde für die Schätzung als lineare Funktion von $\ln EK$, λ und $\ln ir$ angenommen, wobei EK das haftende Eigenkapital der Banken, λ den Multiplikator aus der gesetzlichen Regulierung und ir die Insolvenzzrate bezeichnet. Aufgrund der Wirtschafts-, Währungs- und Sozialunion im 2. Quartal 1990 können monetäre Aggregate ab diesem Zeitpunkt nur noch für ganz Deutschland nachgewiesen werden. Um die Schätzung dennoch auf Westdeutschland beschränken zu können, wurden die beobachteten Werte für das Eigenkapital ab 90.2 um die geschätzte Änderung in Niveau und linearem Trend bereinigt. Analog wurde vorgegangen, um einen Schätzer für das Volumen der Kredite an Unternehmen und wirtschaftlich selbstständige Privatpersonen in Westdeutschland Kr zu erhalten. Für λ wurde bis 1988.1 der Wert 18 und ab 1993.1 der Wert 12.5 gesetzt. Da die Reduktion der Eigenkapitalschranke zum 1.1.1993 bereits aufgrund der

¹⁹Blum und Hellwig (1996) gehen bei der Analyse des Kreditmarktes von vorneherein nur von der Angebotsentscheidung der Banken aus.

²⁰Vgl. M. Dewatripont und J. Tirole (1993), S. 47ff. und Winker (1996), S. 159ff.

²¹In den Vereinigten Staaten wurde die Einführung bzw. Verschärfung derartiger Eigenkapitalanforderungen im Zuge der internationalen Harmonisierung Ende der 80er Jahre für den sogenannten "credit crunch" in einigen Bundesstaaten verantwortlich gemacht. Vgl. Bernanke und Lown (1991), Peek und Rosengreen (1992) und Berger und Udell (1994).

Basler Beschlüsse²² von 1988 erkennbar war und eine stetige Anpassung der Banken an die neuen Richtgrößen anzunehmen ist, wird für die Zeit zwischen 1988.1 und 1993.1 ein linearer Trend für λ unterstellt. Die Insolvenzrate wurde in die Gleichung für die Eigenkapitalschranke aufgenommen, da sie ein Maß für das Risiko ausstehender Kredite darstellt. Kredite, die notleidend werden, wirken unmittelbar auf die Eigenkapitalbasis der Banken. Deshalb ist für diese Variable ein negatives Vorzeichen zu erwarten.

Die Einlagenseite der Kreditvergabeentscheidung $g(D)$ wird durch die kumulierten Ersparnisse der Wirtschaft $\ln D$, die sich im Modell endogen aufgrund der Konsumententscheidung ergeben, den Kreditzins $\ln r^{Kr}$ und die Insolvenzrate $\ln ir$ abgebildet. Weitere Zinsen, die alternative Anlageformen abbilden könnten, erwiesen sich in der Schätzung als insignifikant und wurden deshalb nicht berücksichtigt. Die Insolvenzrate dient in dieser Gleichung dazu, den Rohertrag aus einem Kredit r^{Kr} um die erwarteten Kreditausfälle zu bereinigen, um zum erwarteten Ertrag zu gelangen.

Gleichung (22) wurde mit LIMDEP als switching regression Modell geschätzt. Tabelle 5 weist die geschätzten Parameter für die beiden Teilkomponenten aus.

Tabelle 5: Schätzergebnisse für Kreditangebot

Variable	$f(EK)$		$g(D)$	
	Parameter	t-Statistik	Parameter	t-Statistik
Konstante	0.9992	7.511	0.9289	29.677
D1	0.0118	1.931	-0.0092	-1.004
D2	-0.0103	-2.209	-0.0044	-0.488
D3	-0.0093	-1.997	-0.0032	-0.359
$\ln EK$	0.9222	87.655	–	
λ	0.7302	18.341	–	
$\ln ir$	-0.0229	-3.589	-0.0212	-1.252
$\ln D$	–		0.8391	62.066
$\ln r^{Kr}$	–		0.7920	3.133
σ	0.0048	2.962	0.0350	9.828

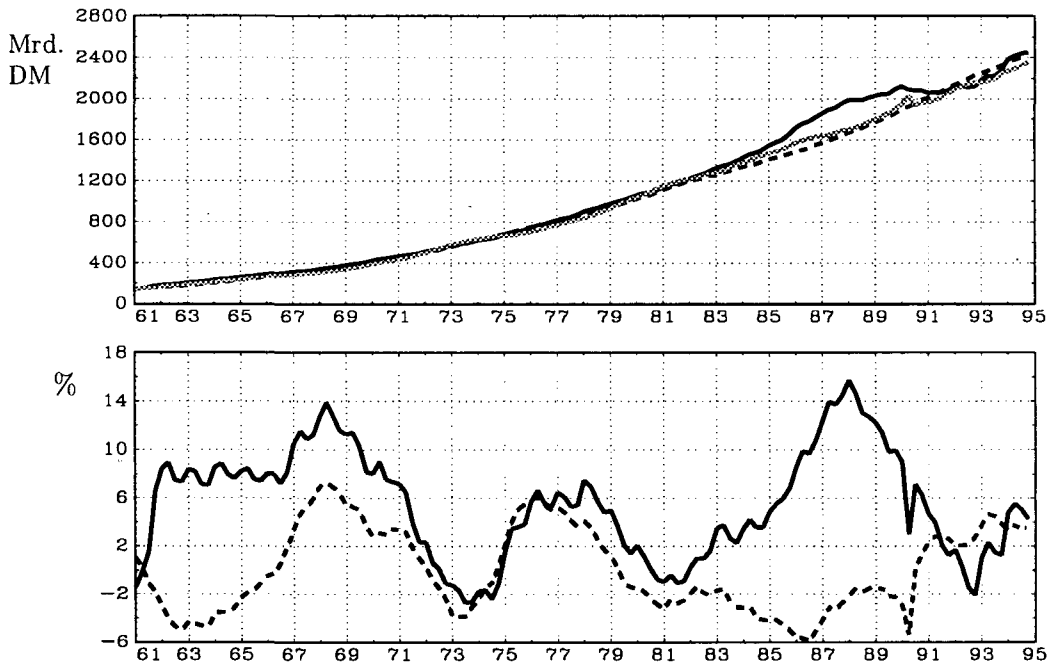
Im durch das verfügbare Eigenkapital restringierten Regime wächst das Kreditangebot fast eins zu eins mit wachsendem Eigenkapital, während der Regulierungskoeffizient λ einen Wert kleiner als eins hat. Die Insolvenzrate hat das erwartete signifikante negative Vorzeichen. Im einlagenbestimmten Regime wächst die Kreditmenge unterproportional mit dem Anstieg der kumulierten Ersparnis. Darin spiegelt sich möglicherweise der Trend wieder, daß Banken einen wachsenden Teil ihres Portfolios in neuen Finanzanlagen plazieren, d.h. das klassische Kreditgeschäft trendmäßig etwas an Bedeutung verliert. Der Zinssatz hat das erwartete positive und die Insolvenzen wieder das erwartete negative Vorzeichen, das hier jedoch nur schwach signifikant auftaucht.

In Abbildung 4 werden die sich aus den obigen Gleichungen ergebenden Kreditvolumina mit der tatsächlichen Realisierung verglichen. Während in der oberen Abbildung

²² Vgl. Bank für internationalen Zahlungsausgleich (1988), S. 116.

die Niveaus abgetragen sind, werden im unteren Teil die prozentualen Abweichungen von der tatsächlichen Realisierung ausgewiesen.

Abbildung 4: Kreditangebot



Hinsichtlich der vorgestellten Schätzung des Kreditvolumens sind eine Reihe von Einschränkungen zu machen. Die wichtigsten betreffen die Tatsache, daß die ausgewiesenen Schätzungen in Niveaus den Zeitreiheneigenschaften der Daten möglicherweise nicht ganz gerecht werden, die bereits erwähnte Notwendigkeit einer künstlichen Rekonstruktion von Daten nur für Westdeutschland und die numerischen Probleme, die sich mit gängigen Optimierungsverfahren bei der Schätzung von switching regression Modellen einstellen können. Ungeachtet dieser Einschränkungen, die ohne größeren Aufwand kaum zu umgehen sein dürften, kann die vorliegende Implementation des Kreditmarktes zusammen mit der Spezifikation der Anlageinvestitionen, die vom verfügbaren Kreditvolumen abhängt, für eine erste Analyse eines Kreditmechanismus im monetären Übertragungsmechanismus genutzt werden. M.a.W. es soll überprüft werden, ob Kreditrationierung ein in Makromodellen nachweisbares Phänomen mit realen Auswirkungen ist.

5.3 Geldpolitik

Die Deutsche Bundesbank hat die Aufgabe, die Stabilität der Währung zu sichern, wobei darunter sowohl die Stabilität im Innern wie die des Außenwerts zu verstehen ist. Zusätzlich ist sie verpflichtet, "die allgemeine Wirtschaftspolitik der Bundesregierung zu unterstützen".²³ Dabei darf jedoch die Stabilität der Währung nicht beeinträchtigt

²³§12 BBankG.

werden. Somit kann sie beispielsweise ihre Politik bei bestehender Preisstabilität auch im Hinblick auf arbeitsmarktpolitische Ziele ausrichten.

Die Geldpolitik der Deutschen Bundesbank wird im Modell mit Hilfe einer Reaktionsfunktion erfaßt.²⁴ Diese wird anhand einer Verlustfunktion für die Geldpolitik hergeleitet, deren Wert sich aus den gewichteten Abweichungen der Zielwerte von ihren gewünschten Werten ergibt. Die Geldpolitik wird mit Hilfe der zur Verfügung stehenden Instrumente und den Vorstellungen über die Struktur der Wirtschaft dann so gestaltet, daß der Wert der Verlustfunktion minimiert wird.

Die Formulierung einer einheitlichen Gleichung über die ganze Schätzperiode wird durch Regimewechsel (Bretton Woods) und Änderungen der Steuerungstechnik, die sich aufgrund einer Weiterentwicklung bestehender oder neuer Instrumente ergibt, erschwert. Ein Beispiel hierfür sind die seit Anfang der achtziger Jahre im Vergleich zur Lombard- und Diskontpolitik immer mehr an Bedeutung gewinnenden Wertpapierpensionsgeschäfte.

Als Instrument der Bundesbankpolitik dient der Tagesgeldzins. Mit Hilfe dieses Zinses versucht die Bundesbank ihr Zwischenziel, die Steuerung der Geldmenge, zu erreichen. Dieses Zwischenziel wiederum soll die Erreichung der eigentlichen Zielwerte ermöglichen. Insofern besteht ein Zusammenhang zwischen dem Instrument und den Zielen, der für die Schätzung genutzt wird. Als Zielwerte werden die Inflationsrate, eine hohe Beschäftigung und ein stabiler Außenwert, insbesondere gegenüber dem US-Dollar angesehen. Dabei wird das Beschäftigungsziel durch den Auslastungsgrad für Arbeit DUL approximiert. Um eine Stabilisierung des Außenwerts zu erreichen wird eine Orientierung der Zinssetzung am amerikanischen Tagesgeldzins $r^{g,us}$ unterstellt.

