

Felderer · Homburg

Makroökonomik und

neue Makroökonomik



Springer

Springer-Lehrbuch

Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

Bernhard Fellerer
Stefan Homburg

Makroökonomik und neue Makroökonomik

Achte, neu bearbeitete Auflage
mit 106 Abbildungen



Springer

Professor Dr. Bernhard Felderer
Universität zu Köln
Staatswissenschaftliches Seminar
Albertus-Magnus-Platz
50923 Köln
e-mail: felderer@wiso.uni-koeln.de

- 1. Auflage 1984: 1.– 4. Tausend
- 2. Auflage 1985: 5.– 12. Tausend
- 3. Auflage 1987: 13.– 27. Tausend
- 4. Auflage 1989: 28.– 47. Tausend
- 5. Auflage 1991: 48.– 80. Tausend
- 6. Auflage 1994: 81.–112. Tausend
- 7. Auflage 1999: 113.–122. Tausend
- 8. Auflage 2003: 123.–132. Tausend

ISBN 978-3-540-43943-1 ISBN 978-3-662-22123-5 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-22123-5

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme
Felderer, Bernhard:
Makroökonomik und neue Makroökonomik / Bernhard Felderer; Stefan Homburg. –
8., neu bearb. Aufl. – Berlin; Heidelberg; New York; Hongkong; London; Mailand;
Paris; Tokio: Springer, 2003
(Springer-Lehrbuch)
ISBN 978-3-540-43943-1

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, des Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zu widerhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York
ein Unternehmen der BertelsmannSpringer Science + Business Media GmbH
<http://www.springer.de>

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1984, 1985, 1987, 1989, 1991, 1994, 1999, 2003
Ursprünglich erschienen bei Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York in 2003

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Umschlaggestaltung: design & production GmbH, Heidelberg
Satz: Steingraeber Satztechnik GmbH

SPIN 10886327 42/2202-5 4 3 2 1 0 – Gedruckt auf säurefreiem Papier

Vorwort zur achten Auflage

Nach 36 erfolgreichen Semestern ist auch das Lehrbuch Felderer/Homburg in die Jahre gekommen. Trotz vieler kleiner Korrekturen und Anpassungen in den vergangenen sieben Auflagen ist ein Lehrbuch, das nicht nur „Makroökonomik“, sondern auch „Neue Makroökonomik“ zu erklären verspricht, in wichtigen Teilen erneuerungs- und ergänzungsbedürftig geworden.

Während dieser langen Zeit haben die Autoren neben Lob und Bestätigung, die sich am häufigsten auf die doktrinenbezogene Darstellung des Stoffes bezog, immer wieder auch kritische Anregungen bekommen, wie das Lehrbuch verbessert und weiterentwickelt werden könnte. Diese zielten oft auf das Ausblenden von außenwirtschaftlichen und wachstumstheoretischen Zusammenhängen.

Der sich in den letzten Jahren immer deutlicher abzeichnende Änderungsbedarf war also ein zweifacher: die Berücksichtigung einiger wichtiger neuer Gebiete, wie z.B. der Real Business Cycle Theorie, die in der Bearbeitungszeit der Erstaufgabe noch kaum existierte, aber auch die Ausweitung des Stoffes auf Bereiche, die schon in der Erstaufgabe aus Konzeptions- und Platzgründen ausgeschlossen worden waren.

Selbstverständlich war auch diesmal ein Kompromiß nötig, der als optimale Lösung verschiedener Zielvorstellungen unter gegebenen Nebenbedingungen gesehen werden kann: Nach wie vor richtet sich das Buch in erster Linie an Studenten. Dies bedingt, daß der Versuchung einer enzyklopädischen Darstellung widerstanden wird und nur der makroökonomische Stoff vermittelt wird, den ein Student bis zum Ende des Studiums auf jeden Fall beherrschen sollte. Aus demselben Grund muß auch eine Beschränkung des mathematischen Schwierigkeitsgrades der dargestellten Modelle beachtet werden, so daß dynamische Formulierungen tunlichst umgangen werden.

Nachdem der Charakter des Buches als doktrinenbezogenes Lehrbuch nicht geändert werden sollte, ist die Gegenüberstellung der Klassischen und Keynesianischen Theorie im Zweiten Buch, die sehr gut aufgenommen worden ist, weitgehend unverändert übernommen worden. Dieser Gegenüberstellung

ist ein außenwirtschaftliches Kapitel angefügt worden, das kein außenwirtschaftliches Lehrbuch ersetzen soll, sondern den Vergleich der beiden Theorien bei offener Volkswirtschaft fortsetzt.

Das Dritte Buch, das die Neue Makroökonomik enthält, ist wie folgt geändert worden: Die Kapitel über den Realkasseneffekt und die Portfoliotheorie mußten Theorien und Modellen weichen, die in der wissenschaftlichen Diskussion einen wichtigeren Platz eingenommen haben. Das Kapitel über den Monetarismus ist ebenfalls herausgenommen worden. Dies deshalb, weil seine wesentlichen Aussagen im neuen Kapitel über die Neuklassische Theorie vorkommen. Die Neuklassische Theorie enthält neben den bisher darunter subsumierten Modellelementen auch die Real Business Cycle Theorie. Die Neokeynesianische Theorie (= temporäre Gleichgewichte mit Mengenrationierung) ist weitgehend aus der alten Fassung übernommen worden, obwohl sie sich im akademischen Zitierwettbewerb wenig durchsetzen konnte. Die durch die Neokeynesianische Theorie vermittelten Einsichten scheinen aber für das Verständnis ökonomischer Zusammenhänge nach wie vor wichtig. Den Abschluß des Buches bildet ein neu geschriebenes Kapitel über die sogenannten Neukeynesianischen Theorien. Dort wird mit Beispielen aus der Diskussion der letzten zwei Jahrzehnte gezeigt, daß es zahlreiche Gründe gibt, weshalb innerhalb gewisser Schwankungsbreiten um den Gleichgewichtspreis fehlende Markträumung endogen erklärt werden kann.

Durch dieses Konzept kann die doktrinären- und methodenbezogene Darstellungsform, die für das Lehrbuch immer charakteristisch war, beibehalten werden. Die Opportunitätskosten dieser Konzeption liegen aber darin, daß angrenzende Gebiete – wie etwa die Wachstumstheorie – nicht berücksichtigt werden.

Zahlreichen Personen müßte für Ratschläge und kritische Durchsicht der Manuskripte gedankt werden. Stellvertretend seien genannt: Dr. André Drost, Prof. Dr. Wilhelm Kohler, Dr. Ludger Linnemann, Dr. Andreas Schabert. Bleibt zu wünschen, daß die Modernisierung dieses Lehrbuches unter Beibehaltung seines bisherigen Charakters wohlwollende Aufnahme bei Kollegen und Studenten finden möge.

Bernhard Felderer

Vorwort zur ersten Auflage

Lehrbücher zur makroökonomischen Theorie sind nicht eben rar, und um so dringender stellt sich für den Leser die Frage, was ihn hier erwartet. Daraüber wollen wir kurz Auskunft geben.

Die wirtschaftspolitische Diskussion unserer Tage ist geprägt durch ein Neben- und Gegeneinander verschiedener theoretischer Konzepte. Da finden wir die „Neoklassischen“ Vorschläge zur Gestaltung der Wirtschaftspolitik, die sich anscheinend im Gegensatz zu „Keynesianischen“ Rezepturen befinden, aber wohl im Einklang mit „Monetaristischen“ Empfehlungen. Zusammen mit Splittergruppen verschiedenster Provenienz ergibt sich für den Betrachter ein verwirrendes Bild; und nur zu oft gleiten die genannten Begriffe in schlagwortartige Polemik ab, verführen zu schematischem „Freund-Feind-Denken“.

Wir betrachteten jene Spaltung der Wirtschaftstheorie als Aufforderung, den Aufbau eines Lehrbuches danach auszurichten. Die schrittweise Präsentation der einschlägigen „Orthodoxien“ ist nichts weniger als trockene Dogmengeschichte und dient gleichzeitig mehreren Lehrzielen:

- Es wird ein nicht bloß oberflächliches Hintergrund- bzw. *Doktrinenwissen* vermittelt, wobei die Unterschiede der diversen Theoriegebäude klar herausgearbeitet werden können.
- Durch Befassung mit den nicht zuletzt methodisch verschiedenen Ansätzen kann zwangslässig ein Großteil der makroökonomischen *Methodik* behandelt werden.
- Schließlich wird gezeigt, daß *jede* der hier vorgetragenen Theorien die Einsicht in den Wirtschaftsablauf verbessert und es deshalb unnötig und töricht ist, sich zum „Anhänger einer Orthodoxie“ zu machen.

Das Buch richtet sich vornehmlich an Studenten; es wurde mehrfach in Veranstaltungen des Grund- und Hauptstudiums an der Universität zu Köln erprobt. Der Teil „Makroökonomik“ und eventuell das Kapitel zum Realkas-seneffekt eignen sich für das Grundstudium, während die „Neue Makroökonomik“ eher für Studenten höherer Semester konzipiert wurde. Zur Verbesserung

VIII Vorwort zur ersten Auflage

der Lesbarkeit haben wir soweit wie möglich auf die Verwendung mathematischer Techniken verzichtet. Indes spielen jene in den heutigen Fachveröffentlichungen eine wichtige Rolle, und um eine wirklich umfassende Einführung in die makroökonomische Methodik zu geben, wurde dem Buch ein *Mathematischer Anhang* beigefügt. Jener ist speziell auf die Makrotheorie zugeschnitten; es werden dort die wichtigsten-relevanten Techniken erklärt und einige schwierigere Probleme des laufenden Textes behandelt. Die mathematischen Anforderungen im Text selbst konnten dadurch niedrig gehalten werden.

Kurz zusammengefaßt ist das Buch also eine *Methoden- und Doktrinenlehre*; es soll damit ein fester theoretischer Grund für wirtschaftspolitische Anwendungen geschaffen werden.

Jede Konzeption hat ihren Preis. In unserem Falle bestand er darin, die Nebengebiete der Makroökonomik – wir denken etwa an die Außenwirtschafts-, Konjunktur- und Wachstumstheorie – zu vernachlässigen. Diese Vorgehensweise entsprang nicht allein dem Smithschen Prinzip der Arbeitsteilung, sondern ebenso dem Bemühen, einen nicht zu umfangreichen Text zu erstellen. Darüberhinaus haben wir der Versuchung widerstanden, „Realitätsnähe“ und „empirische Relevanz“ durch Vorlage einigen Zahlenmaterials vorzuspiegeln: Die empirische Makroökonomik, als Gegenstück zur theoretischen, ist *selbst* an bestimmte Methoden und Theorien gebunden, ohne deren Beherrschung wir keine kritische Kenntnisnahme empirischer Schätzungen und Tests erwarten können.

Zahlreiche Personen haben uns bei der Erstellung dieses Buches einen Dienst erwiesen; für die kritische Durchsicht des Manuskriptes danken wir insbesondere Prof. Dr. Manfred Neumann, Prof. Dr. Werner Rothengatter, Prof. Dr. Hans-Karl Schneider, Prof. Dr. Christian Watrin, Dr. Ingo Barends, Dipl.-Phys. Dirk Müller, Dipl.-Volksw. Bernd Prüfer und Frau Hildegard Voit. Durch die Unterstützung der Genannten konnten einige Ungenauigkeiten und Fehler vermieden werden.

Im übrigen läßt sich der zweite Hauptsatz der Thermodynamik ohne weiteres auf den Prozeß der Lehrbucherstellung übertragen: Sinn wird *von selbst* zu Unsinn, sei es aufgrund von Denkfehlern, Ausdrucksfehlern, Tippfehlern, Setzfehlern, Korrekturfehlern . . . – und es bedarf zur Umkehrung dieses Prozesses beträchtlicher *Energie*. Lesern, die einen Teil *ihrer* Energie diesem Zwecke widmen wollen, sind die Verfasser sehr verbunden.

Köln, im Mai 1984

Bernhard Felderer
Stefan Homburg

Inhaltsverzeichnis

Definition der Variablen	1
---------------------------------------	---

Erstes Buch: Grundlagen

Kapitel I. Einige methodologische Überlegungen	7
§ 1 Volkswirtschaftliche Theorien	7
§ 2 Wirtschaftsmodelle	10
§ 3 Methoden	11
§ 4 Gleichgewicht und Ungleichgewicht. Stabilität	12
§ 5 Statik, komparative Statik und Dynamik	14
§ 6 Ex post- versus ex ante-Analysen	16
§ 7 Partial- versus Totalanalysen. Die Ceteris paribus-Klausel ..	16
§ 8 Mikroökonomik versus Makroökonomik	18
Literaturangaben	19
Kapitel II. Geschichtlicher Überblick	21
§ 9 Die Vorläufer	21
§ 10 Die Klassik	23
§ 11 Die Neoklassik	25
§ 12 Von KEYNES bis zur Gegenwart	27
Literaturangaben	29
Kapitel III. Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung	31
§ 13 Die Volkswirtschaft als Kreislauf	31
§ 14 Das Kreislaufmodell des FRANÇOIS QUESNAY	33
§ 15 Kreislauftheoretische Aspekte der VGR	34
§ 16 Einkommensbegriffe der VGR	38

Zweites Buch: Makroökonomik

§ 17 Einleitung des zweiten Buches	49
Kapitel IV. Die Klassisch-Neoklassische Theorie 51	
§ 18 Die Klassisch-Neoklassische Vision. Plan des Kapitels	51
§ 19 Produktionsfunktionen	54
§ 20 Die Unternehmen	58
§ 21 Die Haushalte	65
§ 22 Der Arbeitsmarkt	70
§ 23 Der Kapitalmarkt	72
§ 24 Der Gütermarkt	74
§ 25 Die Quantitätstheorie des Geldes	77
§ 26 Das Saysche Theorem	83
§ 27 Das Klassisch-Neoklassische Modell	85
§ 28 Streiflicht: Das Modell von WALRAS	88
§ 29 Resümee	94
Literaturangaben	95
Kapitel V. Die Keynesianische Theorie 97	
§ 30 Die Krise	97
§ 31 Die „General Theory“ und ihre Interpreten	98
§ 32 Die effektive Nachfrage	102
§ 33 Die Konsumnachfrage	104
§ 34 Die Investitionsnachfrage	110
§ 35 Das Einkommen-Ausgaben-Modell	112
§ 36 Der elementare Multiplikator	116
§ 37 Der Geld- und Wertpapiermarkt. Die LM-Kurve	119
§ 38 Der Kapitalmarkt. Die IS-Kurve	128
§ 39 Das IS/LM-Modell	130
§ 40 Das allgemeine Keynesianische Modell	133
§ 41 Erstes Szenario: Die Investitionsfalle	139
§ 42 Zweites Szenario: Die Liquiditätsfalle	144
§ 43 Unterbeschäftigung bei flexilem Reallohn?	147
§ 44 Drittes Szenario: Starre Löhne	149
§ 45 Resümee	153
Literaturangaben	154

Kapitel VI. Wirtschaftspolitische Implikationen der Theorien im Vergleich	155
§ 46 Die Rolle des Staates. Ziele und Mittel der Wirtschaftspolitik	156
§ 47 Charakterisierung der Fiskalpolitik	160
§ 48 Fiskalpolitik im Klassisch-Neoklassischen Modell	161
§ 49 Fiskalpolitik im allgemeinen Keynesianischen Modell	164
§ 50 Fiskalpolitik bei einer Investitions- oder Liquiditätsfalle	170
§ 51 Fiskalpolitik bei starren Löhnen	173
§ 52 Die Idee der antizyklischen Fiskalpolitik	176
§ 53 Charakterisierung der Geldpolitik	180
§ 54 Geldpolitik im Klassisch-Neoklassischen Modell	181
§ 55 Geldpolitik im allgemeinen Keynesianischen Modell	181
§ 56 Geldpolitik bei einer Investitions- oder Liquiditätsfalle	183
§ 57 Geldpolitik bei starren Löhnen	185
§ 58 Resümee	186
Literaturangaben	187
Kapitel VII. Makroökonomik der offenen Volkswirtschaft	189
§ 59 Das Ausland in der VGR	190
§ 60 Das Neoklassische Modell der kleinen offenen Volkswirtschaft	195
§ 61 Das Keynesianische Modell der kleinen offenen Volkswirtschaft	204
§ 62 Wirtschaftspolitische Implikationen der Theorien im Vergleich	216
Literaturangaben	227
<hr/>	
Drittes Buch: Neue Makroökonomik	
§ 63 Einleitung des dritten Buches	231
Kapitel VIII. Die Neuklassische Theorie	233
§ 64 Erwartungen und rationale Erwartungen	234
§ 65 Die Phillips-Kurve. Stagflation	242
§ 66 Die Neuklassische Vision	247
§ 67 Das Neuklassische Modell	250
§ 68 Wirtschaftspolitische Folgerungen	253
§ 69 Die Real Business Cycle Theorie	258
Literatur zur Real Business Cycle Theorie	270

§ 70 Resümee	270
Literaturangaben	275
Kapitel IX. Die Neokeynesianische Theorie	277
§ 71 Ausgangspunkte der Neokeynesianischen Theorie	278
§ 72 Die duale Entscheidungshypothese	281
§ 73 Zur Logik der Fixpreis-Methode	290
§ 74 Eine erneute Betrachtung der Konsumfunktion	299
§ 75 Das Neokeynesianische Modell	306
§ 76 Wirtschaftspolitische Folgerungen	321
§ 77 Das Gesetz von WALRAS bei Mengenrestriktionen	328
§ 78 Resümee	331
Literaturangaben	334
Kapitel X. Neukeynesianische Theorien	337
1. Einführung	337
§ 79 Lohnstarrheiten I: Effizienzlöhne	338
§ 80 Lohnstarrheiten II: Tarifverträge	344
§ 81 Zinsstarrheiten	353
§ 82 Güterpresstarrheiten	357
Literaturangaben	362
<hr/>	
Mathematischer Anhang	
Einleitung	367
1. Differentialrechnung in einer Veränderlichen	369
1.1 Gewöhnliche Funktionen	369
1.2 Gewöhnliche Ableitungen	370
1.3 Satz von Taylor	373
1.4 Gewöhnliche Differentiale	376
1.5 Konkavität und Konvexität	378
1.6 Extrema	379
*1.7 Gewinnmaximierung	382
2. Lineare Algebra	385
2.1 Vektoren	385
2.2 Matrizen und Determinanten	386
2.3 Lineare Gleichungssysteme	390
2.4 Das Eigenwertproblem	392

2.5 Quadratische Formen	394
3. Differentialrechnung in mehreren Veränderlichen	399
3.1 Funktionen in mehreren Veränderlichen	399
3.2 Partielle Ableitungen. Der Gradient	399
3.3 Kettenregel	401
3.4 Satz von Taylor	404
3.5 Partielle und totale Differentiale	406
3.6 Konkavität und Konvexität	407
3.7 Extrema	408
3.8 Extrema unter Nebenbedingungen	411
*3.9 Gewinnmaximierung	414
4. Implizite Funktionen	417
4.1. Explizite und implizite Funktionen	417
4.2 Implizite Differentiation in zwei Veränderlichen	418
4.3 Satz über implizite Funktionen	419
*4.4 Die Steigung von Gleichgewichtsloki	421
4.5 Eigenschaften von Nachfragefunktionen	426
*4.6 Fiskalpolitik im Keynesianischen Modell	428
*4.7 Wirtschaftspolitik in der kleinen offenen Volkswirtschaft	430
A. Geld- und Fiskalpolitik im Neoklassischen Modell	431
B. Geld- und Fiskalpolitik im Mundell-Fleming Modell	432
C. Geld- und Fiskalpolitik im allgemeinen Keynesianischen Modell	433
5. Gewöhnliche Differentialgleichungen	435
5.1 Funktionen- und Funktionalgleichungen	435
5.2 Lösung einer linearen Differentialgleichung	436
*5.3 Stabilität eines Marktes	438
5.4 Lösung eines Systems linearer Differentialgleichungen	441
*5.5 Stabilität des IS/LM-Modells	447
*5.6 Stabilität des Neokeynesianischen Modells	448
Literaturangaben	451
Literaturverzeichnis	453
Namenverzeichnis	463
Sachverzeichnis	467

Definition der Variablen

Zum Zweck des späteren Nachschlagens definieren wir vorweg alle verwendeten Abkürzungen, sofern es sich nicht lediglich um Funktionssymbole oder Koeffizienten handelt. Aus den jeweiligen Dimensionierungen wird unter anderem ersichtlich, ob es sich um Bestands- oder Stromgrößen handelt.

- A – a) Auszahlungen, gemessen in Geldeinheiten pro Periode
b) autonome Nachfrage, gemessen in Gütereinheiten pro Periode
- α – Vektor exogener Variablen, $\alpha := (P, w, \pi_0, M_0, T)$ oder
 $\alpha := (P, w, \pi)$
- B – (Bonds) nominaler Wertpapierbestand, gemessen in Geldeinheiten
- C – (Consumption) reale Konsumnachfrage, gemessen in Gütereinheiten pro Periode
- c – reale Konsumquote, dimensionslos
- C' – reale marginale Konsumneigung, dimensionslos
- c' – nominale marginale Konsumneigung, dimensionslos
- D – a) (Deficit) reales Budgetdefizit des Staatshaushaltes, gemessen in Gütereinheiten pro Periode
b) (Demand) Marktnachfrage, gemessen in Gütereinheiten pro Periode
- DB – Devisenbilanz
- E – a) Einzahlungen, gemessen in Geldeinheiten pro Periode
b) (Excess demand) Überschußnachfrage eines Marktes, gemessen in Gütereinheiten pro Periode
c) Erwartungswert einer Variablen
- ε – realer Wechselkurs
- e – a) nominaler Wechselkurs
b) (effort) Produktivität eines Arbeiters im Effizienzlohnmodell
- EX – reale Exporte
- F – Freizeit
- G – (Government spending) reale Staatsnachfrage, gemessen in Gütereinheiten pro Periode
- I – (Investment) reale Investitionsnachfrage, gemessen in Gütereinheiten pro Periode
- IM – reale Importe

2 Definition der Variablen

- i – (Interest) nominaler Zinssatz, gemessen in 1/Periode.
- K – Realkapitalbestand, gemessen in Gütereinheiten
- k –
 - a) Kassenhaltungskoeffizient bzw. durchschnittliche Kassenhaltungsdauer; Reziproker Wert von v
 - b) beliebiger Koeffizient
- KB – Kapitalbilanz
- L – (Liquidity) reale Geldnachfrage, gemessen in Gütereinheiten
- LB – Leistungsbilanz
- M – (Money stock) nominales Geldangebot, gemessen in Geldeinheiten.
Neoklassische Theorie: Auch Geldnachfrage.
- m –
 - a) (Multiplier) Multiplikator, dimensionslos
 - b) Natürlicher Logarithmus von M
- N – (Number) Beschäftigung, gemessen in Arbeitsstunden pro Periode
- NX – (net export) Außenbeitrag
- n' – nominale marginale Arbeitsneigung, dimensionslos
- π – (Profit) nominaler Gewinn, gemessen in Geldeinheiten pro Periode
- P – (Price level) Preisniveau, gemessen in Geldeinheiten pro Gütereinheit
- p – Natürlicher Logarithmus des Preisniveaus
- Q – Nettoeinzahlungen, gemessen in Geldeinheiten pro Periode
- R – Grenzleistungsfähigkeit des Realkapitals, gemessen in Prozent pro Periode
- r – (Rate of return) Zinssatz, synonym zu i
- S –
 - a) (Saving) reale Ersparnis, gemessen in Gütereinheiten pro Periode
 - b) (Supply) Marktangebot, gemessen in Gütereinheiten pro Periode
 - c) Standardabweichung einer Variablen
- T – (Tax) reales Steueraufkommen, gemessen in Gütereinheiten pro Periode
- τ – nominale Lohnnebenkosten pro Arbeitseinheit
- U – (Rate of Unemployment) Unterbeschäftigungsrat, dimensionslos
- u_t – Stochastische Variable
- v – (Velocity) Umlaufgeschwindigkeit des Geldes, gemessen in 1/Periode
- v_t – Stochastische Variable
- W – (Wealth) Realvermögen, gemessen in Gütereinheiten
- w – (Wage rate) Nominallohn, gemessen in Geldeinheiten pro Arbeitsstunde
- ω – Reallohn ($= \frac{w}{P}$)
- x – Menge eines Gutes, gemessen in Gütereinheiten pro Periode
- Y – (Yield) Realeinkommen, identisch mit der Güterproduktion einer Volkswirtschaft, gemessen in Gütereinheiten pro Periode

Indizes

- x^A – auf das Ausland bezogen
- x^d – (Demand) Nachfrage
- x^e – (Expectation) erwartete Größe
- x_f – (Firms) Index für die Unternehmen
- x_g – (Goods) Index für die Güter
- x^g – Index für Gewerkschaftsmitglieder
- x_h – (Households) Index für die Haushalte
- x^n – Nominalgröße
- x^s – (Supply) Angebot
- x_t – (Time) Zeitindex
- x_0 – Ausgangsgröße oder Gleichgewichtsgröße (im methodischen Sinn)
- x^* – Gleichgewichtsgröße (im theoretischen Sinn)
- \bar{x} – Rationierungsschranke
- \hat{x} – Effektive Nachfrage im Sinne von Clower
- \hat{x} – Effektive Nachfrage im Sinne von Drèze
- \dot{x} – Ableitung einer Größe nach der Zeit ($:= dx/dt$)

Erstes Buch: Grundlagen

Kapitel I. Einige methodologische Überlegungen

Es ist klar, daß es sich hier um eine Sitzung in Makroökonomik handelt; gleichwohl stellen wir dieses Kapitel voran, weil wir ein wenig Methodologie für sehr wichtig halten. Wir haben uns bemüht, dieses Kapitel kurz und – sozusagen – praxisnah zu halten. Der Leser wird nur mit wenigen Methodenfragen bekanntgemacht und nur mit denjenigen, die für die weitere Lektüre unerlässlich sind.

§1 Volkswirtschaftliche Theorien

Die Volkswirtschaftslehre als wissenschaftliche Disziplin befaßt sich mit den Tätigkeiten des einzelnen, der Gesellschaft und des Staates, soweit sie mit der Gewinnung und dem Verbrauch von knappen Gütern zusammenhängen. Knappe Güter sind solche, die einsteils begehrte und anderenteils nur begrenzt verfügbar sind. Von Anfang an waren es vor allem drei Ziele, um derentwillen sich Menschen mit dieser Thematik befaßten, nämlich das Erklärungsziel, das Vorhersageziel und das Gestaltungsziel. Das *Erklärungsziel* hat zum Inhalt, daß der Volkswirtschaftler ökonomisches Geschehen zu verstehen und zu erklären versucht. Ihm nachgeordnet ist das *Vorhersageziel*: Ist es erst gelungen, den Wirtschaftsablauf in dem Sinne zu verstehen, daß man gesetzesmäßige Zusammenhänge erkannt hat, so wird dadurch die Vorhersage (Prognose) künftiger Ereignisse möglich. Neben diesen beiden verfolgt die Ökonomik¹ seit jeher das *Gestaltungsziel*, das bedeutet, sie will die Wirtschaftspolitik und die Gesellschaft insgesamt beraten und zum Beispiel eine bestimmte Organisationsform des Wirtschaftens (etwa eine markt- oder planwirtschaftliche) vorschlagen.