Das Modell wird als Fehler-Korrektur-Modell geschätzt. Hierdurch kann berücksichtigt werden, daß die Bundesbank eine möglichst stetige Politik betreibt, um den Akteuren an den Finanzmärkten einen Teil der bestehenden Unsicherheit zu nehmen. Für die Dynamik wird zusätzlich noch die Entwicklung des Dollarkurses benutzt, um kurzfristige Aktionen zur Kursstützung abbilden zu können. Eine langfristige Orientierung an einem bestimmten Dollarniveau konnte nicht nachgewiesen werden. Für die Schätzung ergibt sich folgendes:

$$\begin{aligned}
\Delta \ln r_t^g = & \underset{(1.47)}{0.101 \Delta \ln r_{t-1}^g} - \underset{(0.13)}{0.009 \Delta \ln r_{t-2}^g} + \underset{(0.70)}{0.045 \Delta \ln r_{t-3}^g} - \\
& \underset{(1.74)}{0.114 \Delta \ln r_{t-4}^g} + \underset{(2.05)}{0.164 \Delta (\Delta^4 \ln p_t)} + \underset{(2.96)}{0.035 \Delta \ln usd_t} \\
& + \underset{(2.90)}{0.148 \Delta \ln r_t^{g,us}} + \underset{(2.69)}{0.149 \Delta \ln r_{t-1}^{g,us}} \\
& - \underset{(4.08)}{0.243 (\ln r_{t-1}^g} - \underset{(3.09)}{0.444 \Delta^4 \ln p_{t-1}} - \underset{(2.48)}{0.893 \ln DUL_{t-1}} - \underset{(5.92)}{0.660 \ln r_{t-1}^{g,us}}
\end{aligned} \tag{23}$$

Die Koeffizienten der Langfristlösung weisen alle das erwartete Vorzeichen auf. Bemerkenswert ist dabei der hohe Koeffizient für den Auslastungsgrad des Faktors Arbeit. Dies kann jedoch nicht als Beleg dafür gewertet werden, daß die Bundesbank

²⁴Vgl. hierzu Schultes(1993) für die Deutsche Bundesbank und Joyce(1986) für einen Überblick über vorliegende empirische Arbeiten.

beschäftigungspolitische Ziele verfolgt. Es entspricht vielmehr auch der Vorstellung, daß die Beschäftigungslage als Indikator für zukünftig zu erwarteten Preisdruck bei den Entscheidungen berücksichtigt wird. Der signifikante Koeffizient des amerikanischen Geldmarktzinses zeigt, daß auch der Außenwert der Währung für die Bundesbank von Interesse ist.

5.4 Löhne und Preise

5.4.1 Löhne

Als Ausgangspunkt für die Schätzung der Lohngleichung wird ein modifizierter Phillipskurvenansatz gewählt.²⁵ Unterstellt wird, daß die Lohnänderung von der jeweils bestehenden Überschußnachfrage auf dem Arbeitsmarkt abhängt. Mit diesem Ansatz kann gezeigt werden, daß im Gleichgewicht das Wachstum der Lohnstückkosten $\frac{w^g}{t} - \frac{Y}{LT}$ dem Anstieg der Produzentenpreise p entspricht, wodurch sich eine langfristig stabile Lohnquote ergibt. Die Überschußnachfrage auf dem Arbeitsmarkt wird durch die Arbeitslosenquote u approximiert.

Die Gleichgewichtssituation ist dabei durch ein sich nicht änderndes Verhältnis von Konsumenten- zu Produzentenlohn bzw. von einer Änderung des Reservationslohns in Höhe der Produktivitätsentwicklung gekennzeichnet. Beeinflußt wird das relative Lohnverhältnis einerseits durch eine unterschiedliche Entwicklung des Konsumenten- im Vergleich zum Produzentenpreisindex, andererseits durch die Belastung der Löhne durch Steuern und Sozialabgaben. Eine größere Belastung der Lohneinkommen dürfte zu tendenziell höheren Löhnen führen, da die Arbeitnehmer versuchen werden, die Belastung durch eine höhere Entlohnung in den Tarifverhandlungen zumindest teilweise wieder rückgängig zu machen. Um diese Einflüsse zu berücksichtigen, wird das relative Preisverhältnis $\frac{p^c}{p}$, welches dem Verhältnis von Konsumenten- zu Produzentenlohn entspricht, und die Variable *wedge*, die dem Verhältnis von Bruttoeinkommen aus unselbständiger Arbeit zu Nettolohn- und -gehaltsumme entspricht, mitgeschätzt.

Als Lohnvariable wird die Bruttolohn- und -gehaltsumme je Beschäftigten w^b benutzt. Diese wurde statt des Bruttoeinkommens aus unselbständiger Arbeit w^g gewählt, da anschließend auf der Grundlage der Lohnentwicklung die Steuer- und Abgabenlast ermittelt wird, deren Bemessungsgrundlage erstere Größe bildet. Die zusätzliche Belastung der Arbeitgeber durch die anfallenden Sozialbeiträge wird ebenfalls mit Hilfe der Variable *wedge* erfaßt.

5.4.2 Preise

Für die Preisbildung wird analog zur oben vorgestellten Lohnbildung eine Orientierung an der herrschenden Überschußnachfrage unterstellt.²⁶ Die Überschußnachfrage wird durch die Auslastung des Faktors Arbeit DUL approximiert.

Erweitert wird dieser Ansatz durch eine Kostenorientierung der Preissetzung im Rahmen einer Mark-Up-Hypothese. Hierbei wird neben der Lohn- und Produktivitätsentwicklung auch die der Einfuhrpreise p^m und der Mehrwertsteuerbelastung st^{mw} , wel-

²⁵Siehe hierzu Franz und Smolny (1994).

²⁶Siehe hierzu Franz und Smolny (1994).

che sich als Quotient aus den indirekten Steuern und dem Bruttoinlandsprodukt ohne Staat Y ergibt.

5.4.3 Schätzergebnisse

Die Lohn- und die Preisgleichung werden simultan als Fehler-Korrektur-Modell mit Hilfe der dreistufigen Kleinstquadratmethode geschätzt. Dabei wird jeweils die Änderung der Löhne Δw^b und Preise Δp instrumentiert.

Die Koeffizientenrestriktion für Löhne, Preise und Produktivitäten in der Langfristgleichung wurde mit Hilfe eines Wald-Tests überprüft. Dabei ergab sich, daß für die Lohngleichung die Restriktion nicht verworfen werden kann. Für die Preisgleichung hingegen kann sie zwar auf dem Signifikanzniveau von 1% verworfen werden, wird jedoch aufgrund der theoretischen Überlegungen beibehalten.

Für die Lohn- und Preisentwicklung ergeben sich folgende Schätzgleichungen:

$$\begin{aligned}
\Delta \ln w^b = & \underset{(-5.43)}{-0.407 \Delta \ln w_{t-1}^b} - \underset{(-7.67)}{0.618 \Delta \ln w_{t-2}^b} - \underset{(5.54)}{0.449 \Delta \ln w_{t-3}^b} \\
& + \underset{(3.88)}{0.317 \Delta \ln w_{t-4}^b} + \underset{(1.56)}{0.103 \Delta^4 \ln wedge_{t-1}} + \underset{(2.66)}{0.377 \Delta \ln p_t} \\
& + \underset{(3.83)}{0.395 \Delta^4 \ln p_{t-1}} + \underset{(3.22)}{0.221 \Delta \ln \left(\frac{Y}{LT} \right)_t} \\
& - \underset{(-4.15)}{0.196 (\ln w_{t-1}^b - \ln p_{t-1} - \ln \left(\frac{Y}{LT} \right)_{t-1})} + \underset{(-6.89)}{2.680 u_{t-1}} \\
& \bar{R}^2 : 0.989 \quad BP(8) : 7.84 \quad BP(12) : 14.78
\end{aligned} \tag{24}$$

$$\begin{aligned}
\Delta \ln p = & \underset{(-3.46)}{-0.239 \Delta \ln p_{t-1}} - \underset{(-0.87)}{0.062 \Delta \ln p_{t-2}} - \underset{(-2.19)}{0.152 \Delta \ln p_{t-3}} + \underset{(7.42)}{0.493 \Delta \ln p_{t-4}} \\
& + \underset{(3.15)}{0.111 (\Delta^4 \ln w_{t-1}^g - \Delta^4 \ln L_{t-1}^b)} - \underset{(-4.24)}{0.094 \Delta \ln \left(\frac{Y}{LT} \right)_t} \\
& - \underset{(-2.61)}{0.037 (\ln p_{t-1} - \ln w_{t-1}^g + \ln L_{t-1}^b + \ln \left(\frac{Y}{LT} \right)_{t-1})} \\
& - \underset{(3.04)}{3.756 \ln dul_{t-1}} - \underset{(3.52)}{0.256 \ln p_{t-1}^m} + \underset{(1.97)}{0.461 \ln st_{t-1}^{mw}} \\
& \bar{R}^2 : 0.897 \quad BP(8) : 10.99 \quad BP(12) : 15.33
\end{aligned} \tag{25}$$

Zu bemerken ist, daß allgemein kein Einfluß der relativen Konsumentenpreise $\frac{p^c}{p}$ auf die Lohnentwicklung festgestellt werden konnte. Auch die Lohnwedge $wedge$ hat langfristig keinen Einfluß, einzig in der Dynamik konnte ein, wenn auch geringer, Einfluß nachgewiesen werden. Ferner erwies sich die Änderung der Löhne Δw^b in der Preisgleichung als insignifikant.

Die Summe der verzögerten Endogenen in der Dynamik der Lohngleichung ist betragsmäßig größer als Eins und deutet auf eine instabile Beziehung. Um zu überprüfen,

wie diese Zweigleichungssystem auf Schocks reagiert, wurden Simulationen durchgeführt. Dabei wurde eine einmalige Lohnsteigerung in der Größenordnung von bis zu 10 v.H. unterstellt. Es hat sich hierbei gezeigt, daß das System recht schnell wieder gegen seinen alten Wachstumspfad konvergiert, so daß die Annahme eines stabilen Systems nicht verworfen werden kann.

5.5 Staatssektor

Der Staatssektor besteht aus den Gebietskörperschaften und den Sozialversicherungsträgern. Dabei tritt der Staat in vielfältiger Weise auf. Einerseits ist er Nachfrager nach Gütern und nach Arbeitskräften, andererseits sorgt er beispielsweise durch Steuern und Transfers für die Umverteilung von Einkommen und Vermögen. Im Modell wird nun versucht, diese unterschiedlichen Tätigkeiten und Wirkungsfelder so genau wie möglich zu berücksichtigen, ohne dabei die Komplexität des Modells unnötig zu vergrößern.²⁷

5.5.1 Staatsausgaben

Von den staatlichen Ausgaben werden die Güternachfrage ohne die staatlichen Bruttoinvestitionen, die Zinszahlungen und die sozialen Leistungen endogen erklärt. Die staatliche Wertschöpfung ergibt sich aus der Lohnentwicklung und der Anzahl der beim Staat Beschäftigten $L^{b,s}$ zuzüglich der Abschreibungen. Die weiteren Ausgaben entwickeln sich annahmegemäß proportional zu den hier erklärten Ausgaben. Eine Endogenisierung dieser Ausgaben, insbesondere der Subventionen und Investitionszuschüsse ist Gegenstand zukünftiger Arbeiten.

Soziale Leistungen Die sozialen Leistungen des Staates beinhalten insbesondere laufende Geldleistungen an private Haushalte zur Abdeckung finanzieller Risiken wie beispielsweise Krankheit, Alter oder Arbeitslosigkeit.

Es wird unterstellt, daß mit steigendem Wohlstand die Nachfrage nach sozialen Leistungen insbesondere im Gesundheitsbereich überproportional zunimmt. Durch den technischen Fortschritt gerade in diesem Bereich wird zudem ein immer größeres Angebot geschaffen, welches aufgrund des nicht gegebenen Zusammenhangs zwischen Beiträgen und der Inanspruchnahme von Leistungen auch nachgefragt wird. Auch das Niveau anderer sozialer Leistungen orientiert sich an der Leistungsfähigkeit der Wirtschaft. Mit dem realen Bruttoinlandsprodukt Y wird versucht, diese Entwicklung abzubilden.

Ein weiterer Bestimmungsfaktor für die sozialen Leistungen ist die Situation auf dem Arbeitsmarkt, gemessen mit dem Auslastungsgrad für Arbeit DUL . Eine Entspannung auf dem Arbeitsmarkt führt zu geringeren Zahlungen von beispielsweise Arbeitslosen- und Kurzarbeitergeld.

Die Gleichung, die als Fehler-Korrektur-Modell geschätzt wird, lautet wie folgt:

$$\Delta \ln SOZL^s = \underset{(0.55)}{-0.042 \Delta \ln SOZL_{t-1}^s} - \underset{(2.53)}{0.183 \Delta \ln SOZL_{t-2}^s} + \underset{(0.59)}{0.045 \Delta \ln SOZL_{t-3}^s}$$

²⁷Zur Schätzungen der staatlichen Einnahmen und Ausgaben siehe auch Höllenschmitt(1988).

$$\begin{aligned}
& +0.217\Delta \ln SOZL_{t-4}^s - 0.624\Delta \ln DUL_{t-1} - 0.398\Delta \ln DUL_{t-2} \\
& \quad (2.95) \quad (2.84) \quad (-1.75) \\
& -0.057(\ln SOZL_{t-1}^s + 5.010 \ln DUL_{t-1} - 2.576 \ln Y_{t-1}) \\
& \quad (4.13) \quad (1.81) \quad (3.83) \\
& \bar{R}^2 : 0.824 \quad BP(8) : 5.54 \quad BP(12) : 11.07
\end{aligned} \tag{26}$$

Als Ergebnis der Schätzung ist festzuhalten, daß eine Entspannung auf dem Arbeitsmarkt zu geringeren sozialen Leistungen führt. Bei steigendem Sozialprodukt nimmt der Anteil der sozialen Leistungen aufgrund der Elastizität in Höhe von 2.6 zu.

Zinszahlungen Die Zinszahlungen Z^s der öffentlichen Haushalte werden langfristig durch die Höhe der Verschuldung VER^s sowie dem zum Zeitpunkt der Kreditaufnahme gültigen Nominalzins r^b bestimmt. Der für die Bestimmung der Zinszahlungen notwendige durchschnittliche Zinssatz ist nicht verfügbar, stattdessen wird der aktuelle Zinssatz für die Schätzung benutzt.

Für die Dynamik spielt dabei neben den verzögerten Endogenen die Veränderung der Schuldenstände vor einem Jahr eine wichtige Rolle, da die Zinszahlungen in der Regel ein Jahr nach der Kreditaufnahme beginnen, sieht man von sogenannten Zero-Bonds einmal ab.

Die Koeffizienten für die Zinszahlungen und die Verschuldung wurden im Langfristterm gleichgesetzt. Diese Restriktion wurde durch einen Wald-Test überprüft und kann nicht verworfen werden.

Die Schätzung als Fehler-Korrektur-Modell erlaubt es, die nur langsame Änderung der Zinszahlungen an ein geändertes Zins- oder Schuldenniveau abzubilden, da die schon bestehenden Kredite zu den jeweils gültigen Konditionen aufgenommen wurden. Die Schätzergebnisse lauten wie folgt:

$$\begin{aligned}
\Delta \ln Z^s &= -0.782\Delta \ln Z_{t-1}^s - 0.517\Delta \ln Z_{t-2}^s - 0.502\Delta \ln Z_{t-3}^s \\
& \quad (9.47) \quad (5.30) \quad (5.49) \\
& +0.118\Delta \ln Z_{t-4}^s + 1.796\Delta \ln VER_{t-4}^s \\
& \quad (1.61) \quad (2.50) \\
& -0.026 \ln Z_{t-1}^s + 0.026 \ln VER_{t-1}^s + 3.116 \ln r_{t-1}^b \\
& \quad (2.57) \quad (2.57) \quad (5.06) \\
& \bar{R}^2 : 0.91 \quad BG(8) : 8.24 \quad BG(12) : 11.06
\end{aligned} \tag{27}$$

Der hohe Koeffizient für die Zinsen ergibt sich aufgrund ihrer im Modell benutzten Notierung als $r = (100 + r)/100$. Eine Steigerung um 1 v.H. entspricht somit einem Anstieg des Zinsniveaus um einen Prozentpunkt.

5.5.2 Staatseinnahmen

Wesentliche Einnahmequellen des Staates sind Steuern und Sozialbeiträge. Die Steuereinnahmen werden im Modell in die indirekten, die Lohn- und die sonstigen direkten Steuern unterteilt. Die separate Schätzung der Lohnsteuer erfolgt dabei, um die Belastung des Faktors Arbeit besser erfassen zu können.

Lohnsteuer Als Bestimmungsgrundlage für die Schätzung der Lohnsteuereinnahmen dient die Bruttolohn- und -gehaltssumme je Beschäftigten w^b und die Beschäftigtenzahl L^b . Mit w^b wird dabei das zu versteuernde Einkommen approximiert.

Eine Erhöhung von w^b bei gleichbleibender Beschäftigung dürfte aufgrund des progressiven Steuertarifs zu höheren Einnahmen führen als eine prozentual gleich große Erhöhung der Beschäftigung bei gleichbleibendem Einkommen.

Die Änderungen im Steuersystem werden mit Hilfe von Dummies erfaßt, die für eine Periode mit einheitlicher Besteuerung den Wert Eins und ansonsten Null annehmen. Die wichtigsten Punkte der jeweiligen Steuerrechtsänderungen werden in Tabelle 6 ausgewiesen.

$$\begin{aligned}
\Delta \ln ST^{d,l} = & \underset{(1.02)}{-0.066 \Delta \ln ST_{t-1}^{d,l}} - \underset{(4.53)}{0.236 \Delta \ln ST_{t-2}^{d,l}} - \underset{(5.10)}{0.231 \Delta \ln ST_{t-3}^{d,l}} + \underset{(2.73)}{0.116 \Delta \ln ST_{t-4}^{d,l}} \\
& + \underset{(5.23)}{0.922 \Delta \ln w_t^b} - \underset{(0.82)}{0.159 \Delta \ln w_{t-1}^b} + \underset{(4.34)}{0.827 \Delta \ln w_{t-2}^b} \\
& + \underset{(2.03)}{0.360 \Delta \ln w_{t-3}^b} + \underset{(3.08)}{1.418 \Delta \ln L_t^b} + \underset{(2.09)}{0.956 \Delta \ln L_{t-1}^b} \\
& - \underset{(9.26)}{0.708 (\ln ST_{t-1}^{d,l} - 1.764 \ln w_{t-1}^b - 0.648 \ln L_{t-1}^b)} \\
& \bar{R}^2 : 0.99 \quad BG(8) : 19.94 \quad BG(12) : 22.25
\end{aligned} \tag{28}$$

Restliche direkte Steuern Die restlichen direkten Steuern umfassen alle weiteren direkten Steuern, die neben der Lohnsteuer anfallen, z.B. die Einkommensteuer, Körperschaftsteuer und Steuern im Zusammenhang mit dem privaten Verbrauch wie die Kfz-Steuer. Ein Zusammenhang zwischen den sonstigen direkten Steuern und der Lohnsteuer besteht aufgrund der Tatsache, daß Lohnsteuerrückerstattungen nicht mit der anfallenden Lohnsteuer, sondern mit der Einkommensteuer verrechnet werden.

Die Gleichung wird als Fehler-Korrektur-Modell geschätzt. Dies ermöglicht es, das zeitliche Auseinanderliegen zwischen der Entstehung der Steuerschuld und ihrer Begleichung abzubilden. Als erklärende Variable für die Höhe der Steuereinnahmen wird das Bruttoeinkommen aus Unternehmertätigkeit und Vermögen BUV eingesetzt. Um die Rückzahlungen zuviel bezahlter Lohnsteuer zu approximieren, wird in die Dynamik die Änderung der Lohnsteuereinnahmen miteinbezogen.

Für die Schätzung werden dieselben Steuertarifdummies wie für die Lohnsteuergleichung verwandt, da die Besteuerung von Einkommen in Deutschland im Prinzip nicht nach der Art der Einkommen unterscheidet.

Die Schätzung der Gleichung lautet wie folgt:

$$\begin{aligned}
\Delta \ln ST^{d,s} = & \underset{(2.35)}{-0.178 \Delta \ln ST_{t-1}^{d,s}} - \underset{(3.20)}{0.239 \Delta \ln ST_{t-2}^{d,s}} - \underset{(2.25)}{0.166 \Delta \ln ST_{t-3}^{d,s}} + \underset{(4.00)}{0.265 \Delta \ln ST_{t-4}^{d,s}} \\
& + \underset{(4.63)}{0.197 \Delta \ln BUV_{t-3}} + \underset{(2.20)}{0.146 \Delta \ln ST_{t-1}^{d,l}} - \underset{(1.98)}{0.123 \Delta \ln ST_{t-2}^{d,l}}
\end{aligned}$$

Tabelle 6: Steuerrechtsänderungen^{a)}

Jahr	Wichtigste Punkte
1965	– Senkung des Steuersatzes in der Proportionalzone – Abschwächung der Progression
1975	– Erhöhung des Grundfreibetrags – Erhöhung des Steuersatzes in der Proportionalzone
1978	– Erhöhung des Grundfreibetrags – Beseitigung des Tarifsprungs (Prop.- zu Progr.-Zone)
1981	– Verlängerung der Proportionalzone – Milderung des Progressionsanstiegs (bis 60.000 DM)
1986	– Erhöhung des Grundfreibetrags
1988	– Erhöhung des Grundfreibetrags – Senkung der Grenzbelastung im Progressionsbereich – Abflachung der direkten Progression
1990	– Erhöhung des Grundfreibetrags – Absenkung des Eingangssatzes beim Einkommensteuertarif – Verkürzung des indirekt progressiven Tarifbereichs – Senkung Spitzensteuersatz und Vorverlegung des oberen indirekt progressiven Tarifbereichs
1991	– Einführung Solidaritätszuschlag (1.Juli 1991 – 30.Juni 1992)

a) Quelle: Sachverständigenrat, jew. Jahresgutachten

$$\begin{aligned}
& -0.016 \Delta \ln ST_{t-3}^{d,l} - 0.088 \Delta \ln ST_{t-4}^{d,l} - 0.141 \Delta \ln ST_{t-5}^{d,l} \\
& \quad (0.26) \quad (1.46) \quad (2.56) \\
& -0.182 \ln(ST_{t-1}^{d,s} - 1.000 \ln BUV_{t-1}) \\
& \quad (3.96) \quad (4.20) \\
& \bar{R}^2 : 0.80 \quad BG(8) : 9.01 \quad BG(12) : 13.25
\end{aligned} \tag{29}$$

Der Koeffizient des Bruttoeinkommens aus Unternehmertätigkeit und Vermögen in der Langfristlösung in Höhe von 1 zeigt, daß sich die restlichen direkten Steuern, im Gegensatz zur Lohnsteuer, wo ein progressiver Tarifverlauf vorliegt, proportional zur Bemessungsgrundlage entwickeln. Die Koeffizienten der Langfristlösung wurden für die Schätzung nicht restringiert.

Indirekte Steuern Die indirekten Steuern werden bei den Produzenten erhoben und sind bei der Gewinnermittlung abzugsfähig. Unterteilt werden sie in Produktionssteuern, nichtabziehbare Umsatzsteuer und Einfuhrabgaben.

Als erklärende Variable werden das reale Bruttoinlandsprodukt ohne die Wertschöpfung des Staates Y und der dieser Größe entsprechende Preisindex p benutzt. Ein möglicher Einfluß des Außenhandelsaldo konnte in den Schätzungen nicht nachgewiesen werden.

Es wird angenommen, daß eine Erhöhung von Y zu einer größeren Zunahme der indirekten Steuern als eine prozentual gleichgroße Erhöhung der Preise führt, da bei dem damit verbundenen höheren Einkommen der Anteil der Güter mit dem ermäßigtem Mehrwertsteuersatz zurückgeht.

Die Phasen unterschiedlicher Mehrwertsteuersätze wurden durch Dummies approximiert, die während der Gültigkeit des Satzes den Wert Eins und ansonsten den Wert Null annehmen.

Für die Schätzung ergibt sich folgende Gleichung:

$$\begin{aligned}
\Delta \ln ST^i = & -0.191 \Delta \ln ST_{t-1}^i - 0.249 \Delta \ln ST_{t-2}^i - 0.170 \Delta \ln ST_{t-3}^i \\
& \quad (2.21) \quad (3.14) \quad (2.52) \\
& +0.631 \Delta \ln Y_t + 0.159 \Delta \ln Y_{t-1} + 0.236 \Delta \ln Y_{t-2} \\
& \quad (7.11) \quad (1.34) \quad (2.46) \\
& +0.541 \Delta \ln Y_{t-3} - 0.812 \Delta \ln p_{t-1} \\
& \quad (6.13) \quad (4.55) \\
& -0.375 \ln(ST_{t-1}^i - 1.000 \ln Y_{t-1} - 0.861 \ln p_{t-1}) \\
& \quad (3.90) \quad (3.35) \quad (3.50) \\
& \bar{R}^2 : 0.95 \quad BG(8) : 7.08 \quad BG(12) : 9.36
\end{aligned} \tag{30}$$

Die Schätzergebnisse bestätigen die Annahme, daß eine Erhöhung der Preise einen geringeren Effekt auf die Einnahmen indirekter Steuern hat als eine prozentual gleich große Erhöhung des Sozialprodukts. Den Koeffizienten der Langfristlösung wurden für die Schätzung keine Restriktionen auferlegt.