¹ Eine Bemerkung zum Sprachgebrauch: Man bezeichnet eine Volkswirtschaft als Ökonomie (engl.: economy), die Volkswirtschaftslehre als Ökonomik (engl.: economics). Die Worte stammen von griech. oikos – der Haushalt; im Altertum war die „Ökonomik“ die Hauswirtschaftslehre.

Zur Erreichung dieser drei Ziele bedient sich die Volkswirtschaftslehre der Empirie und der Theorie. Unter einer *Theorie* versteht man ein System von Definitionen, Bedingungen (Prämissen) und Aussagen (Hypothesen). Man unterscheidet drei Theorietypen:

Klassifikatorische Theorien versuchen, verschiedene Komponenten der wirtschaftlichen Realität begrifflich zu fassen, zu definieren. Im nächsten Schritt kann die Wirklichkeit mit Hilfe dieses Begriffssystems beschrieben werden. Ein Beispiel für eine klassifikatorische Theorie ist die Marktformenlehre, die bestimmte Markttypen (Monopol, Oligopol etc.) definiert, welche zur Beschreibung tatsächlicher Märkte verwendet werden können. Eine weitere klassifikatorische Theorie ist die im dritten Kapitel behandelte Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung.

Nomologische Theorien (von griech. nomos – das Gesetz) decken gesetzmäßige Zusammenhänge auf. Eine nomologische Theorie ist etwa die Newtonsche Gravitationstheorie.

Entscheidungslogische Theorien befassen sich mit bestimmten menschlichen Verhaltensweisen. Dabei unterscheidet man wiederum deskriptive und präskriptive Theorien. Eine *deskriptive* Theorie unterstellt zum Beispiel rationales Verhalten der Wirtschaftssubjekte und untersucht die sich daraus ergebenden Folgen; insofern sind diese Theorien den nomologischen verwandt. *Präskriptive* Theorien beschränken sich demgegenüber nicht auf die Analyse, sondern empfehlen bestimmte Verhaltensweisen.

Um Empfehlungen abgeben zu können, stützen sich die Theorien auf Werturteile, man nennt sie dann *normativ*; der Gegenbegriff hierzu sind die werturteilslosen *positiven* Theorien. Gedanklich lassen sich diese beiden Typen leicht trennen, in der Praxis aber ist eine Unterscheidung schwierig. Man wird sehen, daß die meisten Theorien neben ihrer positiven Erklärungskraft auch eine normative Gestaltungskraft besitzen.

Zur Erreichung der drei obengenannten Ziele muß jede Theorie eine der Realität ähnliche Struktur aufweisen. Um ein Beispiel aus der Physik zu nehmen, läßt sich über den Satz

„Alle schweren Körper fallen zu Boden.“

sagen, daß er mit den beobachtbaren Tatsachen gut übereinstimmt. Derartige Gesetze findet man durch *Induktion* (von lat. inducere – hinführen). Viele besondere Beobachtungen führen dabei zu einem allgemeinen Satz. Die Induktion ist demnach die Verdichtung von Einzeltatsachen zu einem Gesetz. Dieses Vorgehen ist in den Realwissenschaften² untrennbar mit der Schwierig-

² Realwissenschaften befassen sich mit empirisch Gegebenem; Beispiele sind die Naturwissenschaften und die Sozialwissenschaften, zu denen auch die Volkswirt-

keit verbunden, daß sich Gesetze durch Induktion nicht streng beweisen lassen (*Induktionsproblem*). Selbst unter idealen Bedingungen lassen sich Beobachtungen nur für eine begrenzte Zahl von Tatsachen anstellen, aber nicht für alle. Die Induktion ist also ein alltäglicher, auch für die Wissenschaft essentieller, aber nicht logisch zwingender Schluß.³

Es ist in den Realwissenschaften demnach nicht möglich, die allgemeine Gültigkeit eines durch Induktion gewonnenen Gesetzes zu zeigen, es zu *verifizieren*; viele Gesetze lassen sich jedoch durch ein Gegenbeispiel widerlegen (*falsifizieren*).

Die Wissenschaft bedient sich neben der Induktion auch deren logischem Gegenstück, der *Deduktion* (von lat. *deducere* – herabführen). Die Deduktion ist der logische Schluß von einem allgemeinen Satz auf einen besonderen. Es ist unmittelbar einleuchtend, daß man (sofern das oben angeführte Gesetz gültig ist) zwingend schließen kann auf:

„Dieser schwere Körper fällt zu Boden.“

Daneben bezeichnet man als Deduktion jede definitorisch richtige Umformung von Sätzen und die Verfahren der Mathematik, welche ja nichts anderes als eine besondere Form der Logik ist.

Ausgehend vom Induktionsproblem hat man sich den Gang der Wissenschaft so vorgestellt⁴, daß alte Theorien durch neue abgelöst werden, wenn sie einer kritischen Überprüfung nicht standhalten; dieser Position des sogenannten *Kritischen Rationalismus* zufolge wäre dann die Falsifikation der Motor des Fortschritts. Der Kritische Rationalismus hat sicherlich einiges für sich, aber es sind auch sehr kritische Zusätze angebracht. Zuerst einmal ist gerade in der Volkswirtschaftslehre, wo kontrollierte Experimente fast nie durchführbar sind, die Möglichkeit einer Falsifikation sehr erschwert; zudem werden die ökonomischen Gesetze meist als Tendenz- oder Wahrscheinlichkeitsaussagen und nicht als Hypothesen strenger Gültigkeit aufgefaßt.

Daneben und damit zusammenhängend spielt in der Wissenschaft der „psychologische Faktor“ eine nicht zu unterschätzende Rolle: Ist eine Theorie erst einmal etabliert, so wird sie nicht wegen (unsicherer) empirischer Befunde vom Tisch gewischt. Vielmehr zeigen eingeführte Theorien ein erstaunlich

schaftslehre gehört. Im Gegensatz zu ihnen haben die Formalwissenschaften (Logik, Mathematik) erdachte Objekte zum Gegenstand.

³ In der Mathematik kennt man mit der „Vollständigen Induktion“ ein im Grunde deduktives Verfahren, mittels dessen sich etwa eine mathematische Regel für alle natürlichen Zahlen beweisen läßt.

⁴ Vgl. insbesondere POPPER, K. (*1973⁵) Logik der Forschung; Tübingen: Mohr. (Anmerkung zur Zitierweise: Der „*“ deutet auf eine deutsche Übersetzung hin; das Original ist im Literaturverzeichnis angegeben.)

großes *Beharrungsvermögen* und werden erst dann verworfen, wenn neue, überlegene Theorien zur Verfügung stehen⁵; die Situation eines „Theorievakums“ ist dagegen nicht zu beobachten.

§2 Wirtschaftsmodelle

„Ein Modell, das die ganze Buntheit der Wirklichkeit berücksichtigte, würde nicht nützlicher sein als eine Landkarte im Maßstab Eins zu Eins.“

(Joan Robinson)

Die vielleicht erste Einsicht des Ökonomen ist, daß das volkswirtschaftliche Geschehen chaotisch und geradezu undurchdringlich erscheint. Deshalb entwickelt er zunächst ein überschaubares, stark vereinfachendes Abbild der Realität: ein *Modell*. Durch Verfeinerung desselben kann er anschließend versuchen, zu immer besseren Beschreibungen der Wirklichkeit zu gelangen. Man nennt diese Verfahrensweise die *Methode der abnehmenden Abstraktion*.

Ein Modell soll diejenigen Aspekte der Wirklichkeit herausgreifen, welche gerade als relevant erachtet werden, und alles übrige vernachlässigen. Deshalb darf das Modell nicht nur von der Realität abstrahieren, sondern dies ist seine ureigene Aufgabe. Die Qualität eines Modells bemäßt sich weniger nach der „Wirklichkeitsferne“ seiner Annahmen als nach seinem Erklärungswert.

Um diese auf den ersten Blick vielleicht seltsam erscheinende Auffassung verständlich zu machen, sei abermals ein physikalisches Beispiel bemüht, nämlich das Grundmodell eines Pendels. Zur Berechnung der Schwingdauer des Pendels treffen die Physiker eine ganze Reihe von sicherlich unrealistischen Annahmen:

- Die gesamte Masse des Pendels liege in seiner Spitze,
- das Pendel schwinge völlig reibunglos und
- vom Luftwiderstand werde abgesehen.

Gleichwohl führt das Modell oftmals zu ausgezeichneten Näherungslösungen. Ist das nicht der Fall, weil etwa die Reibung zu groß ist, dann lassen sich gemäß der Methode der abnehmenden Abstraktion die Annahmen modifizieren und die Ergebnisse verbessern. Man erkennt daraus, daß die Restriktivität oder Angemessenheit jeder Annahme sorgfältig geprüft werden muß – eine Aufgabe, die oft schwierig und manchmal geradezu unlösbar ist.

Aber wenden wir uns wieder der Ökonomik zu. Ein Wirtschaftsmodell ist im Prinzip folgendermaßen aufgebaut:

⁵ Vgl. KUHN, TH.S. (*1981⁵) Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen; Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

I. Definitionen

- a) der Wirtschaftssubjekte und -objekte sowie der Institutionen,
- b) der *exogenen* Variablen, die für das Modell gegeben sind,
- c) der *endogenen* Variablen, die im Modell bestimmt werden sollen.

II. Prämisse

Dies ist die Menge aller vorausgesetzten, das heißt unbewiesenen Sätze. Darunter fallen die *Axiome* (unbewiesene, allgemeine Gesetze) und die *Postulate* (spezielle Forderungen).

III. Empirische Gesetze

Empirische Gesetze sind qualitative oder quantitative Beziehungen, die zuvor durch empirische Messungen, zum Beispiel Statistiken, gefunden wurden. Nach dem in § 1 Gesagten besitzen die empirischen Gesetze keine strenge Gültigkeit.

IV. Schlußfolgerungen

Im Rahmen der Deduktion werden die eigentlichen Ergebnisse abgeleitet. Diese nennt man *Theoreme* (bewiesene Gesetze) oder *Implikationen* bzw. *Konklusionen* (logisch abgeleitete Schlußfolgerungen).

Bei Betrachtung dieser idealtypischen Modellstruktur ist dem Leser vielleicht die Ähnlichkeit von Modellen und Theorien aufgefallen, und in der Tat sind Modelle ein Hilfsmittel der Theoriebildung. Insofern ist auch eine strikte Trennung der beiden nicht möglich.

§3 Methoden

Unter einer *Methode* verstehen wir eine bestimmte Vorgehensweise zur Gewinnung wissenschaftlicher Erkenntnisse. Bei der Theoriebildung arbeitet man nicht völlig konzeptionslos, sondern nach einer bestimmten Methode; demnach ist die Methode der Theorie vorgelagert, sie ist das logisch Frühere. Synonym zu „Methode“ verwenden wir die Begriffe *Analysetechnik* und *Be trachtungsweise*. Wir sehen keinen Grund, hier weiter zu differenzieren, denn alle drei sind „Werkzeuge der Theoriebildung“.

Mit der Induktion, der Deduktion und dem Verfahren der abnehmenden Abstraktion haben wir bereits drei wichtige Methoden vorgestellt; einige weitere ökonomisch relevante Methoden und Begriffe werden in den nun folgenden Paragraphen eingeführt.

§4 Gleichgewicht und Ungleichgewicht. Stabilität

Der Begriff des Gleichgewichtes nahm in der Volkswirtschaftslehre seit ihrem Beginn eine zentrale Stellung ein. Delikat und zugleich ärgerlich ist dabei, daß dieser Begriff nicht in einem einheitlichen oder auch nur vorherrschenden Sinne gebraucht wird und deshalb zu ständiger Konfusion Anlaß gibt. Aber es lassen sich wohl drei Hauptbedeutungen von „Gleichgewicht“ unterscheiden⁶.

Der *methodische* Gleichgewichtsbegriff steht dem naturwissenschaftlichen nahe und faßt das Gleichgewicht als einen zeitlichen Ruhezustand auf, einen Zustand mit Beharrungsvermögen. Ein ökonomisches System befindet sich demnach im Gleichgewicht, wenn sich die endogenen Variablen (bei Konstanz der exogenen) im Zeitablauf nicht ändern. Der methodische Gleichgewichtsbegriff ist sehr allgemein und bezieht sich nicht auf spezielle Gegebenheiten (z. B. Planerfüllung), die zu einem Gleichgewicht führen können, deshalb ist er nach unserer Auffassung der geeignetste. Entsprechend seiner Allgemeinheit läßt sich der methodische Gleichgewichtsbegriff in der Ökonomik universell anwenden; wenige Beispiele sind das Markt-, Zahlungsbilanz- oder Wachstumsgleichgewicht⁷.

Der *theoretische* Gleichgewichtsbegriff ist wahrscheinlich geläufiger und bezieht sich im Normalfall auf einen Markt: Ein Markt befindet sich genau dann im Gleichgewicht, wenn Angebots- und Nachfragepläne übereinstimmen. Spätestens bei Behandlung des Unterbeschäftigungsgleichgewichtes wird sich zeigen, daß diese Definition zu eng ist und geradewegs in ein begriffliches Chaos führt; es ist dann die Rede von „Ungleichgewichtsgleichgewichten“.