Sozialbeiträge Die Schätzung der Sozialbeiträge bezieht sich auf die tatsächlichen sowie unterstellten Abgaben der Arbeitgeber $SOZB^u$ und der Arbeitnehmer $SOZB^b$, um,

wie im Falle der Lohnsteuer, die Belastung des Faktors Arbeit ermitteln zu können. Diese kommen dem Staat allerdings nicht vollständig zugute. Auf der anderen Seite erhält der Staat noch weitere Beiträge wie beispielsweise die Pflichtbeiträge der Selbständigen. Die Sozialbeiträge an den Staat werden dann aus den geschätzten Sozialbeiträgen mittels eines Faktors berechnet.

Als erklärende Variable für die Schätzung dienen der Lohnsatz w^b und die Anzahl der insgesamt Beschäftigten L^b . Aufgrund von Bemessungsgrenzen und von der Sozialversicherungspflicht befreiten Beschäftigungsverhältnissen entspricht der Lohnsatz allerdings nur näherungsweise der tatsächlichen Bemessungsgrundlage.

Die erwarteten Koeffizienten sind von ihrer Größenordnung her nicht eindeutig. So führt ein Lohnanstieg zwar zu einer höheren Abgabe, andererseits verhindern die Bemessungsgrenzen eine stetige Zunahme. Die Beschäftigung approximiert einerseits die Zahl der Beitragszahler. Bei steigender Beschäftigung sind somit höhere Einnahmen zu erwarten. Andererseits dürften jedoch bei steigender Beschäftigung die Beitragssätze gerade in der Arbeitslosen- und der Krankenversicherung tendenziell zurückgehen. Da keine Variable vorhanden ist, die dem durchschnittlichen Beitragsatz entspricht, erklärt die Beschäftigung auch die Änderung des Satzes.

Beide Gleichungen werden simultan mit Hilfe der Zellner-Methode (SUR) geschätzt um eine mögliche Korrelation der Störterme auszunutzen. Die Schätzung der Sozialbeiträge ergibt folgende Gleichung für die Beschäftigten:

$$\begin{aligned}
\Delta \ln SOZB^b = & \underset{(3.56)}{-0.298 \Delta \ln SOZB_{t-1}^b} - \underset{(2.21)}{0.160 \Delta \ln SOZB_{t-2}^b} - \underset{(5.85)}{0.399 \Delta \ln SOZB_{t-3}^b} \\
& + \underset{(4.22)}{0.285 \Delta \ln SOZB_{t-4}^b} + \underset{(8.68)}{0.961 \Delta \ln w_t^b} + \underset{(2.01)}{0.279 \Delta \ln w_{t-1}^b} \\
& + \underset{(0.86)}{0.110 \Delta \ln w_{t-2}^b} + \underset{(3.36)}{0.411 \Delta \ln w_{t-3}^b} - \underset{(1.26)}{0.166 \Delta \ln w_{t-4}^b} + \underset{(3.30)}{1.270 \Delta \ln L_t^b} \\
& + \underset{(0.74)}{0.260 \Delta \ln L_{t-1}^b} + \underset{(1.43)}{0.488 \Delta \ln L_{t-2}^b} - \underset{(1.43)}{0.498 \Delta \ln L_{t-3}^b} - \underset{(2.14)}{0.833 \Delta \ln L_{t-4}^b} \\
& - \underset{(2.47)}{0.156 (\ln SOZB_{t-1}^b)} - \underset{(2.41)}{1.250 \ln w_{t-1}^b} - \underset{(2.29)}{1.199 \ln L_{t-1}^b} \\
& \bar{R}^2 : 0.96 \quad BG(8) : 12.05 \quad BG(12) : 14.06
\end{aligned} \tag{31}$$

Die Gleichung für die Arbeitgeberbeiträge lautet:

$$\begin{aligned}
\Delta \ln SOZB^u = & \underset{(5.18)}{-0.339 \Delta \ln SOZB_{t-1}^u} - \underset{(2.07)}{0.126 \Delta \ln SOZB_{t-2}^u} - \underset{(5.75)}{0.344 \Delta \ln SOZB_{t-3}^u} \\
& + \underset{(4.20)}{0.260 \Delta \ln SOZB_{t-4}^u} + \underset{(11.43)}{0.950 \Delta \ln w_t^b} + \underset{(5.01)}{0.548 \Delta \ln w_{t-1}^b} \\
& + \underset{(2.67)}{0.278 \Delta \ln w_{t-2}^b} + \underset{(5.47)}{0.566 \Delta \ln w_{t-3}^b} + \underset{(0.64)}{0.069 \Delta \ln w_{t-4}^b} + \underset{(4.92)}{1.393 \Delta \ln L_t^b} \\
& + \underset{(0.47)}{0.120 \Delta \ln L_{t-1}^b} + \underset{(2.37)}{0.599 \Delta \ln L_{t-2}^b} - \underset{(1.42)}{0.367 \Delta \ln L_{t-3}^b} - \underset{(4.32)}{1.252 \Delta \ln L_{t-4}^b} \\
& - \underset{(3.30)}{0.102 (\ln SOZB_{t-1}^u)} - \underset{(3.28)}{1.324 \ln w_{t-1}^b} - \underset{(2.09)}{0.980 \ln L_{t-1}^b}
\end{aligned} \tag{32}$$

$$\bar{R}^2 : 0.98 \quad BG(8) : 10.94 \quad BG(12) : 11.63$$

Die Schätzergebnisse unterstützen die Annahme, daß eine Lohnerhöhung zu langfristig höheren Einnahmen führt als eine prozentual gleich große Erhöhung der Beschäftigung. Eine Restriktion der Koeffizienten wurde mit Hilfe von Wald-Tests überprüft und kann zum Signifikanzniveau von 5 v.H. nicht bestätigt werden.

5.6 Produktivitäten

Die Produktivitätsgleichungen spielen im Modell eine wichtige Rolle. Einmal wird hier die Substitution zwischen Arbeit und Kapital aufgrund von Änderungen der relativen Faktorpreise dargestellt. Es kann hiermit die dem Modell zu Grunde liegende Annahme einer nur langsamen Anpassung der Produktionsfaktoren an ihre optimalen Einsatzmengen und einer kurzfristig limitationalen Produktionstechnologie überprüft werden. Auf einen Nachfrageschock kann kurzfristig nur mit einer Änderung der Auslastungsgrade der beiden Faktoren reagiert werden. Darüberhinaus liefern die bestehenden Produktivitäten weitere Informationen beispielsweise über das kurzfristig mögliche Güterangebot.

Die Herleitung der optimalen Faktoreinsatzmengen geschieht mit Hilfe eines Gewinnmaximierungsansatzes unter der Annahme einer linear homogenen CES-Technologie. Aufgrund der mittel- bis langfristigen Natur des Entscheidungsprozesses müssen Erwartungen über die Entwicklung der relativen Faktorkosten gebildet werden. Dies geschieht unter Ausnutzung aller zum Entscheidungszeitpunkt $t - \tau$ vorhandenen relevanten Informationen. Da nur der Zeitpunkt der Realisation t , nicht aber der Entscheidungszeitpunkt $t - \tau$ bekannt ist, werden Erwartungswerte mit unterschiedlichen Werten von τ gebildet. Anschließend werden die Produktivitätsgleichungen mit diesen Erwartungswerten geschätzt. Als Vorgriff auf die Schätzungen wird festgehalten, daß eine Verzögerung um vier Quartale die besten Ergebnisse liefert. Tabelle 7 weist die Standardfehler der Schätzung aus.

Tabelle 7: Standardfehler für die Produktivitätsgleichungen

τ	2	3	4	5	6
$E(\frac{w}{p})_{t-\tau}$	9007	9002	8917	9007	9120
$E(\frac{p^i}{p})_{t-\tau}$	9759	9763	9734	9716	9716

Die technischen Produktivitäten $\frac{Y}{L}$ und $\frac{Y}{K}$ entsprechen aufgrund von Schwankungen der Auslastungsgrade nicht den beobachteten Produktivitäten $\frac{Y}{LT}$ und $\frac{Y}{KT}$. Sie werden mit Hilfe der Schätzung durch die Bereinigung der beobachteten Produktivitäten um die Auslastungsgrade ermittelt. Dabei wird der folgende Zusammenhang in die Schätzungsgleichung mitaufgenommen:

$$\frac{Y}{LT} = \frac{Y}{L} \cdot DUL \quad (33)$$

$$\frac{Y}{KT} = \frac{Y}{K} \cdot DUC$$

Ein Nachfrageschock wird sowohl den Auslastungsgrad für Arbeit DUL als auch den für Kapital DUC senken. Aufgrund der unterstellten schnelleren Anpassung von Arbeit gegenüber Kapital wird der Auslastungsgrad von Arbeit DUL anschließend über dem von Kapital DUC liegen. Zwischen den beiden Auslastungsgraden wird folgende Beziehung unterstellt:

$$DUL_t = \gamma(DUC_t + bDUC_{t-1}), \quad (34)$$

wobei durch $\gamma > 0$ die gleichlaufende Entwicklung und durch $0 < b < 1$ die schnellere Anpassung von Kapital beschrieben wird.

Aus der unterstellten CES-Funktion ergeben sich nun die folgenden Schätzgleichungen für die Arbeits- und Kapitalproduktivität:

$$\begin{aligned} \Delta \frac{Y}{LT}_t &= c + \alpha_L \Delta H_t + \theta_L (q_t + b \Delta_{t-1}) \\ &\quad \sum_{i=1}^4 \nu_i (\Delta \frac{Y}{LT}_{t-i} - \alpha_L \Delta H_{t-i} - \theta_L (\Delta q_{t-i} + b \Delta q_{t-1-i})) \\ &\quad + \lambda (\frac{Y}{LT}_{t-1} - \sigma E(\frac{w}{p}) - (1 - \sigma)(\alpha_1 t + \alpha_2 t^2) - \alpha_L H - \theta_L (q_t + b q_{t-1})) \end{aligned} \quad (35)$$

$$\begin{aligned} \Delta \frac{Y}{KT}_t &= c + \alpha_K \Delta H_t + \theta_K q_t \\ &\quad \sum_{i=1}^4 \nu_i (\Delta \frac{Y}{KT}_{t-i} - \alpha_K \Delta H_{t-i} - \theta_K \Delta q_{t-i}) \\ &\quad + \lambda (\frac{Y}{KT}_{t-1} - \sigma E(\frac{p^i}{p}) - (1 - \sigma)(\alpha_3 t + \alpha_4 t^2) - \alpha_K H - \theta_K q_t) \end{aligned} \quad (36)$$

Der technologische Fortschritt wird durch einen einfachen und einen quadratischen Trend (t, t^2) approximiert. Die Einbeziehung der Stunden je Beschäftigten H sollen verhindern, daß Quartale mit unterschiedlichem Arbeitsvolumen scheinbare Schwankungen des Auslastungsgrades erzeugen. Aufgrund der unterstellten CES-Produktionsfunktion ergeben sich einige Koeffizientenrestriktionen für die Schätzgleichung. So entspricht der Koeffizient für die erwarteten relativen Faktorpreise der Substitutionselastizität σ , der für den technologischen Fortschritt $1 - \sigma$ und wird somit über beide Gleichungen restringiert. Innerhalb der Produktivitätsgleichungen werden die Koeffizienten der beiden Auslastungsgrade θ_L und θ_K restringiert, da Outputschocks kurzfristig dieselben Auswirkungen haben sollten wie langfristig. Aufgrund der gemeinsamen Technologie werden sowohl die Koeffizienten für die Anpassungsgeschwindigkeit λ , die Dynamik der verzögerten Endogenen ν und die Koeffizienten für das Arbeitsvolumen je Beschäftigten $\alpha_{L,K}$ restringiert.

Die Arbeits- und Kapitalproduktivitäten werden simultan als Fehler-Korrektur-Modell geschätzt. Tabelle 8 enthält die Ergebnisse (t-Werte in Klammern).

Der Koeffizient der Langfristlösung in Höhe von 0.185 bestätigt die Annahme einer langsamen Anpassung an die optimalen Produktivitäten. Die Signifikanz der beiden

Tabelle 8: Die Produktivitätsgleichungen

Koeffizient	$\frac{Y}{L}$	$\frac{Y}{K}$
λ	-0.185 (5.14)	
σ	0.542 (2.75)	
$\alpha_{L,K}$	0.443 (7.75)	0.467 (8.11)
$\alpha_{1,3}$	0.013 (4.52)	$4 \cdot 10^{-4}$ (0.18)
$\alpha_{2,4}$	$-4 \cdot 10^{-5}$ (1.92)	$-3 \cdot 10^{-5}$ (1.33)
$\theta_{L,K}$	0.478 (7.78)	0.512 (12.89)
ν_1	-0.278 (4.50)	
ν_2	-0.277 (4.58)	
ν_3	-0.282 (5.02)	
ν_4	0.393 (7.48)	
$\bar{R}^2$	0.975	0.978

Auslastungsgrade deutet darauf hin, daß kurzfristig Schwankungen der Nachfrage durch Änderung der Faktorauslastung begegnet wird.

Mit Hilfe der Produktivitäten lassen sich nun mehrere für das Modell wichtige Größen ermitteln. So entspricht $\frac{Y}{L} \cdot LT$ der mit gegebener Beschäftigung maximal produzierbaren Gütermenge und stellt das gesamtwirtschaftliche Güterangebot dar. Umgekehrt erhält man aus $Y^d/\frac{Y}{L}$ diejenige Menge an Arbeitskräften L_{Y^d} , welche zur Produktion der gesamtwirtschaftlichen Nachfrage notwendig wäre.

5.7 Die aggregierten Arbeits- und Gütermarktfunktionen

5.7.1 Gütermarkt

Mit der gesamtwirtschaftlichen Nachfrage Y^d , dem gesamtwirtschaftlichen Angebot $\frac{Y}{LT}$ und einem Mismatchparameter, welcher den Mismatch auf den Mikromärkten beschreibt, wird nun die Transaktionsmenge auf dem Gütermarkt mit Hilfe der folgenden CES-Funktion bestimmt:²⁸

$$\ln Y = \ln \left[\left\{ (Y^d)^{-\rho} + \left(\frac{Y}{LT} \right)^{-\rho} \right\}^{-\frac{1}{\rho}} \right] \quad (37)$$

Die Variable ρ mißt den Mismatch auf den Mikromärkten. Dieser Mismatchparameter muß mit Hilfe einer Schätzung ermittelt werden. Dabei wird mit einem linearen und einem quadratischen Trend getestet, ob sich dieser Parameter im Zeitablauf geändert hat. Zur Vereinfachung der Schätzung wird ρ durch $\rho^y = -\frac{1}{\rho}$ ersetzt, wobei ρ^y durch eine Konstante, einen linearen und einen quadratischen Trend approximiert wird. Der Schätzansatz beinhaltet keine Konstante, jedoch werden vier Saisonvariablen, deren Summe sich zu Null addiert, eingesetzt um eine mögliche Saisonfigur abzubilden. Die Schätzung in Logarithmen erfolgt aufgrund des proportionalen Effekts der Störterme der Mikromärkten auf die aggregierte Menge. Für den Mismatchparameter ergeben sich die folgenden Werte:

$$\rho^y = -0.0189 - 0.0003t + 8 \cdot 10^{-7} t^2 \quad (38)$$

(16.54) (6.98) (3.03)

Ein geringer Wert von ρ entspricht einem hohen Mismatch, für $\rho \rightarrow \infty$ entspricht die Transaktionsmenge dem Minimum aus Güterangebot- und Güternachfrage. Die Ergebnisse weisen auf einen im Zeitverlauf zunehmenden Mismatch hin, dessen Anstieg allerdings durch den quadratischen Trend abgemildert wird.²⁹

5.7.2 Arbeitsmarkt

Die Transaktionsmenge auf dem Arbeitsmarkt wird bestimmt durch das gesamtwirtschaftliche Arbeitsangebot LS , die Nachfrage aufgrund der vorhandenen Kapazitäten L_{yc} und die Nachfrage aufgrund der gesamtwirtschaftlichen Güternachfrage L_{Y^d} . Die Berechnung erfolgt mit Hilfe folgender statischer CES-Funktion:

²⁸ Vgl. hierzu Abschnitt 2.

²⁹ ρ sinkt von 52.91 auf 29.32.

$$\ln LT = \ln \left[\{ (LS)^{-\rho} + (L_{Yd})^{-\rho} + (L_{yc})^{-\rho} \}^{-\frac{1}{\rho}} \right] \quad (39)$$

Wie bei der Schätzung für den Gütermarkt wird der Mismatchparameter ρ durch $\rho^l = -\frac{1}{\rho}$ ersetzt. Zur Messung der zeitlichen Änderung hat sich ein linearer Trend als signifikant erwiesen. Die Schätzung erfolgt wieder in Logarithmen und es werden vier Saisondummys, deren Wert sich zu Null addiert, hinzugefügt. Für die Schätzung des Mismatchparameters ergibt sich folgende Gleichung:

$$\rho^l = -0.0020 - 0.0001t \quad (40)$$

(0.41) (1.99)

Wie schon bei der Gütermarkt-CES ergibt sich auch hier ein im Zeitablauf steigender Mismatch³⁰, der allerdings nicht durch einen quadratischen Trend abgemildert wird.

Die Dynamik auf dem Arbeitsmarkt wird mit Hilfe einer zusätzlichen Fehlerkorrekturgleichung abgebildet, deren erklärende Variable der geschätzte Wert LT^{fit} aus der Arbeitsmarkt-CES Funktion (39) ist. Die Schätzergebnisse lauten wie folgt:

$$\begin{aligned} \Delta \ln LT_t = & \underset{(2.06)}{0.152} \Delta \ln LT_{t-1} + \underset{(11.05)}{0.627} \Delta \ln LT_{t-4} - \underset{(4.75)}{0.278} \Delta \ln LT_{t-5} \\ & + \underset{(9.58)}{0.244} \Delta \ln LT_t^{fit} + \underset{(1.51)}{0.054} \Delta \ln LT_{t-1}^{fit} - \underset{(1.90)}{0.061} \Delta \ln LT_{t-4}^{fit} \\ & - \underset{(4.14)}{0.128} (\ln LT_{t-1} - \underset{(3.86)}{0.711} \ln LT_{t-1}^{fit} - \underset{(2.07)}{0.016} D894) \\ \bar{R}^2 = & 0.939 \end{aligned} \quad (41)$$

5.7.3 Gütermarktaktivität

Die Aktivitätsvariable Y^a dient im Modell als Grundlage der Investitionsentscheidung der Unternehmen. Sie bringt zum Ausdruck, welche Transaktionsmenge auf dem Gütermarkt erreicht werden kann, wenn die Beschränkung aufgrund der vorhandenen Kapazitäten nicht mehr wirksam ist. Somit wird die Transaktionsmenge folgendermaßen berechnet:

$$\ln Y = \ln \left[\{ (Y_{LS})^{-\rho} + (Y^d)^{-\rho} + (Y_C)^{-\rho} + (Y^d)^{-\rho} \}^{-\frac{1}{\rho}} \right] \quad (42)$$

ρ wird wie auch schon bei den anderen CES-Gleichungen ersetzt durch $\rho^{y^a} = -\frac{1}{\rho}$. Hierfür ergeben sich die folgenden Werte:

$$\rho^{y^a} = -0.0109 - 0.0002t \quad (43)$$

(16.40) (18.05)

Im Beobachtungszeitraum fällt ρ^{y^a} von 91.74 auf 28.65. Die Berechnung der Aktivitätsvariable Y^a erfolgt nun auf der Grundlage von Gleichung (42). Es wird unterstellt,

³⁰ ρ^l fällt von 500 auf 71.

daß die Beschränkung aufgrund der vorhandenen Kapazitäten Y_C nicht mehr wirksam ist. Somit ergibt sich folgende Bestimmungsgleichung für Y^a :

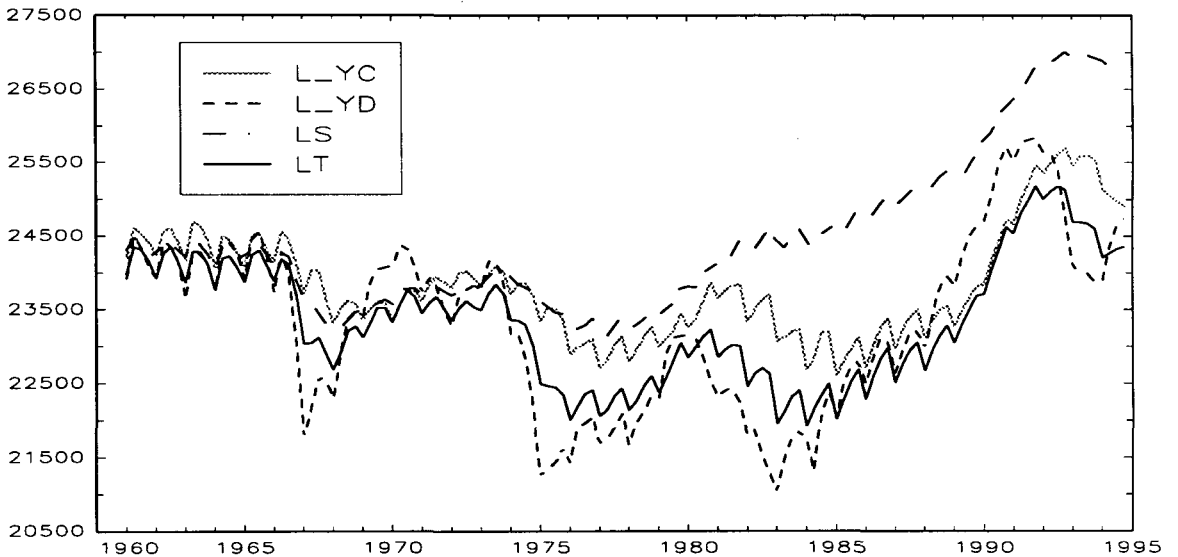
$$\ln Y^a = \rho^{y^a} \ln \left\{ (Y_{LS})^{\frac{1}{\rho^{y^a}}} + (Y^d)^{\frac{1}{\rho^{y^a}}} + (Y^d)^{\frac{1}{\rho^{y^a}}} \right\} \quad (44)$$

5.7.4 Regimeanteile und Beschäftigungsreihen

Mit den vorliegenden Ergebnissen können die Regimeanteile für den Arbeitsmarkt berechnet werden. Ausgangspunkt hierfür ist das einzelne Unternehmen auf der Ebene der Mikromärkte, das entweder durch das Arbeitsangebot, die Güternachfrage oder die vorhandenen Kapazitäten beschränkt ist. Durch Aggregation erhält man die Anzahl der Unternehmen in einem bestimmten Regime und damit auch den Regimeanteil, definiert als Anteil der Unternehmen an einem Regime im Verhältnis zur Gesamtzahl der Unternehmen. Für die empirische Berechnung wird ausgenutzt, daß die Elastizitäten der Transaktionsmenge LT in Bezug auf den rationierenden Faktor den jeweiligen Regimeanteilen entsprechen. Somit werden für die Berechnung nur die Beschäftigungsreihen L_{yc} , L_{Y^a} , LS und LT , die in Schaubild 5 abgebildet werden, und der Mismatchparameter für den Arbeitsmarkt ρ^l benötigt. Für das Kapazitätsregime lautet die Formel beispielsweise wie folgt:

$$Anteil = \frac{\Delta LT}{\Delta L_{yc}} \cdot \frac{L_{yc}}{LT} = \left(\frac{L_{yc}}{LT} \right)^{-\frac{1}{\rho^l}} \quad (45)$$