Um diese Schwierigkeiten zu vermeiden, bezeichnen wir die Übereinstimmung von Angebots- und Nachfrageplänen als *Markträumung* oder *Marktausgleich*. Zusätzlich bezeichnen wir sie als *Marktgleichgewicht*, wenn sie gleichgewichtig im methodischen Sinne ist – und nur dann.

Der *normative* Gleichgewichtsbegriff steht den beiden anderen an Gewichtigkeit nicht nach: Ist ein Zustand erst einmal als gleichgewichtig identifiziert worden, so wird er bisweilen schon allein deshalb für wünschenswert gehalten, was etwa bei einem Unterbeschäftigungsgleichgewicht oder bei ei-

⁶ Wir verweisen an dieser Stelle auf MEYER, U. (1983) Neue Makroökonomik; Berlin usw.: Springer. MEYER (S. 6f.) unterscheidet gleich acht Aspekte der Gleichgewichtsidee, als da sind: Konsistenz, Planerfüllung, erfüllte Erwartungen, Zufriedenheit, Optimalität, Ausgleich von Kräften, Zustand der Ruhe, Reproduzierbarkeit.

⁷ Man nennt das Wachstumsgleichgewicht ein *dynamisches* Gleichgewicht, weil sich die Gleichgewichtsgrößen im Zeitablauf verändern. Gleichwohl handelt es sich um einen „Zustand mit Beharrungsvermögen“, da die *Rate* der Veränderung im Zeitablauf stabil ist.

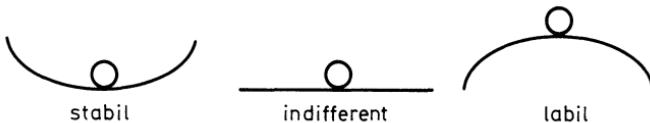


Abbildung 1

nem Wachstumsgleichgewicht mit politisch nicht gewünschter Wachstumsrate ganz unbegründet ist. Ganz ausdrücklich wurde dem „Gesamtwirtschaftlichen Gleichgewicht“ im Stabilitäts- und Wachstumsgesetz von 1967 eine normative Bedeutung verliehen; ersteres wird dort durch die Erfüllung der vier wirtschaftspolitischen Ziele Stabilität des Preisniveaus, hoher Beschäftigungsstand, außenwirtschaftliches Gleichgewicht sowie angemessenes und stetiges Wirtschaftswachstum definiert. Im Rahmen der theoretischen Analyse werden wir von „Gleichgewicht“ immer nur im positiven Sinne sprechen; später wird sich zeigen, daß ein „Zustand mit Beharrungsvermögen“ und die Erfüllung der obengenannten Ziele unter bestimmten Bedingungen nicht zusammenfallen.

Warum ist der Gleichgewichtsbegriff so grundlegend für die ökonomische Analyse? Nun, erstens ist ein gleichgewichtiger Zustand ex definitione zeitlich beständig, während ein ungleichgewichtiger nur vorübergehenden Charakter hat. Es ist deshalb *wahrscheinlicher*, daß sich die Volkswirtschaft in einem Zustand des Gleichgewichtes befindet oder zumindest diesem zustrebt.

Zweitens, und damit zusammenhängend, dient ein gleichgewichtiger Zustand als Bezugspunkt (Referenzpunkt) der Theorie. Wenn zum Beispiel der Gleichgewichtspreis auf einem vollkommenen Markt fünf Euro beträgt, der momentane Preis aber drei Euro, so kann ein Steigen des Preises vorhergesagt werden. Durch Vergleich von Gleichgewichts- und tatsächlichen Größen läßt sich also die zukünftige Bewegungsrichtung angeben.

Gemäß ihrer Reaktion auf äußere Störungen teilt man die Gleichgewichte ein in stabile, indifferent und labile.

Bei einem *stabilen* Gleichgewicht bewirken innere Kräfte eine Rückkehr zum Gleichgewicht, falls eine äußere Störung auftritt. Bei einem *indifferenten* Gleichgewicht fehlen solche Kräfte, und das ursprüngliche Gleichgewicht wird nach einer Störung nicht wieder erreicht. Von einem *labilen* Gleichgewicht spricht man, wenn die Störung eine fortschreitende Entfernung von der Ausgangslage bewirkt.

Daraus läßt sich die für die ökonomische Analyse grundlegende Erkenntnis ziehen, daß ein Gleichgewicht stabil sein muß, soll es ökonomische Bedeutung haben. Denn sonst wird man nicht schließen können, daß ein wirtschaftliches System dem Gleichgewicht zustrebt, es wird sich vielmehr in nicht näher definierbaren Ungleichgewichtszuständen bewegen. Jede Gleichgewichtsanalyse

muß daher mit einer *Stabilitätsanalyse* einhergehen, welche die Bedingungen für ein stabiles Gleichgewicht aufzeigt.

Ein instabiles Gleichgewicht ist ebenso unwahrscheinlich, um dieses grundlegende Argument abermals zu verwenden, wie ein Ungleichgewicht⁸; allein wenn sich ein stabiles Gleichgewicht ausmachen läßt, ist damit ein Bezugspunkt gefunden, dem das ökonomische System voraussichtlich zustreben wird. Dieser *sinnvollen* Verwendung des Gleichgewichtsbegriffes tut es dann auch keinen Abbruch, daß in der Realität die exogenen Variablen nicht konstant sind und das stabile Gleichgewicht deshalb selbst wandert: In diesem Fall wird das System seinem Gleichgewicht mit einer gewissen Verzögerung „nachlaufen“.

Um sich die Bedeutung dieser Gedanken für die ökonomische Analyse vor Augen zu halten, möge der Leser bedenken: Wenn sich kein stabiles Gleichgewicht als Bezugspunkt der Analyse und „Gravitationszentrum“ des Systems ausmachen läßt, dann kann über Gesetzmäßigkeiten und zukünftige Entwicklungen buchstäblich nichts gesagt werden. Das ist zugleich die eigentliche Rechtfertigung der „Gleichgewichtsanalyse“, verstanden in einem nicht-normativen Sinn.

§5 Statik, komparative Statik und Dynamik

Wir stellen in diesem Paragraphen drei Analysetechniken vor, die sich durch die Art ihrer Einbeziehung der Zeit unterscheiden. Man nennt eine Analyse

- statisch,
- komparativ-statisch oder
- dynamisch,

je nachdem, ob die Zeit als Konstante, Parameter oder Variable auftritt. Bei *statischen* Analysen beziehen sich alle Variablen auf denselben Zeitpunkt. Eine statische Analyse ist zum Beispiel die Ermittlung eines Gleichgewichtspreises zu gegebenem Angebot und gegebener Nachfrage. *Komparativ-statische* (vergleichend-statische) Analysen beschäftigen sich mit Variablen, die auf zwei oder mehrere verschiedene Zeitpunkte datiert sind.

In der Abbildung findet man neben der zeitlich konstanten Angebotskurve x^s die Nachfrage x^d zu zwei verschiedenen Zeitpunkten. Innerhalb der komparativen Statik befaßt man sich nun mit der Frage, welche Preis- und Mengeneffekte die Verschiebung der Nachfragekurve mit sich bringt. Augenscheinlich muß der Preis auf p_2 und die Menge auf x_2 steigen.

⁸ „How many times has the reader seen an egg standing upon its end?“; SAMUELSON, P.A. (1947) Foundations of Economic Analysis; Cambridge usw.: Harvard University Press. Zitiert nach der zweiten Auflage 1983 ebd., S. 5.

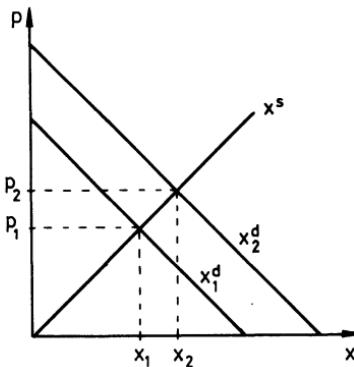


Abbildung 2

Durch diese Untersuchung wird indes nicht das *wie?* und das *ob?* des Anpassungsprozesses geklärt. Statt dessen *fordert* man, daß vor und nach der Kurvenverschiebung ein Gleichgewicht besteht. Die komparativ-statische Analyse ist insofern unvollständig und muß durch eine Erklärung der *Anpassungsprozesse* ergänzt werden.

Für eben diese Ergänzung bietet sich die *dynamische* Analyse an. Hier werden der Preis p und die Menge x als Funktionen der Zeit $p(t)$ und $x(t)$ betrachtet. Die komparativ-statische Erklärung kann etwa durch die Hypothese vervollständigt werden, daß bei einer Überschußnachfrage der Marktpreis steigt, bei einem Überschußangebot sinkt. Durch die verbal oder mathematisch formulierte Dynamik wird also der zeitliche Anpassungsprozeß beschrieben, und es lassen sich die *Bedingungen* für eine Konvergenz zum Gleichgewicht angeben (*Stabilitätsbedingungen*). Auch kann durch Kenntnis bestimmter dynamischer Eigenschaften auf komparativ-statische Charakteristika geschlossen werden, und diesen innigen Zusammenhang von komparativ-statischen und dynamischen Analysen nennt man nach SAMUELSON das *Korrespondenzprinzip*⁹.

Eine Charakterisierung der Dynamik durch die Hilfestellung, welche sie gleichsam der komparativ-statischen Theorie gibt, wäre jedoch zu eng; sie ist vielmehr die schlechthin geeignete Methode zur Beschreibung von Prozessen, woraus sich ihre breite Verwendung etwa in der Konjunktur- und Wachstums-theorie erklärt. Die komparative Statik hat Bedeutung aufgrund ihrer relativen Einfachheit und ist in vielen Fällen zweckdienlich. Eine etwaige Identifizierung von statischer mit „schlechter“ bzw. dynamischer mit „guter“ Theorie ist

⁹ Vgl. SAMUELSON, P.A. (1947) Foundations of Economic Analysis; a.a.O., Kapitel IX.

falsch und würde dem bisherigen Gang ökonomischer Erkenntnisgewinnung nicht entsprechen¹⁰.

§6 Ex post- versus ex ante-Analysen

Gemäß dem zeitlichen Verhältnis von Analyse und Analysegegenstand unterscheidet man ex post- und ex ante-Analysen.

Die *ex post-Analyse* (lat. ex post – nach geschehener Tat) betrachtet ihr Objekt im nachhinein. Nehmen wir etwa die Marktgleichung

$$x^s = x^d . \quad (1)$$

Als ex post-Gleichung aufgefaßt ist (1) eine Identität; sie gibt an, daß in der Vergangenheit *Verkäufe* und *Käufe* übereinstimmten. Anders konnte es auch gar nicht sein, denn wenn etwa in einer bestimmten Periode auf einem Stahlmarkt tausend Tonnen Stahl verkauft wurden, so müssen notwendig auch tausend Tonnen gekauft worden sein.

Die *ex ante-Analyse* stellt dagegen auf Plangrößen ab. Als ex ante-Gleichung verstanden ist (1) eine Gleichgewichtsbedingung. Sie fordert, daß im Gleichgewicht *Angebot* und *Nachfrage* übereinstimmen. Man muß somit scharf unterscheiden zwischen Verkäufen und Käufen einerseits, Angebot und Nachfrage andererseits. Angebot und Nachfrage, verstanden als Plangrößen, stimmen nicht unbedingt überein; es ist vielmehr die theoretische Aufgabe, Bedingungen für eine Übereinstimmung herauszuarbeiten.

Nachteilig an mathematischen Darstellungen ist sicherlich, daß man den Gleichungen nicht ansieht, ob sie als ex post- oder ex ante-Gleichungen gemeint sind; sie können deshalb nur aus dem Zusammenhang heraus interpretiert werden.

§7 Partial- versus Totalanalysen. Die Ceteris paribus-Klausel

Total- und *Partialanalysen* unterscheiden wir danach, ob bei der Betrachtung einer Marktwirtschaft die Menge aller Märkte oder eine Teilmenge davon analysiert wird.

¹⁰ Das betonte vor allem BOULDING, K.E. (*1971) Zur Verteidigung der Statik; in: JOCHIMSEN, R. und H. KNOBEL (Hrsg.): Gegenstand und Methoden der Nationalökonomie; Köln: Kiepenheuer und Witsch.

Damit ist *nicht* gemeint, ob in einer Untersuchung alle relevanten Faktoren oder nur ein Teil davon einfließen. Denn nach dem heutigen Stande des menschlichen Erkenntnisvermögens wären dann sämtliche Analysen partiell und die Unterscheidung bedeutungslos.

Mit der Einteilung in Total- und Partialanalysen zusammenhängend, aber *nicht* zusammenfallend, ist die Verwendung der sogenannten *Ceteris paribus-Klausel* (lat.: der Rest bleibt gleich). Vermöge der Ceteris paribus-Klausel wird bei der Analyse eine Menge von Einflußfaktoren festgehalten, während einer oder mehrere verändert und deren Wirkungen betrachtet werden.

So geht man etwa in der Haushaltstheorie von gegebenen Preisen und Präferenzen aus und beschreibt die Folgen einer Einkommensänderung. – Es ist aber ohne weiteres möglich, anschließend eine Preisvariation vorzunehmen und deren Wirkungen zu untersuchen. So gesehen ist die Ceteris paribus-Klausel kein spezifisch ökonomischer „Trick“, sondern grundlegend für den menschlichen Erkenntnisprozeß überhaupt.