Abbildung 5: Beschäftigungsreihen

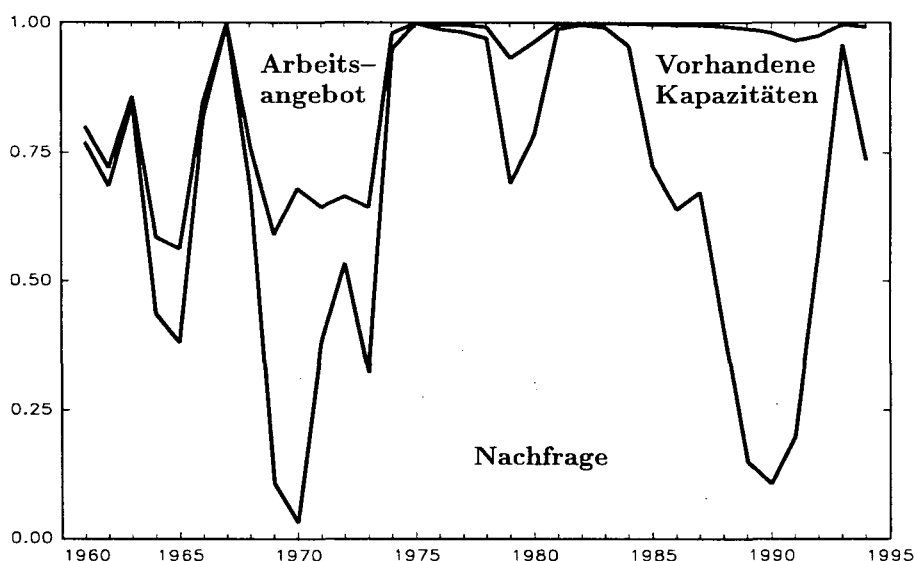


Die Beschäftigungsreihen zeigen deutlich, daß, bis auf die Rezessionsphase um das Jahr 1967, die einzelnen Reihen bis Mitte der siebziger Jahre sehr nahe beieinander

liegen. Erst daran anschließend kommt es zu einem Auseinanderdriften von Arbeitsangebot LS und tatsächlicher Beschäftigung LT . Zu erkennen ist auch, daß die tatsächliche Beschäftigung immer unterhalb der durch die Kapazitäten vorgegebenen Beschäftigung L_{yc} liegt, hingegen die durch die Güternachfrage vorgegebene Beschäftigung L_{Yd} zeitweise auch unter die tatsächliche Beschäftigung fallen kann. Dies kann als Bestätigung der unterstellten unterschiedlichen Anpassungsgeschwindigkeiten der einzelnen Faktoren gewertet werden.

Schaubild 6 zeigt, wie sich diese Entwicklung in den jeweiligen Regimen widerspiegelt. Dabei ist gut zu erkennen, daß das Arbeitsangebotsregime nur bis in die Mitte der siebziger Jahre von Bedeutung war. Daran anschließend wechseln sich Nachfrage- und Kapazitätsregime als das jeweils dominierende Regime ab. OPEC I und II führten jeweils zu einem Anstieg des Nachfragerregimes, die deutsche Wiedervereinigung hatte, zumindest kurzfristig, ein Kapazitätsregime zur Folge.

Abbildung 6: Regimeanteile während der Simulationsperiode



6 Simulationen mit dem Modell

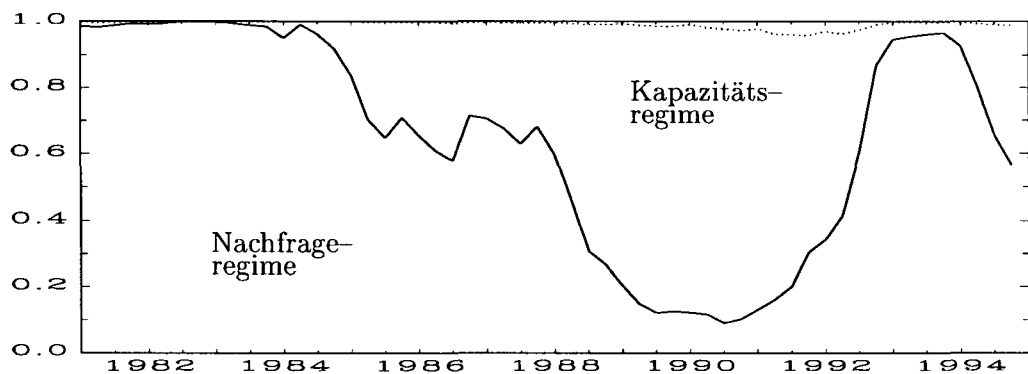
Mit dem bestehenden Modell werden nun exemplarische Simulationen durchgeführt, anhand derer dargestellt werden soll, wie das Modell in unterschiedlichen Regimen auf ein und dieselbe wirtschaftspolitische Maßnahme reagiert. Hiermit soll der Unterschied zu anderen makroökonomischen Modellen verdeutlicht werden, in deren Konzeption die hier betrachteten Regime keine Rolle spielen.

6.1 Erhöhung der indirekten Steuern

Ist die Wirkung einer Erhöhung der indirekten Steuern mit dem Ziel der Reduzierung des Defizits der öffentlichen Haushalte regimeunabhängig? Diese Frage soll mit Hilfe

mehrerer Simulationen untersucht werden, wobei dieselbe Maßnahme, eine dauerhafte Erhöhung des indirekten Steuersatzes um 10 v.H., zu unterschiedlichen Zeitpunkten durchgeführt wird. Dieser unterstellten Erhöhung entspricht beispielsweise eine Anhebung des Mehrwertsteuersatzes von 15 auf 16.5 v.H.. Als Beispiel für ein Nachfrageregime wurde der Zeitraum von 1981 bis 1986, für ein Kapazitätsregime der Zeitraum von 1987 bis 1992 gewählt. Schaubild 7 stellt die für die Simulationsperiode beobachteten Regimeanteile dar. Zusätzlich wurde eine Simulation für die Periode 1991 bis 1994 durchgeführt, um die Folgen einer Steuererhöhung im Anschluß an die Deutsche Wiedervereinigung zu untersuchen. Diese Periode beinhaltet den Wechsel von einem Kapazitäts- zu einem Nachfrageregime.

Abbildung 7: Regimeanteile während der Simulationsperiode



Die Simulationsergebnisse deuten auf eine Regimeabhängigkeit fiskalpolitischer Maßnahmen hin. Schaubild 8 zeigt, daß die Einnahmen durch indirekte Steuern zwar in allen untersuchten Perioden steigen, der Anstieg in einem Kapazitätsregime jedoch prozentual höher ausfällt, da hier zuerst die Überschußnachfrage auf dem Gütermarkt abgebaut wird und somit die Transaktionsmenge, die die Grundlage für die Steuereinnahmen bildet, weniger stark reagiert als in einem Nachfrageregime. Auch für die Wiedervereinigungsphase kommt es durch das einsetzende Nachfrageregime zu einem geringeren Einnahmenanstieg.

Deutlicher wirkt sich die Steuererhöhung allerdings auf die Beschäftigungssituation aus.³¹ Schaubild 9 zeigt die jeweilige Beschäftigungsentwicklung. Nimmt die Beschäftigung im Falle eines Nachfrageregimes während der ersten 16 Quartale nach Einführung der Maßnahme um rund 1.2 v.H. ab, so geht sie im Kapazitätsregime nur um 0.3 v.H. zurück. Anschließend an diesen Zeitraum kommt es dann in beiden Fällen zu einem Regimewechsel, so daß der Beschäftigungsabbau nun gebremst bzw. beschleunigt wird. Für den Zeitraum nach der deutschen Wiedervereinigung bremst das zunächst vorherrschende Kapazitätsregime den Beschäftigungsabbau. Der Übergang zu einem Nachfrageregime führt jedoch auch hier zu einem stärkeren Beschäftigungsrückgang.

Die negativen Finanzierungssalden der einzelnen Simulationsperioden nehmen während der drei Simulationsperioden ab. Allerdings deutet sich hier an, daß eine Steuererhöhung in einem Kapazitätsregime zu einem stärkeren Rückgang des Defizits führt.

³¹ Erhebliche, kurzfristig negative Beschäftigungswirkungen von vorübergehenden Steuererhöhungen zur Budgetsanierung werden auch von der aktuellen Version des Bundesbankmodells ausgewiesen.

Abbildung 8: Abweichung des Aufkommens aus indirekten Steuern von der Kontrollgröße

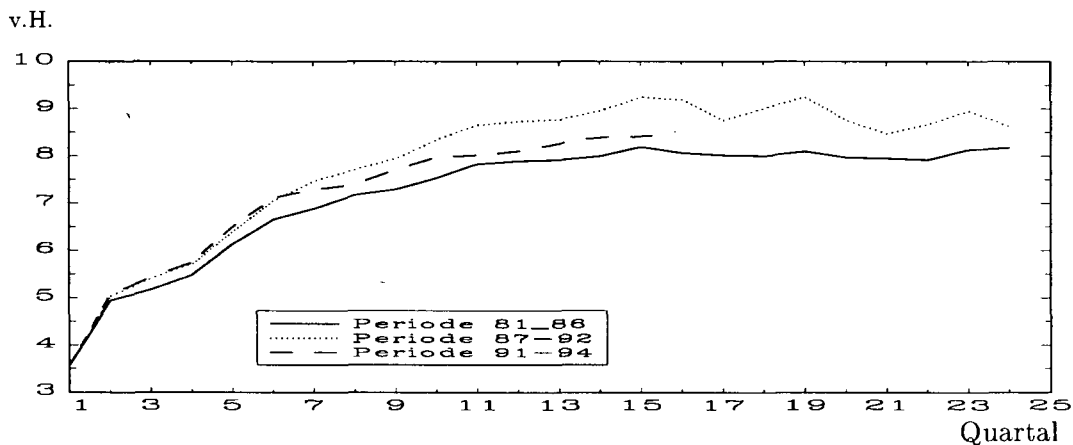


Abbildung 9: Abweichung der Beschäftigung von der Kontrollgröße

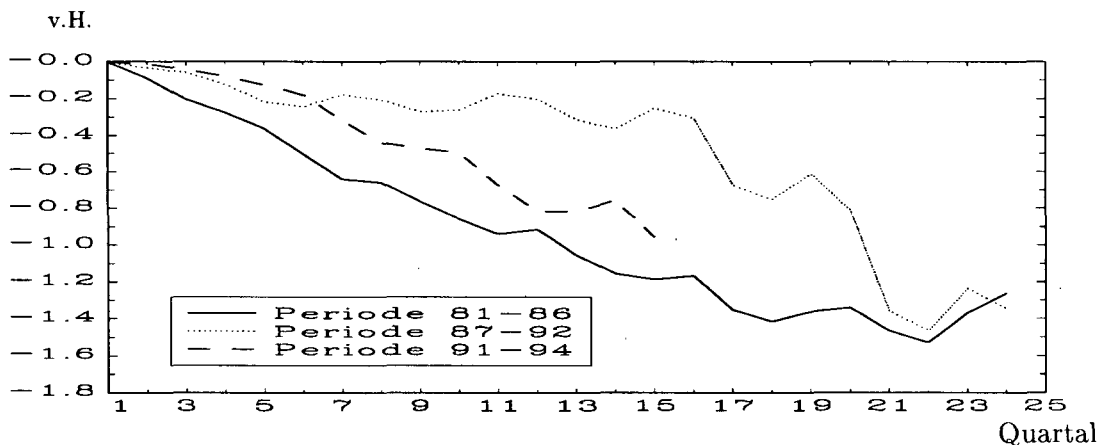


Schaubild 10 zeigt eine Reduktion um real 8 Mrd. DM pro Quartal während der Periode 1987 – 1992 gegenüber 2.5 Mrd. DM pro Quartal während der Periode 1981 – 1986.³²

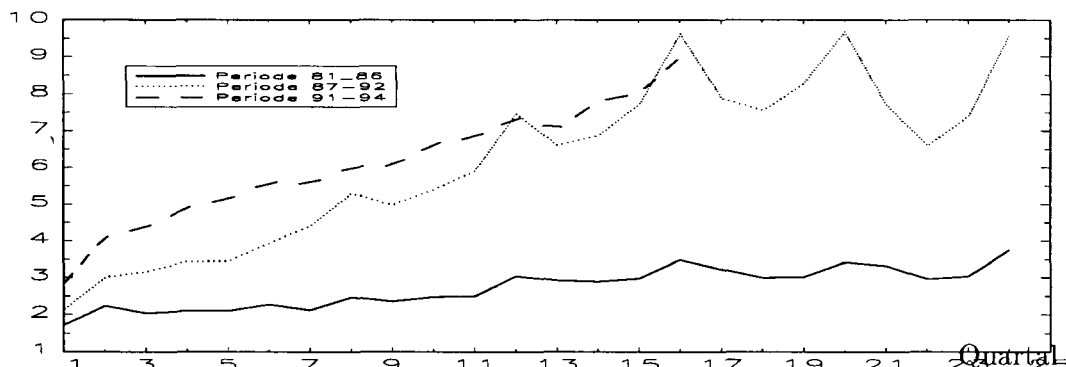
Als Ergebnis der Simulationen folgt, daß eine Konsolidierungspolitik nicht in jedem Regime die gleichen Wirkungen zeigt, sondern daß in einem Kapazitätsregime deutlich geringere negative Auswirkungen auf die Beschäftigung festzustellen sind und der Abbau des Budgetdefizits mit niedrigeren Steuererhöhungen zu bewältigen ist als in einem Nachfrageregime.

6.2 Abschwächung der Eigenkapitalrestriktion

Gab es in Deutschland ähnlich wie in Teilen der USA eine Einschränkung der Kreditvergabe im Zuge der Einführung neuer Eigenkapitalanforderungen? Hatte dies reale

³²Dabei ist allerdings der Niveaueffekt aufgrund des gestiegenen Sozialprodukts zu berücksichtigen. Gemessen als relativer Anteil am Sozialprodukt ergeben sich 1.21 v.H. Reduktion für das Jahr 1991 gegenüber 0.46 v.H. für das Jahr 1986 und 1.08 v.H. für das Jahr 1994.

Abbildung 10: Abweichung der Finanzierungssalden von der Kontrollgröße



Folgen, und wären diese möglicherweise geringer ausgefallen, wenn die Zielgröße nicht bis zum Wert des Basler Abkommens abgesenkt worden wäre? Erste empirische Evidenz für diese Fragestellung in einem makroökonomischen Modell liefert die folgende Simulation.³³ Dabei wird unterstellt, daß der im Kreditwesengesetz vorgegebene Eigenkapitalfaktor, der die risikogewichteten Aktiva der Banken auf eben dieses Vielfache des Eigenkapitals beschränkt, zum 1.1.1991 statt auf 12.5 lediglich auf 14.5 gesenkt worden wäre. Wie in der Kontrolllösung wird dabei eine stetige Anpassung des Eigenkapitalfaktors vom alten Wert 18 an den neuen Richtwert im Anschluß an die Basler Vereinbarung 1988 unterstellt.

Die Simulationsergebnisse zeigen einen deutlichen Einfluß dieser Entscheidung auf die Kreditvergabe und in der Folge auch auf die Investitionen in Anlagen und Wirtschaftsbauten ab 1991. Schaubild 11 zeigt die prozentuale Abweichung des simulierten Kreditvolumens von der Kontrolllösung. Da das Kreditangebot vor 1991 und auch nach 1993 eher von den Einlagen als von der Eigenkapitalschranke bestimmt wurde, kommt es während dieser Zeit zu keiner Reaktion des Kreditangebots. Ein starker Einfluß läßt sich auf die Investitionen in Ausrüstungen und Wirtschaftsbauten nachweisen. Schaubild 12 zeigt, daß deren simulierter Wert um knapp 10 v.H. über der Kontrolllösung liegen.³⁴ Im Gegensatz hierzu werden die weiteren Investitionen (Wohnbauten, Lager, Staat) von der unterstellten kreditpolitischen Maßnahme nicht direkt beeinflusst und weisen, wenn überhaupt, nur geringfügige Abweichungen von der Kontrolllösung auf.

Auch für die Beschäftigung und das Sozialproduktswachstum ergeben sich positive Effekte. Schaubild 13 zeigt, daß die Beschäftigung schließlich um 0.3 v.H. über der Kontrolllösung liegt. Schaubild 14 zeigt die Abweichung des Sozialproduktwachstums von der Kontrolllösung. Hier ergeben sich anfangs aufgrund der ansteigenden Investitionen positive Effekte, die ab 1993 einerseits durch den Rückgang der Investitionen, andererseits durch den Basiseffekt eines nun höheren Sozialprodukts verschwinden. Trotz dieses Rückgangs befindet sich das Sozialprodukt von 1991 an immer auf einem höheren Niveau als in der Kontrollgröße.

³³Für theoretische Überlegungen zu dem Anpassungsmechanismus vgl. Blum und Hellwig(1996).

³⁴Dieses Ergebnis entspricht dem in Winker(1996), wo für 1986 gezeigt wird, daß durch einen Abbau der Überschußnachfrage nach Krediten die Investitionen um 10 v.H. steigen.

Abbildung 11: Abweichung des Kreditvolumens von der Kontrolllösung

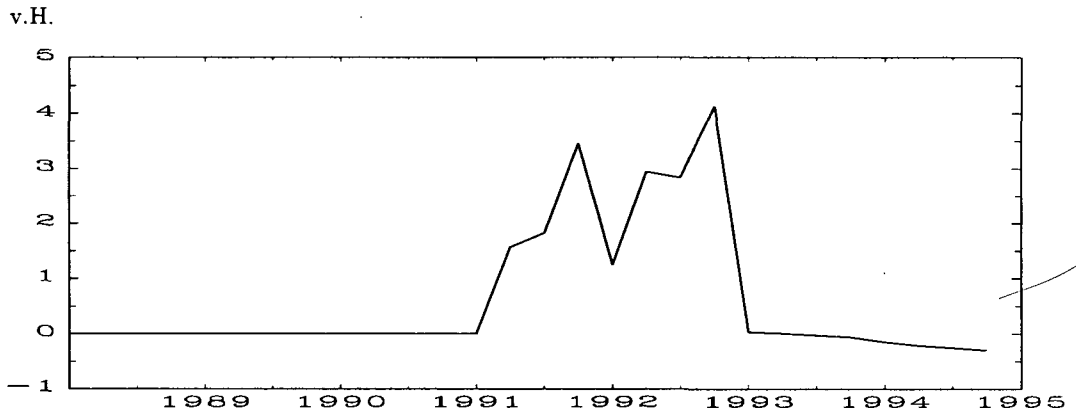
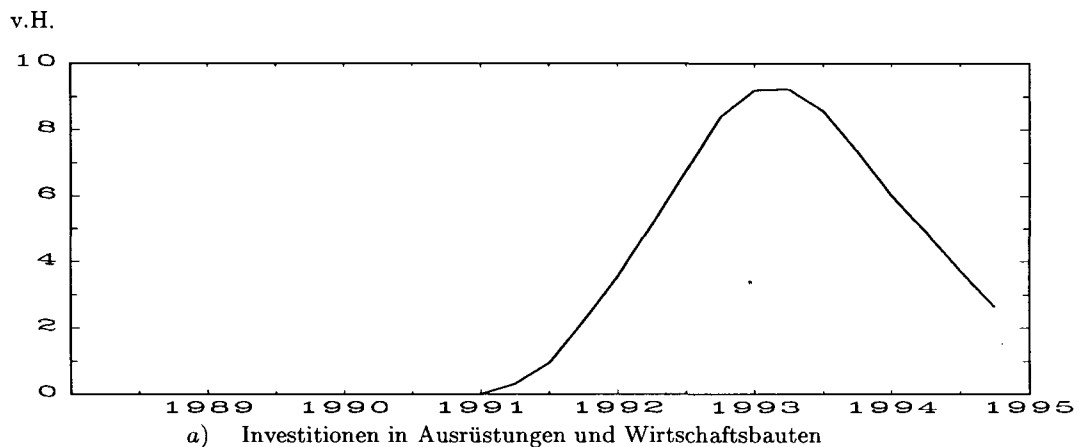


Abbildung 12: Abweichung der Investitionen von der Kontrolllösung^{a)}



6.3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Mit den Simulationen sollte verdeutlicht werden, daß es für die Wirkungen bestimmter Maßnahme von Seiten der Politik durchaus eine Rolle spielen kann, wie groß der Anteil der Regime in der betrachteten Phase ist. Insofern sollte die ex ante Evaluation von Politikmaßnahmen auch eine Analyse der gegenwärtigen Situation hinsichtlich möglicher Rationierungssituationen auf einzelnen Märkten beinhalten.

7 Zusammenfassung und Ausblick

Ziel dieses Papiers war es, einen Überblick über die Konzeption, den Aufbau und die empirischen Resultate des Konstanzer aggregierten Ungleichgewichtsmodells zu geben. Es enthält neben einem Güter- und einem Arbeitsmarkt auch eine endogene Modellierung des Kreditangebots sowie eine Spezifikation von staatlichen Einnahmen und Ausga-

Abbildung 13: Abweichung der Beschäftigung von der Kontrolllösung

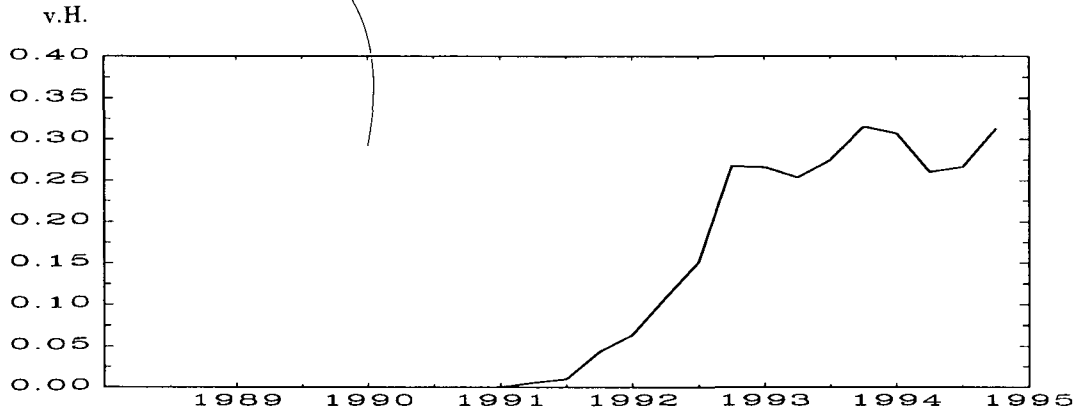
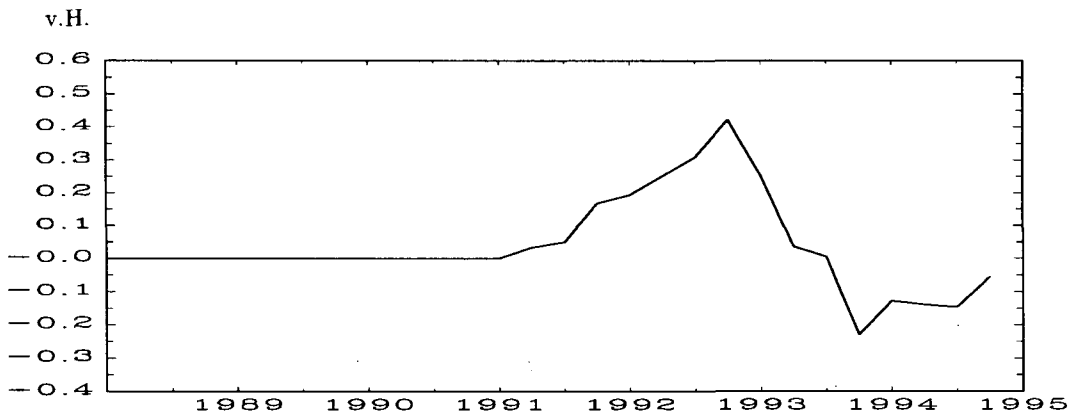


Abbildung 14: Abweichung des Sozialproduktwachstums von der Kontrolllösung



ben nebst einer Reaktionsfunktion für die Zentralbank. Das Modell zeichnet sich durch die explizite Abbildung von Rationierungssituationen auf unterschiedlichen Märkten aus. Dadurch werden verschiedene Regimezustände des Modells bzw. der beschriebenen Volkswirtschaft definiert. Mit Hilfe von Simulationen sollen zusätzlich modellspezifische Eigenschaften wie die Regimeabhängigkeit von Politikmaßnahmen hervorgehoben werden. Da der Schätzzeitraum (1960 – 1994) aufgrund der gegebenen Datenlage für Westdeutschland nicht mehr erweitert werden kann, gibt es nur noch die Möglichkeit, spezielle Aspekte wie beispielsweise die Auswirkungen staatlicher Investitionen oder Arbeitsnachfrage mit Hilfe zusätzlicher Gleichungen zu untersuchen. Eine Fortschreibung für Gesamtdeutschland hingegen, so denn die Datenlage dies erlaubt, wird in absehbarer Zukunft möglich sein.