Damit soll aber nicht gesagt sein, daß die Ceteris paribus-Klausel ein völlig unbedenkliches theoretisches Hilfsmittel sei – ganz im Gegenteil. Veränderten wir eben das Einkommen eines „sehr kleinen“ Haushaltes bei Konstanthaltung der Preise, so war diese Vorgehensweise durchaus legitim, weil eine etwaige Nachfrageänderung des Haushaltes keinen bedeutenden Einfluß auf die Gesamtnachfrage hat und man deshalb ohne weiteres von gegebenen Preisen ausgehen kann. Würden wir jedoch das Einkommen *aller* Haushalte erhöhen, so wäre die Verwendung jener Ceteris paribus-Klausel methodisch falsch. Denn in diesem Falle würde die Gesamtnachfrage steigen, und die Preise könnten kaum als konstant angenommen werden.

Es gibt also einen falschen Gebrauch der Ceteris paribus-Klausel, der immer wieder zu Irrtümern führt und führt. Bei ihrer Verwendung ist darum stets zu prüfen, ob die veränderlichen und die „konstanten“ Größen *unabhängig* voneinander sind, denn nur dann ist der Kunstgriff des „Ceteris paribus“ methodisch richtig¹¹.

Mit der schon zitierten Begrenztheit des menschlichen Erkenntnisvermögens hängt zusammen, daß sowohl die Partial- als auch die Totalanalysen von der Ceteris paribus-Klausel Gebrauch machen, ihre Verwendung demnach nicht das Abgrenzungskriterium von Partial- und Totalanalysen sein kann.

¹¹ In mathematischen Argumentationen erscheint die Ceteris paribus-Klausel im Gewand einer partiellen Ableitung. Hier wird der mögliche Mißbrauch augenfällig, denn es ist bekannt, daß bei einer Funktion $z = f(x, y)$ die partielle Ableitung $\partial z / \partial x$ nur dann eine durch x verursachte Änderung von z exakt angibt, wenn x und y unabhängig voneinander sind.

§8 Mikroökonomik versus Makroökonomik

Nach herrschender (!) Auffassung werden Mikro- und Makroökonomik wie folgt abgegrenzt:

Ausgangspunkt der *Mikroökonomik* ist das einzelne Wirtschaftssubjekt. Dieses hat vielfältige ökonomische Entscheidungen zu treffen, ein Haushalt etwa Konsum-, ein Unternehmen Investitionsentscheidungen. Die Mikroökonomik versucht nun, die Einzelentscheidungen und von da aus das wirtschaftliche Geschehen insgesamt zu erklären. So analysiert man etwa die Angebots- und Nachfragefunktionen für ein Gut und bestimmt den markträumenden Preis (Partialanalyse), andererseits werden die Bedingungen für ein Gleichgewicht auf allen Märkten untersucht (Totalanalyse).

Die *Makroökonomik* unterscheidet sich hiervon durch eine andere Betrachtungsweise. Sie geht nicht vom einzelnen Haushalt aus, sondern vom *Aggregat* (der Zusammenfassung) aller Haushalte; nicht vom individuellen Unternehmen, sondern vom Unternehmensaggregat; sie untersucht nicht das Angebot eines Gutes, sondern das aggregierte Güterangebot. Kennzeichnend für die Makroökonomik ist also der *zweifache Aggregationsprozeß*: Einsteils werden die Wirtschaftssubjekte zu Aggregaten oder Sektoren zusammengefaßt, anderenteils die Güter zu Güterbündeln.

Die Wahl der Analysetechnik hat für die Theoriebildung vier wichtige Konsequenzen. Erstens ist eine makroökonomische Theorie im typischen Falle *klarer* und *überschaubarer* als die entsprechende Mikrotheorie. Zweitens gelangt der Makroökonom durch Ausschaltung vieler Wirkungszusammenhänge (die Aggregation) zu *eindeutigen* Ergebnissen, wo der Mikroökonom gegenläufige Effekte konstatieren muß, die er ohne Hinzuziehung empirischen Materials nicht auswerten kann. Drittens erlaubt die Makroökonomik einen guten *empirischen* Zugang über die Statistik, und es ist kein Zufall, daß sich in den dreißiger Jahren unseres Jahrhunderts Makroökonomik und Ökonometrie in wechselseitiger Befruchtung entwickelten. Diese drei Vorteile werden indes (viertens) mit einem *Informationsverlust* erkauft, das ist gleichsam der Tribut für die „einfachere“ Theorie. Eine makroökonomische Theorie führt nur dann zum richtigen Ergebnis, wenn bei der Aggregation lediglich unwesentliche Faktoren vernachlässigt werden – „unwesentlich“ gemessen am jeweiligen Erklärungsziel.

Bis hier ist nun deutlich geworden, daß es sich bei der Mikroökonomik und Makroökonomik nicht um verschiedene Theorien handelt, sondern um zwei *Methoden*. Diese Methoden befrieden sich nicht, sondern ergänzen einander; sie haben ihre jeweiligen „Domänen“:

Im Mittelpunkt des mikroökonomischen Interesses steht das Problem der *Allokation*, der Verwendung knapper Ressourcen auf alternative Verwen-

dungszwecke. Darin inbegriffen sind die Fragen, welche Güter in welchen Mengen produziert werden und wie die Faktoren im Produktionsprozeß kombiniert werden. Das Allokationsproblem stand und steht im Zentrum der Volkswirtschaftslehre und wurde bisweilen gar zur *Definition* der Nationalökonomik herangezogen, was weniger verwundert, wenn man bedenkt, daß es die Wert- bzw. Preistheorie sowie die Wettbewerbstheorie umfaßt. Ein zweites seiner Natur nach mikroökonomisches Phänomen ist die *Distribution*, worunter wir die Einkommensverteilung auf Personen, Gruppen oder Produktionsfaktoren verstehen.

Innerhalb der Makroökonomik befaßt man sich vor allem mit den Problemkreisen *Konjunktur*, *Beschäftigung* und *Wachstum*, und es ist offenbar, daß diese Fragen sich auf Globalgrößen, nämlich die Arbeitslosenquote und das Sozialprodukt richten. Somit wird deutlich, daß sich die Wahl der Methode nach dem jeweiligen Erklärungsziel der Theorie richtet.

Da der Sprachgebrauch, um es vorsichtig auszudrücken, nicht einheitlich ist, können wir diesen Paragraphen nicht ohne einen Hinweis darauf beschließen, was das Begriffspaar „Mikroökonomik–Makroökonomik“ unserer Auffassung nach *nicht* bedeutet:

Partialanalyse – Totalanalyse

„Gleichgewichtstheorie“ – „Ungleichgewichtstheorie“

Neoklassische Theorie – Keynesianische Theorie

entscheidungslogische Theorie – verhaltenslogische Theorie.

Nach dem oben Gesagten (§ § 4, 7) bedürfen die beiden ersten Punkte wohl kaum einer Erklärung, zum dritten können wir hier noch nicht Stellung nehmen. Eine *entscheidungslogische* Theorie beginnt mit allgemeinen Verhaltensannahmen und *deduziert* daraus die Verhaltensweisen der Wirtschaftssubjekte. Beispielsweise werden in der elementaren Haushaltstheorie bestimmte Annahmen bezüglich der Nutzenfunktion getroffen und daraus die Nachfrage- und Angebotskurven abgeleitet. Im Rahmen einer *verhaltenslogischen* Theorie werden die Verhaltensweisen direkt *postuliert*. So könnte etwa von Beginn an (und ohne theoretische Begründung) festgestellt werden, daß eine Nachfragefunktion fallend verläuft. Im Laufe des Textes wird klar, daß mikroökonomische Theorien nicht notwendig entscheidungslogisch, makroökonomische nicht zwangsläufig verhaltenslogisch konzipiert sind.

Literaturangaben

Im Anschluß an jedes Kapitel werden wir auf einige Titel hinweisen, die sich unserer Ansicht nach zur begleitenden Lektüre eignen. Alle angegebenen Werke sind in alpha-

betischer Reihenfolge im Literaturverzeichnis enthalten, wo auch die fremdsprachigen Originale der Übersetzungen (*) aufgeführt sind.

JOCHIMSEN, R. und H. KNOBEL (1971) Hrsg.: Gegenstand und Methoden der Nationalökonomie; Köln: Kiepenheuer und Witsch

LIPSEY, R.G. (*1971) Einführung in die positive Ökonomie; Köln: Kiepenheuer und Witsch

SCHNEIDER, H.-K. (1975) Methoden und Methodenfragen der Volkswirtschaftstheorie; in: EHRLICHER, W. et al. (Hrsg.) Kompendium der Volkswirtschaftslehre; Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht

Die obigen Titel behandeln mehr allgemeine und breitgestreute Methodenprobleme. Speziell zu den erkenntnistheoretischen Grundlagen eignen sich:

KUHN, TH. S. (*1981) Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen; a.a.O.

POPPER, K. R. (*1973⁵) Logik der Forschung; a.a.O.

Der fortgeschrittene Leser sei darüber hinaus verwiesen auf:

LAKATOS, I. und A. MUSGRAVE (1970) Hrsg.: Criticism and the Growth of Knowledge; Cambridge usw.: Cambridge University Press

LATSIS, SP. J. (1976) Hrsg.: Method and Appraisal in Economics; Cambridge usw.: Cambridge University Press

Kapitel II. Geschichtlicher Überblick

SCHUMPETER hat einmal gesagt, die drei Gründe für eine Beschäftigung mit Theoriegeschichte seien pädagogischer Gewinn, neue Anregungen und Einblicke in die Wege des menschlichen Geistes. Diesem Satz muß man wohl zustimmen; aber im Rahmen eines Buches über makroökonomische Theorien liegen die Dinge ganz anders. In diesem Kapitel sollen einige Bemerkungen zu den folgenden Teilen gleichsam vor die Klammer gezogen werden; deshalb skizzieren wir die Entwicklung allein derjenigen Theorien, die im weiteren von Belang sind.

§9 Die Vorläufer

Gedanken über ökonomische Fragen lassen sich bis in die Antike zurückverfolgen. So finden sich schon in Platons „Politeia“ Bemerkungen über die Vorteilhaftigkeit der Arbeitsteilung oder bei Aristoteles Erörterungen des Wertes, des Geldes und des Zinses; Beiträge, die sicherlich bereits früher Gedachtes formulieren.

Kennzeichnend für Griechen und Römer, für Scholastiker und Naturrechtsphilosophen ist jedoch, daß sie nicht Volkswirtschaftslehre *als solche* betrieben, sondern über ökonomische Probleme stets im Zusammenhang mit einer anderen Wissenschaft nachdachten, sei es der Ethik, der Rechtswissenschaft oder der politischen Philosophie. Von einer eigentlichen Wirtschaftswissenschaft aber kann nicht gesprochen werden. Indes wäre es falsch, den Beitrag dieser Autoren zur Wirtschaftswissenschaft zu unterschätzen; er ist gleichsam einer der beiden Urquellen ökonomischer Forschung.

Den anderen Quell bildet die Arbeit unzähliger Autoren, die sich mit praktisch-politischen Fragen der Wirtschaftsführung und insbesondere der Verwaltung auseinandersetzen. Jene höchst illustre Gruppe bestand vornehmlich aus Lehrern an den damaligen Verwaltungshochschulen, Bürokraten, Politikern und Geschäftsleuten. Als Praktiker legten sie naturgemäß auf eine analytische Darlegung ihrer Gedanken weniger Wert, bereicherten ihre Schriften

dafür aber mit einem um so größeren Tatsachenwissen. Im sechzehnten und siebzehnten Jahrhundert vermehrte sich die Zahl ihrer Veröffentlichungen in einem solchen Maße, daß man später für die gedankliche Hauptströmung den Namen *Merkantilismus* prägte. Im Brennpunkt mercantilistischen Interesses standen die Förderung der nationalen Handelskraft sowie Ziele, die wir heute „fiskalisch“ nennen würden, nämlich die Beschaffung von Einnahmen für die fürstliche Schatzkammer (*camera*). Daraus leitet sich die Bezeichnung *Kameralismus* für den deutschen Merkantilismus ab, den man als Vorläufer der deutschen Finanzwissenschaft ansehen muß.

Ein erster Meilenstein in der Entwicklung der ökonomischen *Analyse* – nach SCHUMPETER zu unterscheiden von der Entwicklung des ökonomischen *Denkens* – ist Sir WILLIAM PETTY (1623–1687), den MARX später als ersten Ökonomen der britischen Klassik bezeichnete. PETTY begründete das Konzept eines volkswirtschaftlichen „Überschusses“ und damit jenen Ansatz, der zu einem kennzeichnenden Merkmal der Klassischen Ökonomik werden sollte. Skizzieren wir diesen in aller Kürze für eine Ein-Sektoren-Wirtschaft.

Es sei angenommen, eine Volkswirtschaft produziere ausschließlich „Korn“ unter Einsatz von Arbeit und „Korn“, wir würden heute sagen: Kapital. Zur Erzeugung von 100 Einheiten „Korn“ seien 10 Arbeitsstunden und 20 Einheiten „Korn“ erforderlich. Letztere sind eine Stromgröße und stellen den Verbrauch an „Korn“ dar; zeitgenössisch ausgedrückt sind es ungefähr die Abschreibungen oder Kapitalkosten. Die Arbeiter erhalten einen *Subsistenzlohn*, der ihnen und ihren Familien gerade die Erhaltung und Reproduktion der Arbeitskraft ermöglicht. Dieser Subsistenzlohn, der möglicherweise auch zur Befriedigung elementarer kultureller Bedürfnisse dient, betrage 6 Einheiten „Korn“ pro Arbeitsstunde.

Somit sind zur Produktion von 100 Einheiten „Korn“ $10 \cdot 6 + 20 = 80$ Einheiten „Korn“ notwendig; nach Abzug der Faktorkosten verbleibt also ein *Überschuß* von 20 Einheiten „Korn“. Jener Überschuß kann nun zur Konsumtion nicht lebensnotwendiger Güter verwendet werden („Luxuskonsum“) oder zur Kapitalbildung („Ersparnis“), welche in den folgenden Perioden eine höhere Produktion erlaubt und damit den allgemeinen Wohlstand mehrt. In moderner Sprache ausgedrückt ist der Überschuß gleich dem Bruttonational-einkommen, abzüglich der Abschreibungen und der Lohnsumme.

Um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts bildete sich in Frankreich eine Schule von Autoren, welche sich selbst „les économistes“ nannten und die man heute als *Physiokraten* bezeichnet. Gründer und Haupt dieser Schule war der Arzt FRANÇOIS QUESNAY (1694–1774), der als erster eine umfassende kreislauftheoretische Analyse des Wirtschaftsprozesses lieferte: eine Leistung, die kaum überschätzt werden kann. Beeinflußt wurden die Physiokraten

durch RICHARD CANTILLON (1680?–1734), der sich erstmals ausführlich dem Problem der Allokation widmete und zeigte, wie die Nachfrage über eine Änderung der relativen Preise die Zusammensetzung der Volkswirtschaftlichen Produktion beeinflußt. Der den Physiokraten nahestehende ANNE ROBERT JACQUES TURGOT (1727–1781) entwickelte in jener Zeit ebenfalls eine weitgehend vollständige Wirtschaftstheorie und lieferte Beiträge, die ihn in die erste Linie der vorklassischen Ökonomen einreihen.

§10 Die Klassik

Wir datieren den Beginn der Klassik auf das Jahr 1770, auf jene Dekade also, in die TURGOTS Hauptwerk und die Veröffentlichung des wohl berühmtesten ökonomischen Buches aller Zeiten fallen, nämlich „An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations“ von ADAM SMITH (1723–1790), Professor für Moralphilosophie an der Universität Glasgow. Die Bedeutung von SMITHENS Werk lag einerseits in seinem eigenen analytischen Beitrag, aber vor allem in der von ihm geleisteten Konsolidierung der bestehenden Erkenntnisse, die er „mit starker Hand“ zusammenfaßte. Mit seinem Werk war die Volkswirtschaftslehre als anerkanntes und *selbständiges* Wissensgebiet begründet, und gemäß SCHUMPETERS Diktum, die erste Erkenntnis einer Wissenschaft sei die Erkenntnis ihrer selbst, wurde sie damit zu einer eigenständigen wissenschaftlichen Disziplin.

Die Klassik ist nur aus der Zusammenschau mit ihren Vorläufern zu begreifen, denn selbstverständlich hat kein derartiger Bruch stattgefunden, wie die – zudem etwas willkürliche – Abgrenzung durch das Jahr 1770 suggeriert. Basierend auf dem SMITHSchen Werk und den Beiträgen der Vorläufer behandelten die Ökonomen der Klassik alle wesentlichen Fragen, die den Gehalt der heutigen Volkswirtschaftslehre ausmachen; indes läßt sich dies schwerlich in einigen Worten zusammenfassen. Es ist einmal gesagt worden, bei den Klassikern sei der einzelne Satz einleuchtender als das jeweilige Kapitel und dieses wiederum einleuchtender als die ganze Lehre. Dem Leser sei daher empfohlen, wenigstens einen Klassiker im Original zu lesen und dabei die eigentümliche, mehr ins Einzelne als aufs Ganze gehende Argumentationsweise zu erspüren, welche eine Würdigung der Klassik vom heutigen Standpunkt aus so schwierig macht.

Als ein Kernpunkt Klassischer Ökonomik läßt sich jedoch das *Harmo-nieprinzip* ausmachen, das ist die Überzeugung von der Funktionsfähigkeit einer Marktwirtschaft, wie sie in SMITHENS „*invisible hand*“ ihren bildlichen Ausdruck findet.

Die „unsichtbare Hand“, der Preismechanismus, führt trotz oder gerade wegen der eigennützigen und individualistischen Handlungsweisen der einzelnen zu einer Koordination ihrer Wirtschaftspläne. Dahinter steht die Vorstellung einer natürlichen Ordnung, der sich die gegebene Ordnung möglichst annähern sollte, um auf Erden das „optimum optimorum“ zu verwirklichen. Überaus wichtig ist die daraus fließende Forderung an den *Staat*, sich aus dem Wirtschaftsleben möglichst herauszuhalten; eine Vorstellung, die F. LASSALLE später als „Nachtwächterstaat“ verspottete. Die Idee oder Ideologie des „laissez faire“ war nicht nur ein Affront gegen die Merkantilisten, welche Importbeschränkungen und andere staatliche Regulationen als geeignete Mittel der Wirtschaftspolitik ansahen, sondern eine Absage an Interventionismus und Dirigismus schlechthin. Dem Staat sollten vor allem zwei Funktionen verbleiben, nämlich die Verantwortung für die innere und äußere Sicherheit sowie die Schaffung eines geeigneten Rechtssystems mit Handelsfreiheit und Garantie des Privateigentums.

Es wäre indes falsch zu behaupten, daß die Klassiker ihr Augenmerk vor allem auf das Allokationsproblem richteten; ihr Hauptinteresse galt vielmehr Erklärungszielen, die sich sämtlich um den bereits diskutierten volkswirtschaftlichen Überschuß ranken. Die Hauptprobleme der Klassiker waren die *Entstehung* dieses Überschusses, seine *Verteilung* auf verschiedene Bevölkerungsklassen und seine wahlweise *Verwendung* auf „Luxuskonsum“ oder „Ersparnis“ (=Investition). Diesem letzten Problem, wir würden es heute „wachstumstheoretisch“ nennen, schenkten die Klassiker besondere Aufmerksamkeit. Ihre Sympathie galt klar der zweiten Verwendungsalternative, weil das Wachstum des Kapitalstocks langfristig den „Wohlstand der Nationen“ mehrt.

Herausragende Ökonomen der Klassischen Epoche sind neben SMITH selbst vor allem THOMAS MALTHUS (1766–1834), gleichzeitig erster bedeutender Bevölkerungsökonom und Stagnationstheoretiker; JEAN BAPTISTE SAY (1767–1832), ein französischer Anhänger der Smithschen Lehre, der sich vor allem durch ihre Systematisierung und Popularisierung hervortat; DAVID RICARDO (1772–1823), Vertreter der Arbeitswertlehre und besonders an Verteilungsfragen interessiert; und JOHN STUART MILL (1806–1873), der große Philosoph und Systematiker, der die Klassische Lehre in ihrer Vollendung darlegte.

Der Vorschlag einer „Klassischen“ Periode geht zurück auf KARL MARX (1818–1883), der den Klassikern an Rang und Bedeutung nicht nachsteht und JOHN STUART MILL als deren letzten Vertreter ansah. Wir folgen, wenn auch aus anderen Gründen, in diesem Punkte der Marxschen Einteilung und datieren das Ende der Klassik auf das Jahr 1870, den Beginn der Neoklassik.

Bevor wir uns letzterer zuwenden, ist indes eine terminologische Bemerkung angebracht. Der Begriff „Klassik“ wird heute in zwei völlig verschiedenen Bedeutungen verwendet: Lord KEYNES nämlich subsumierte – unbescheiden wie er war – im Jahre 1936 alle Ökonomen vor *seiner* Zeit unter diesen Titel, also auch und vor allem die Neoklassik. Dem Erfordernis begrifflicher Trennschärfe entsprechend werden wir seinem Vorschlag nicht folgen, aber wir möchten den Leser vor dem sehr verwirrenden Sprachgebrauch, wie er heute stattfindet, warnen.

§11 Die Neoklassik

Klassik und Neoklassik werden üblicherweise durch die sogenannte marginalistische Revolution abgegrenzt – einen Terminus, der (wie so manche „Revolution“) die tatsächliche Entwicklung etwas überzeichnet. Manchmal scheint es, als würde dieser Ausdruck mehr verdecken als er offenlegt; und doch griffen ab etwa 1870 entscheidende Änderungen in der Methodik Platz, welche die Abgrenzung zweier Perioden nahelegen.

Die zweifellos bedeutsamste Innovation der Neoklassik war der *Marginalismus*¹ als Oberbegriff für jene Grenzbetrachtungen, die in Wortbildungen wie „Grenznutzen“ oder „Grenzkosten“ ihren Niederschlag finden. Den marginalistischen Ansatz werden wir selbst durchgehend verwenden und im vierten Kapitel so ausführlich erklären, daß wir an dieser Stelle nicht näher darauf eingehen müssen. Mit ihm wurde es möglich, ökonomische Verhaltensweisen auf individuelle Optimierungskalküle zurückzuführen, und jene markieren zugleich ein weiteres unterscheidendes Merkmal von Klassik und Neoklassik: War die Klassische Theorie eher makroökonomisch oder klassentheoretisch angelegt, das heißt, befaßte sie sich mehr mit dem Verhalten ganzer Bevölkerungsgruppen (Kapitalisten, Grundeigentümer und Arbeiter), so stellte die Neoklassik ein gleichsam „universelles Individuum“ in den Mittelpunkt ihrer Analyse. Der Wirtschaftsprozeß wurde nun mikroökonomisch, also ausgehend vom individuellen Verhalten, beschrieben.

Der Neoklassische Marginalismus fand seine erste Anwendung in der Werttheorie und brachte hier zu Beginn der Neoklassik eine weitere einschneidende Änderung mit sich: Die Klassiker sahen den Wert eines Gutes einmütig durch die Kosten seiner Produktion bestimmt; dies ist die *Produktionskostentheorie*, bei RICARDO und MARX in der speziellen Form einer *Arbeitswertlehre*. Demgegenüber gingen die frühen Neoklassiker davon aus, daß der Preis,

¹ Marginal- auf dem Rand stehend. Dieser Begriff wurde von Johann Heinrich von Thünen (1826) eingeführt.

den die Nachfrager für ein bestimmtes Gut zu zahlen bereit seien, und damit zugleich sein Marktpreis, durch den Grenznutzen dieses Gutes determiniert werde. Es handelt sich hier um eine *subjektive* Wertlehre im Unterschied zur Klassischen *objektiven* Wertlehre. Damit ging zwangsläufig eine Umorientierung von der *Angebotsseite* (Klassik) zur *Nachfrageseite* (Neoklassik) einher; aber dies gilt – wie gesagt – nur für die frühe Neoklassik.

Jene offenbar weitreichenden Änderungen in der Analysetechnik können nur voll verstanden werden, wenn man sie im Zusammenhang mit der Verschiebung des Erklärungszieles betrachtet. War das zentrale Anliegen der Klassik die Erklärung der Entstehung, Verteilung und Verwendung eines volkswirtschaftlichen Überschusses, so stand das *Allokationsproblem* im Mittelpunkt Neoklassischen Interesses: Nach welchen Gesetzen werden gegebene knappe Ressourcen auf alternative Verwendungsmöglichkeiten verteilt? Das Ergebnis Neoklassischer Bemühungen lautete, daß sich die Struktur des Angebotes über den Mechanismus der relativen Preise der Nachfragestruktur anpaßt und zugleich eine in gewissem Sinne optimale Allokation erreicht wird.

Zusammenfassend läßt sich die wichtigste Abweichung Klassischer und Neoklassischer Erklärungsziele folgendermaßen veranschaulichen: Betrachtete die Klassik das volkswirtschaftliche Geschehen im Zeitablauf, interessierte sie sich also für die Gesetzmäßigkeiten des langfristigen Wachstums, so griff die Neoklassik einen Zeitpunkt heraus und analysierte die Allokation in diesem Zeitpunkt substantiell statisch. Das Hauptinteresse verlagerte sich mithin von der Wachstums- zur Preistheorie.

Am Beginn der Neoklassischen Periode finden wir drei Autoren, die unabhängig voneinander und nahezu gleichzeitig die „marginalistische Revolution“ einleiteten; es sind dies der Brite WILLIAM STANLEY JEVONS (1835–1882), der Österreicher CARL MENGER (1840–1921) und der Franzose LÉON WALRAS (1834–1910). Kernstück ihrer Schriften, so verschieden diese auch sind, ist der Begriff des *Grenznutzens*, verstanden als der auf den Verbrauch einer letzten „kleinen“ Gütereinheit entfallende Nutzen. Die Anwendung der Grenznutzentheorie brachte, zumindest bei JEVONS und WALRAS, eine weitere wichtige Neuerung: nämlich die Verwendung der heute so gebräuchlichen mathematischen Methoden, die zuvor (fast) nicht zur Anwendung kamen.

Hatte JEVONS noch eine rein subjektive Wertlehre ausgearbeitet, so gelang die dialektische Zusammenführung von subjektiver und objektiver Wertlehre zwei Autoren unabhängig voneinander, und wiederum war WALRAS einer von ihnen. Der andere war der Cambridger Professor ALFRED MARSHALL (1842–1924), gemessen an seinem Einfluß der überragende Autor der Neoklassik. Seine Synthese des objektiven (kostenbestimmten) und subjektiven (nutzenbestimmten) Wertes findet ihren Niederschlag in den geometrischen Darstellun-

gen sich schneidender Angebots- und Nachfragekurven, wie sie heute jedem Studenten so trivial erscheinen. Hierbei verkörpert die Angebotskurve den objektiven, die Nachfragekurve den subjektiven Part; durch Zusammenführung der beiden lassen sich (in kurzfristiger Betrachtung) der Marktpreis und (in langfristiger Sicht) der natürliche Preis bestimmen.