Literatur

- [1] Bank für Internationalen Zahlungsausgleich. *58. Jahresbericht*. Basel (1988).

- [2] A. N. Berger und G. F. Udell. *Did Risk-Based Capital Allocate Bank Credit and Cause a "Credit Crunch" in the United States?* Journal of Money, Credit, and Finance 26,3 (1994), 585–628.
- [3] B. S. Bernanke und C. S. Lown. *The Credit Crunch*. Brookings Papers on Economic Activity 2 (1991), 205–247.
- [4] J. Blum und M. Hellwig. *Die makroökonomischen Wirkungen von Eigenkapitalvorschriften für Banken*. in: D. Duwendag (Hrsg.). *Finanzmärkte, Finanzinnovationen und Geldpolitik*. Schriften des Vereins für Socialpolitik 242, Duncker & Humblot, Berlin 1996, 41–71.
- [5] M. Dewatripont und J. Tirole. *The Prudential Regulation of Banks*. MIT Press, Cambridge (1993).
- [6] W. Franz, U. Oser und P. Winker. *A Macroeconometric Disequilibrium Analysis of Current and Future Migration from Eastern Europe into West Germany*. Journal of Population Economics 7 (1994), 217–234.
- [7] W. Franz und W. Smolny. *Sectoral Wage and Price Formation and Working Time in Germany: An Econometric Analysis*. Zeitschrift für Wirtschafts- u. Sozialwissenschaften 114 (1994), 507–529.
- [8] B. Hansen. *Excess demand, unemployment, vacancies, and wages*. Quarterly Journal of Economics 84, 1970, S.1–23.
- [9] W. Höllenschmitt. *Der öffentliche Sektor*. In: H. König (Hrsg.), *Möglichkeiten und Probleme der Rezessionsbekämpfung: Ergebnisse eines makroökonomischen Modells*, Campus, Frankfurt (1988), S.199–231.
- [10] J. P. Joyce. *On the specification and estimation of macroeconomic policy functions*. Quarterly Journal of Business and Economics 25 (1986), S.16–37.
- [11] F. Modigliani und M. Miller. *The cost of capital, corporation finance, and the theory of investment*. American Economic Review 48 (1958), 261–297.
- [12] J. Peek und E. S. Rosengreen. *The Capital Crunch in New England*. New England Economic Review 5/6 (1992), 21–31.
- [13] D. Schultes. *Bestimmungsfaktoren der Geldpolitik der Deutschen Bundesbank*. Untersuchungen über das Spar-, Giro- und Kreditwesen 151, Duncker & Humblot, Berlin 1993.
- [14] J. E. Stiglitz und A. Weiss. *Credit Rationing in Markets with Imperfect Information*. American Economic Review 71 (1981), 393–410.
- [15] P. Winker. *Rationierung auf dem Markt für Unternehmenskredite in der BRD*. Mohr & Siebeck, Tübingen, 1996.

A Variablendefinitionen

Y^v	Verfügbares Einkommen	w^g	Bruttoeinkommen aus unselbst. Arbeit
Y^d	Gesamtwirtschaftliche Güternachfrage	$\frac{w}{p}$	Reallohnsatz
Y^s	Gesamtwirtschaftliches Güterangebot	$wedge$	Lohnwedge
C	Konsum, real	ST^i	Indirekte Steuern
p^c	Konsumentenpreisindex	st^{mw}	Indirekte Steuern je Einheit Sozialprodukt
Y^g	Bruttoinlandsprodukt	$SOZL^s$	Soziale Leistungen, Staat
Y	BIP o. Staat	VER^s	Verschuldung, Staat
p	Preisindex, BIP o. Staat	$SOZB^b$	Sozialbeiträge, Beschäftigte
X	Exporte	$SOZB^u$	Sozialbeiträge, Unternehmen
p^x	Preisindex, Exporte	$ST^{d,l}$	Lohnsteuer
M^w	Importe der restl. Welt	$ST^{d,s}$	Direkte Steuern abzgl. Lohnsteuer
p^{wt}	Preisindex Welthandel	Z^s	Zinszahlungen, Staat
M	Importe	C^s	Staatliche Güternachfrage
p^m	Preisindex, Importe	q	Kapazitätsauslastungsgrad
M^d	Effektive Importe	q^a	Kapazitätsauslastungsgrad, Ausland
M^o	Importe, o. Rohst. u. Halbwaren	$\frac{Y}{LT}$	Beobachtete Produktivität
p^{mo}	Preisindex Imp. o. Roh. u. Halbw.	$\frac{Y}{K}$	Technische Arbeitsproduktivität
M^{rh}	Importe, Rohst. u. Halbwaren	$\frac{Y}{KT}$	Technische Kapitalproduktivität
p^{mrh}	Preisindex Imp. Rohst. u. Halbw.	DUL	Beobachtete Kapitalproduktivität
K^n	Kapitalstock, ges., netto, real	DUC	Auslastungsgrad, Arbeit
KT	Bruttokapitalstock, real, Ausr. u. Bauten	ρ^y	Auslastungsgrad Kapital
p^i	Preisindex, Investitionen	ρ^l	Mismatchparam. Gütermarkt
K^v	Vorräte, real	Y_{LS}	Mismatchparam. Arbeitsm.
K^w	Wohnbauten, real	Y_C	Max. Output bei geg. Arbeitsangebot
p^w	Preisindex Wohnbauten	L_{yc}	Max. Output b. g. Kapaz.
K^a	Ausrüstungen, real		Max. Beschäftigung bei geg. Kapazitäten
Y^a	Aktivitätsvariable Gütermarkt	Kr^s	Kreditangebot
ucr	Nutzungskosten Kapital	Kr^r	Kreditvolumen, real
BUV	Bruttoeink. aus Unt. u. Verm.	EK	Eigenkapital, Banken
$L^{b,s}$	Beschäftigte, Staat	ir	Insolvenzrate
L^b	Beschäftigte	D	Verfügbare Einlagen
LT	Erwerbstätige o. Staat	r^{Kr}	Kreditzins
LS	Arbeitsangebot	r^b	Umlaufrendite
H	Arbeitsvolumen	r^g	Geldmarktsatz, Tagesgeld
u	Arbeitslosenrate	$r^{g,us}$	Federal Fonds Rate, USA
w^b	Bruttol.- u.-gehaltsumme je Besch.	usd	Wchselkurs US-Dollar

B Literatur zum Konstanzer aggregierten Ungleichgewichtsmodell

Literatur

- [1] H. Entorf, W. Franz, H. König und W. Smolny. *The development of German employment and unemployment: estimation and simulation of a disequilibrium macro model*. In: J. H. Drèze and C. Bean (Hrsg.), *Europe's Unemployment Problem*, MIT-Press, 1990, S.239–287.
- [2] W. Franz und K. Göggelmann. *Geldpolitische Wirkungen in einem makroökonomischen Ungleichgewichtsmodell für die westdeutsche Volkswirtschaft*. Diskussionsbeiträge SFB 178 Nr.307, 1996.
- [3] W. Franz und G. W. Heidbrink. *The Importance of Rationing in the International Trade: An Econometric Analysis for Germany*. *Recherches Economiques de Louvain*, 3–4, 1992, S.347–371.
- [4] W. Franz und G. W. Heidbrink. *The Importance of Business Survey Data as Rationing Schemes: An Econometric Investigation for Germany*. In: K. H. Oppenländer und G. Poser (Hrsg.), *The Explanatory Power of Business Cycle Surveys*, Aldershot 1994, S.473–498.
- [5] W. Franz, G. W. Heidbrink und W. Scheremet. *International Trade in a Disequilibrium Model*. In: Vosgerau, h. J. (Hrsg.), *European Integration in the World Market*, S.513–561, Springer, Berlin 1992.
- [6] W. Franz, G. W. Heidbrink und W. Smolny. *The Impact of German Unification on West Germany's Goods and Labor Market: A Macroeconometric Disequilibrium Model in Action*. CILE-Diskussionspapier Nr.7 1993.
- [7] W. Franz und H. König. *A disequilibrium approach to unemployment in the Federal Republic of Germany*. *European Economic Review*, 34, 1990, S.413–422.
- [8] W. Franz, U. Oser und P. Winker. *Migratory Movements in a Disequilibrium Macroeconometric Model for West Germany*. Diskussionsbeiträge des SFB 178 Nr. 202, Universität Konstanz 1993.
- [9] W. Franz, U. Oser und P. Winker. *A Macroeconometric Disequilibrium Analysis of Current and Future Migration from Eastern Europe into West Germany*. *Journal of Population Economics* 7, 1994, S.217–234.
- [10] W. Franz und W. Smolny. *Internationale Migration und wirtschaftliche Entwicklung: Eine theoretische und empirische Analyse mit Hilfe eines Mengenrationierungsmodells*. In: B. Felderer (Hrsg.), *Bevölkerung und Wirtschaft*, Duncker & Humblot, Berlin, 1990.

- [11] W. Franz und W. Smolny. *Ungleichgewichte auf Arbeits- und Gütermärkten: Eine theoretische und ökonometrische Analyse mit Hilfe eines Mengenrationierungsmodells*. In: W. Franz (Hrsg.), *Mikro- und makroökonomische Aspekte der Arbeitslosigkeit*, Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung Nr.165, Nürnberg 1992, S.223–244.
- [12] W. Franz und W. Smolny. *The measurement and interpretation of vacancy data and the dynamics of the Beveridge Curve: the German case*. In: J. Muysken (Hrsg.), *Measurement and Analysis of Job Vacancies*, Avebury, Aldershot 1994, S.203–237.
- [13] G. W. Heidbrink. *Deutsche und europäische Arbeitsmärkte: Erfolgchancen nationaler und internationaler Wirtschaftspolitik*. Hartung-Gorre Verlag, Konstanz, 1995.
- [14] M. Schellhorn und P. Winker. *Stochastic Simulations of a Macroeconometric Disequilibrium Model for West Germany*. in: W. Welfe (Hrsg.), *Macromodels*. Proceedings of MACROMODELS '94, Łódź 1994, S.31–47.
- [15] W. Smolny. *Macroeconomic consequences of international labour migration*. In: H. -J. Vosgerau (Hrsg.), *European Integration in the World Economy*, Springer, Berlin, 1992, S.376–408.
- [16] W. Smolny. *Dynamic Factor Demand in a Rationing Model*. Diskussionsbeiträge SFB 178, Nr.175, 1992 (erscheint demnächst in *Applied Economics*).
- [17] W. Smolny. *Dynamic Factor Demand in a Rationing Context: Theory and Estimation of a Macroeconomic Disequilibrium Model for the Federal Republic of Germany*. Physica-Verlag, Heidelberg, 1993.
- [18] W. Smolny. *Die Aggregation von Mikromärkten in Ungleichgewichtssituationen*. In: B. Gahlen, H. Hesse und H. J. Ramser (Hrsg.), *Makroökonomik unvollkommener Märkte*, Mohr, Tübingen, 1993.
- [19] W. Smolny. *Monopolistic price setting and supply rigidities in a disequilibrium framework*. CILE-Diskussionspapier Nr.12, 1994.
- [20] W. Smolny. *Nonlinear models of employment adjustment*. In: W. A. Barnett, G. Gandolfo und C. Hillinger (Hrsg.), *Dynamic Disequilibrium Modeling*, Cambridge University Press, 1996.
- [21] W. Smolny. *Employment and Unemployment in Germany: Some Results from a Macroeconomic Disequilibrium Model*. In: K. Gerlach und R. Schettkat (Hrsg.), *Beiträge zur neukeynesianischen Makroökonomie*, Edition Sigma, Berlin 1996.
- [22] P. Winker. *Rationierung auf dem Markt für Unternehmenskredite in der BRD*. Mohr & Siebeck, Tübingen 1996.