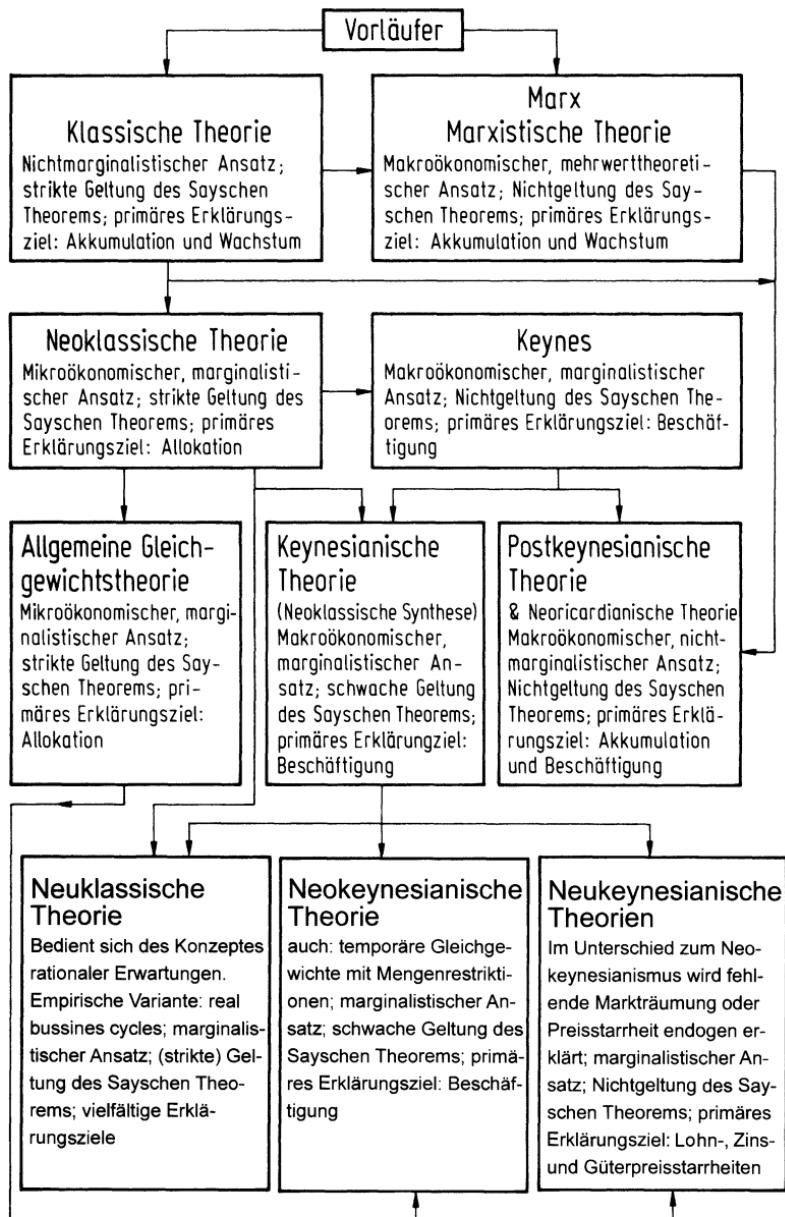
Weitere hervorragende Vertreter der Neoklassik sind der Amerikaner IRVING FISHER (1867–1947), der Italiener VILFREDO PARETO (1848–1923), der Schwede KNUT WICKSELL (1851–1926) sowie MARSHALLS Nachfolger ARTHUR CECIL PIGOU (1877–1959), um nur einige für uns besonders wichtige Personen zu nennen.

In *geschichtlicher* Abgrenzung findet die Neoklassik mit dem Ausbruch des Ersten Weltkrieges, spätestens aber um die Mitte der dreißiger Jahre ihr Ende. In *analytischer* Betrachtung ist die Abgrenzung nach oben offen: ein Ende läßt sich nicht ausmachen. Die Neoklassische Analysetechnik, wie wir sie hier skizzieren, ist bis heute vorherrschend, so hoch man auch die im 20. Jahrhundert erzielten Fortschritte der Analyse einschätzen mag. Es versteht sich fast von selbst, daß wir unter diesen Umständen die geschichtliche Abgrenzung verwenden, wenn wir im weiteren von „der Neoklassik“ sprechen.

§12 Von KEYNES bis zur Gegenwart

Im zweiten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts trat ein Ökonom auf die Bühne, dessen theoretische Arbeit 1936 in der „General Theory of Employment, Interest and Money“ ihren Höhepunkt finden und der für die weitere Entwicklung der Volkswirtschaftslehre von einiger Bedeutung werden sollte: JOHN MAYNARD KEYNES (1883–1946), ein vielseitiger und politisch engagierter Ökonom, dem dieses Buch in gewisser Weise Titel und Existenz verdankt; war es doch vor allem KEYNES, welcher der Makroökonomik zu ihrer heutigen Bedeutung verhalf.

Die mit KEYNES emporkommende Verwendung der Makroökonomik und die damit einhergehende Zurückdrängung der Mikroökonomik waren auch hier wieder mit einer Verschiebung des Erklärungsziels verbunden und in bestimmtem Sinne auf diese zurückführbar. Wandte sich die Neoklassik, wie wir sahen, in erster Linie dem *Allokationsproblem* zu, so ist die makroökonomische Theorie von KEYNES und seinen Nachfolgern wesentlich dem *Beschäftigungsproblem* gewidmet. Es ging nicht länger um die Frage, wie knappe – und deshalb im allgemeinen vollbeschäftigte – Ressourcen auf alternative Verwendungszwecke verteilt werden; das Keynesche Anliegen bestand vielmehr in der Untersuchung des Auslastungsgrades *nicht* vollbeschäftigter Produktionsfaktoren. Jene Verlagerung des Erklärungsziels hing erstens mit einem



realgeschichtlichen Ereignis, der Weltwirtschaftskrise, zusammen, zweitens aber mit der für das zwanzigste Jahrhundert so kennzeichnenden Wende von der langfristigen zur kurzfristigen Analyse.

Ein wesentlicher Aspekt des Keyneschen Wirkens war die Spaltung der Wirtschaftstheorie. Sagten wir oben, daß die Neoklassische Analysetechnik bis heute nicht abgelöst ist, so war das gleichsam die halbe Wahrheit. Tatsächlich bildete sich unter dem Einfluß von KEYNES eine Art *zweiter Orthodoxy*, die sich – oberflächlich betrachtet – mit der Neoklassik erbitterte Gefechte liefert, in Wirklichkeit aber so unterschiedlich konzipiert ist, daß die beiden in ungeselliger Geselligkeit koexistieren. Diese Spaltung der Wirtschaftstheorie verleiht unserem zweiten Buch seinen Aufbau.

Es wäre freilich eine Über-Vereinfachung, wollte man behaupten, daß die Neoklassische Lehre einerseits und die Keynesianische andererseits den heutigen Gehalt der Volkswirtschaftslehre ausmachen: die Entwicklung ging über beide hinaus, und es wäre nur recht und billig, sie hier kurz nachzuzeichnen. Indes ist es eine alte Erfahrung der Historiker, daß mit zunehmender Gegenwartsnähe der Geschichtsschreibung eine Klassifikation und Einordnung immer schwieriger wird. Hinzu tritt in der Ökonomik stets noch das delikate, aber auch ärgerliche Problem einer höchst diffusen Sprachregelung.

So legen wir nun abschließend einen graphischen Systematisierungsversuch ökonomischer Strömungen vor, sofern diese mit unserem Anliegen: der Makroökonomik, verknüpft sind. Die gewählten Bezeichnungen der Theorietypen sind bei weitem nicht einheitlich, aber wir haben uns nach besten Kräften bemüht, die „herrschende Meinung“ herauszufiltern und abzubilden. Eine weitere Gefahr liegt darin, daß das Schema – nomen est omen – etwas „schematisch“ ausgefallen ist, jedoch mag es dem Leser gleichwohl zur ersten Orientierung dienlich sein. Die erstrangige Aufgabe der späteren Kapitel wird in einer inhaltlichen Füllung der einzelnen „Kästchen“ bestehen.

Literaturangaben

Das folgende dreibändige Werk ist weniger theoriegeschichtlich angelegt, als theoretisch mit geschichtlichem Einschlag (der Originaltitel „Economic Theory in Retrospect“ ist wohl treffender):

BLAUG, M. (*1971) Systematische Theoriegeschichte der Ökonomie; München: Nymphenburger Verlagshandlung

Das folgende Büchlein schildert die Entwicklung der Theorie aus Sicht einer recht unorthodoxen Ökonomin:

ROBINSON J. (*1965) Doktrinen der Wirtschaftswissenschaft; München: Beck

Schließlich sei das theoriegeschichtliche Standardwerk der Wirtschaftswissenschaft empfohlen:

SCHUMPETER, J.A. (*1965) Geschichte der ökonomischen Analyse; Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht

Kapitel III. Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung

§13 Die Volkswirtschaft als Kreislauf

Wie schon bemerkt, ist der Wirtschaftsprozeß ein sinnlich und verstandesmäßig schwer faßbares Faktum. Betrachtet man ihn gleichsam aus der Vogelperspektive, so scheint ein Grundphänomen der *Tausch* zu sein. Versuchen wir einen ersten Ansatz mit einer 2-Personen-Tauschwirtschaft, so lassen sich die Tauschakte in einem sehr einfachen *Kreislaufdiagramm* darstellen:

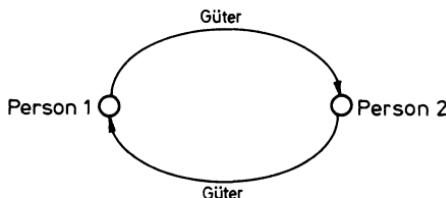


Abbildung 3

Das Diagramm beschreibt den Tausch von Gütern ohne Verwendung von Geld; dabei sei vorausgesetzt, daß stets Wertäquivalente getauscht werden. Mit Geld als allgemein akzeptiertem Zwischentauschmittel würde sich das Bild wie folgt ändern:

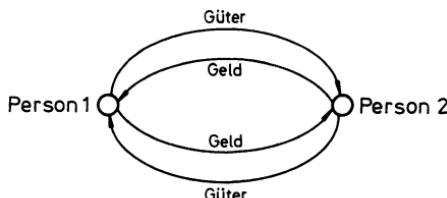


Abbildung 4

Offensichtlich steht dem Güterkreislauf ein *Geldkreislauf* gegenüber. Unter der Voraussetzung wertgleichen Tausches sind beide Kreisläufe entgegengerichtet, aber ansonsten äquivalent; mithin kann einer von ihnen aus der Betrachtung ausgeklammert werden. Es erweist sich aus zwei Gründen als zweckmäßig, den Güterkreislauf zu eliminieren: Erstens muß man bei Berechnung von Summen ohnehin auf den Geldkreislauf zurückgreifen, da verschiedene Güter wegen ihrer unterschiedlichen Dimensionierung nicht additiv sind. (Es lassen sich beispielsweise zwei Kilogramm Äpfel und fünf Tonnen Stahl nicht vernünftig addieren; bewertet man sie jedoch mit Preisen, so kann anschließend die Wertsumme, ausgedrückt in Geldeinheiten, berechnet werden.) Zweitens werden viele Transaktionen, vor allem einseitige Übertragungen, ohnehin nur in Geldeinheiten angegeben. Wir können das Kreislaufmodell den heutigen Voraussetzungen weiter annähern, indem wir als Tauschobjekte nicht nur Güter (Waren und Dienstleistungen) und Geld, sondern auch Forderungen und Faktorleistungen zulassen.

In einer komplexen Volkswirtschaft mit Millionen Wirtschaftssubjekten läßt sich gleichfalls jeder Tausch erfassen und in einem Kreislaufschema abbilden, jedenfalls prinzipiell. Allerdings wären die Daten nur mit riesigem Aufwand zu erhalten, und das Ergebnis hätte einen recht geringen Erkenntniswert, ähnlich einem Fernsehgerät, dem man sich so weit nähert, daß man jeden einzelnen Bildpunkt erkennen kann – jedoch nicht das Gesamtbild.

In der Praxis faßt man deshalb viele Wirtschaftssubjekte zu *Polen* (Aggregaten) und die unzähligen Märkte zu wenigen *volkswirtschaftlichen Märkten* zusammen. Anschließend ist es dann möglich, empirische Werte zu ermitteln und die Beziehungen zwischen den Polen quantitativ zu beschreiben und in einem übersichtlichen Schema zusammenzustellen. Dabei nimmt mit feinerer Gliederung möglicherweise die Aussagekraft zu, andererseits leidet darunter die Überschaubarkeit; deshalb ist die jeweilige Ausprägung des Kreislaufschemas eine Frage der Zweckmäßigkeit und durchaus unterschiedlich.

Die Leistungsbeziehungen zwischen zwei Polen werden in Geldeinheiten pro Zeiteinheit gemessen und *Ströme* genannt. Es wird einheitlich eine Periode festgelegt, auf die sich die Ströme beziehen. Wählt man als Periode das Kalenderjahr, so gibt ein Strom die während des Jahres zwischen zwei Polen geflossenen Geldeinheiten an.

Der wichtigste Satz der Kreislaufanalyse ist das Axiom für einen geschlossenen Kreislauf (kurz *Kreislaufaxiom*):

Kreislaufaxiom: Die Summe der hineinfließenden Ströme muß für jeden Pol gleich der Summe der herausfließenden Ströme sein.

Das *Kreislaufaxiom* hat die ökonomische Bedeutung, daß im Kreislauf nur wertäquivalente Tauschakte abgebildet werden. Gibt ein Pol Güter im

Wert von zwei Geldeinheiten hin, so muß er notwendig denselben Wert von einem anderen Pol erhalten, so daß die Summe von Zuflüssen und Abflüssen gleich ist. Man kann das Kreislaufaxiom in gewisser Weise mit dem Energieerhaltungssatz der Physik vergleichen. Wir werden später zeigen, daß sich jeder offene Kreislauf in einen geschlossenen überführen läßt.

In diesem Paragraphen sollte deutlich geworden sein, daß man die Kreislaufanalyse durch zwei Aspekte charakterisieren kann: Erstens ist sie eine *klassifikatorische Theorie*, die verschiedene Komponenten des Wirtschaftsprozesses nach bestimmten Gesichtspunkten zu Polen zusammenfaßt und damit die Grundlage für eine makroökonomische Theorie schafft. Zweitens ist sie Inbegriff der makroökonomischen *empirischen Forschung*, welche die Geldströme einer Volkswirtschaft quantitativ ermittelt und so das Zahlenmaterial für die ökonomische Beurteilung und Theorieprüfung bereitstellt.

§14 Das Kreislaufmodell des FRANÇOIS QUESNAY

FRANÇOIS QUESNAY war Arzt in Frankreich und Begründer der ersten ökonomischen Schule, der Physiokratie. Angeregt durch seine Kenntnis des gerade entdeckten menschlichen Blutkreislaufs hatte er als erster die geniale Idee, den Wirtschaftsprozeß durch ein Kreislaufschemata zu beschreiben. Sein *Tableau économique* unterschied drei Wirtschaftsgruppen:

- Die *produktive Klasse* (classe productive), Landwirte und Pächter. Nur dieser Gruppe wurde die Fähigkeit zur Wertschöpfung zugesprochen, denn nach physiokratischer Sicht (griech. physis – die Natur) vermochte allein die Natur Werte zu schaffen.
- Die *Klasse der Grundbesitzer* (classe propriétaire), hierzu gehörten vor allem Adel und Klerus.
- Die *sterile Klasse* (classe stérile) umfaßte alle übrigen Berufe, also besonders Handel und Handwerk. Nach Meinung der Physiokraten brachte diese Klasse letztlich keine Wertschöpfung hervor, sondern formte nur bestehende Werte um.

QUESNAYS Tableau bildet die Liefer- und Empfangsbeziehungen zwischen diesen drei Polen ab, wobei nur die Geldströme eingezzeichnet sind.

Die produktive Klasse erzeugt im Jahr Nahrungsmittel und Rohstoffe im Wert von fünf Milliarden Livre, wovon sie zwei Milliarden für Saatgut, Futtermittel und zur Erhaltung der Arbeitskraft selbst verbraucht. Eine Milliarde verwendet sie zur Bezahlung von Handelserzeugnissen, welche sie von der sterilen Klasse bezogen hat. Den Überschuß von zwei Milliarden Livre schließlich muß sie in Form von Pacht an die Grundbesitzer abführen.

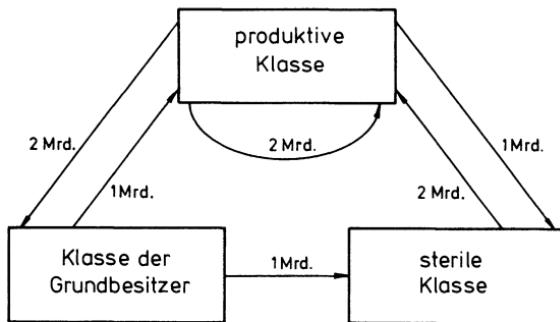


Abbildung 5

Die Grundbesitzer ihrerseits kaufen für je eine Milliarde Nahrungsmittel bei der produktiven Klasse und Handelsgüter bei der sterilen Klasse.

Die sterile Klasse endlich erwirbt von der produktiven landwirtschaftlichen Erzeugnisse im Wert von zwei Milliarden Livre. Davon verbraucht sie einen Teil für ihren eigenen Bedarf; den durch ihre Arbeit veredelten Rest verkauft sie für ebenfalls zwei Milliarden Livre an die beiden anderen Klassen. Die – wenn man so will – Wertschöpfung der sterilen Klasse wiegt also gerade ihren eigenen Verbrauch auf, letztere trägt *netto* nichts zum Sozialprodukt bei.

Man kann sagen, daß von dem physiokratischen Modell einer Feudalwirtschaft kaum mehr als der Grundgedanke: die Kreislaufidee, übriggeblieben ist. In klassischer Zeit machte nur ein Ökonom, nämlich MARX, den Kreislauf zum Zentrum seiner Theorie. Ansonsten kam der Kreislaufgedanke erst im 20. Jahrhundert zu der Bedeutung, die er heute für die Volkswirtschaftslehre hat.

§15 Kreislauftheoretische Aspekte der VGR

Die *Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung (VGR)*, die heute in Deutschland (und in ähnlicher Form in anderen Staaten) verwendet wird, ist die Synthese zweier Forschungsrichtungen: der Kreislaufanalyse und der Volkseinkommensstatistik. Während die Kreislaufanalyse auf eine Erfassung des wirtschaftlichen Interdependenzzusammenhangs abzielt, ging es der (in dieser Form nicht mehr existierenden) Volkseinkommensstatistik um eine Ermittlung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit des Landes. In der VGR flossen beide Bestrebungen zusammen; dem Rechnung tragend werden in diesem Paragraphen die kreislauftheoretischen Aspekte der VGR und im nächsten ihre

verschiedenen Einkommensbegriffe und die Techniken der Einkommensberechnung erörtert werden.

Die VGR wird institutionell vom Statistischen Bundesamt in Wiesbaden getragen. Sie ist eine makroökonomische, periodenbezogene, buchhalterische und zahlenmäßige ex post-Darstellung des Einkommenskreislaufes. Buchhalterisch ist sie, weil der Wirtschaftsprozeß nach der Methode der doppelten Buchführung in einem Kontensystem erfaßt wird. Demnach erfüllt die VGR die Aufgaben, ein geeignetes Gliederungsschema bereitzustellen und empirische Daten zu erheben und zu veröffentlichen, um ein umfassendes Bild der vergangenen wirtschaftlichen Entwicklung zu geben.

Im folgenden werden wir die kontenmäßige Darstellung durch eine entsprechende graphische ersetzen. Darüber hinaus werden wir sie insofern vereinfachen, als wir in diesem Kapitel von außenwirtschaftlichen Transaktionen absehen. Weiter ist nur vorgesehen, die wesentlichen Grundzüge der VGR zu erklären; für detaillierte Darstellungen sei auf die Literaturangaben am Ende des Kapitels verwiesen.

Unter vorläufiger Vernachlässigung von staatlichen Aktivitäten, Ersparnis und Investition läßt sich die Volkswirtschaft funktionell in zwei Sektoren gliedern, Unternehmen und Haushalte. Die *Unternehmen* produzieren Güter (das sind Waren und Dienstleistungen) und verkaufen sie an die Haushalte. Die *Haushalte* konsumieren Güter und verkaufen ihrerseits Faktorleistungen (zum Beispiel Arbeit) an die Unternehmen. Das ergibt bei Skizzierung der monetären Ströme folgendes Bild:

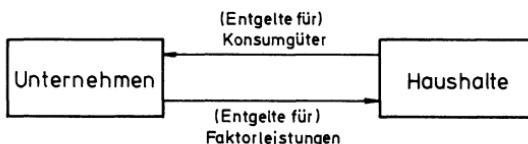


Abbildung 6

Eine derartige Polbildung erscheint trivial; daß sie das nicht ist, folgt aber allein schon aus zwei wesentlichen Unterschieden zum physiokratischen Modell. Erstens wird die Volkswirtschaft nicht *personell*, sondern *funktionell* gegliedert: Eine Person wird nicht schlechthin einem der beiden Pole zugeordnet, sondern dem Unternehmenssektor, sofern sie gewerblich produziert und dem Haushaltssektor, sofern sie konsumiert. Zweitens geht die VGR davon aus, daß *jede* gewerbliche Tätigkeit zu einer Wertschöpfung führt, und nicht allein die landwirtschaftliche.

Im obigen Grundmodell haben die in den Polen zusammengefaßten Wirtschaftssubjekte bei ihren Entscheidungen keinen Freiheitsgrad; die Unternehmen produzieren ausschließlich Konsumgüter, die Haushalte verwenden ihr Faktoreinkommen voll für die Konsumtion. Gemäß dem Kreislaufaxiom stimmen die Summe der Faktorentgelte und die Summe der Konsumgüterkäufe überein.

$$\text{Faktoreinkommen} = \text{Konsumausgaben} . \quad (2)$$

Demzufolge bleibt der Produktionsapparat mangels Investitionen im Zeitablauf konstant, man spricht von einer *stationären* Volkswirtschaft. In einer *evolutorischen* Volkswirtschaft verändert sich der Produktionsapparat im zeitlichen Verlauf durch *Nettoinvestitionen*:

$$\text{Nettoinvestition} := \text{Bruttoinvestition} - \text{Reinvestition} . \quad (3)$$

Als *Bruttoinvestition* bezeichnet man die Wertsumme aller produzierten und nicht abgesetzten Güter (durch das Symbol „:=“ wird der Definitionscharakter dieser Gleichung angedeutet). Dabei kann es sich sowohl um hergestellte Produktionsmittel handeln, als auch um freiwillige oder unfreiwillige Lagerbildung. Es ist demnach strenggenommen unrichtig, von einer Nettoinvestition auf eine Änderung des Bestandes an Produktionsmitteln zu schließen. Unterstellt man jedoch, daß die Lagerbestände im Zeitablauf nur wenig schwanken und größtenteils von untergeordneter Bedeutung sind, so kann von dieser Komplikation abgesehen werden.

Durch *Reinvestitionen* werden alte oder abgenutzte Maschinen, Anlagen und Gebäude ersetzt, wobei man davon ausgeht, daß die neuen Produktionsmittel den bisherigen gleichen Wertminderungen dieser Güter, die durch technischen Verschleiß oder durch wirtschaftliches Veralten eintreten, bezeichnet man als *Abschreibungen*. Durch die Finanzierung der Reinvestitionen aus Abschreibungen, welche man als einbehaltene Faktoreinkommen ansehen kann, ist sichergestellt, daß der Produktionsapparat (in Abwesenheit von Nettoinvestitionen) wertmäßig konstant bleibt.

Bezeichnen wir die gesamte Produktion mit Y (engl. yield – der Ertrag), den Wert der Konsumgüter mit C und die Bruttoinvestition mit I^b , so läßt sich schreiben:

$$Y := C + I^b . \quad (4)$$

Gleichung (4) beschreibt die Aufteilung der Gesamtproduktion auf Konsum und Investition.

Man geht realistischerweise davon aus, daß die Haushalte ihr Faktoreinkommen nicht voll verausgaben, sondern daß sie und die Unternehmen sparen.

Die Haushalte sparen, indem sie einen Konsumverzicht leisten. Im Unternehmenssektor können allein die Unternehmen mit eigener Rechtspersönlichkeit¹ sparen, und zwar dadurch, daß sie Gewinne nicht ausschütten (man spricht dann von unverteilten Gewinnen oder Rücklagen).

Definiert man das volkswirtschaftliche *Sparen* als Summe von Abschreibungen, Ersparnis der Unternehmen und Ersparnis der Haushalte und bezeichnet sie mit S , so ist:

$$Y := C + S . \quad (5)$$

Die Gleichung verdeutlicht, daß jede Ersparnis einen *Konsumverzicht* bedeutet, gleichgültig, ob von den Unternehmen durch Kürzung der Faktoreinkommen oder von den Haushalten Ersparnisse gebildet werden. Aus den Beziehungen (4) und (5) geht die doppelte Bedeutung von Y hervor: Einseitig nämlich ist Y die Wertsumme der produzierten Güter, andererseits ist es die Summe der gezahlten oder einbehaltenen Faktoreinkommen. Durch Gleichsetzung dieser beiden Definitionsgleichungen folgt unmittelbar:

$$I^b = S . \quad (6)$$

Es ist also ersichtlich, daß in der ex post-Betrachtung Investition und Ersparnis identisch gleich sind; und in der Tat ist eine Produktion von Investitionsgütern nur durch einen Konsumverzicht in gleicher Höhe, also durch Ersparnisbildung möglich. Damit ist jedoch *nichts* darüber ausgesagt, inwieweit die Pläne der Wirtschaftssubjekte zu Beginn der Periode übereinstimmen, das heißt, inwieweit Investition und Ersparnis freiwillig oder erzwungen waren. Solche Fragen sind Gegenstand der makroökonomischen ex ante-Analyse.

Die Einführung von Investition und Ersparnis wirft nun für die Kreislaufdarstellung ein Problem auf: Das Kreislaufaxiom ist verletzt, weil das Faktoreinkommen des Haushaltsektors bei positiver Ersparnis seine Konsumausgaben übersteigt; für den Unternehmenssektor gilt dasselbe mit umgekehrtem Vorzeichen. Um weiterhin mit einem geschlossenen Kreislauf arbeiten zu können, wird ein imaginärer Pol *Vermögensbildung*, hinzugefügt. Dieser nimmt die Ersparnisse auf und aus ihm werden die Investitionen finanziert. Der Pol *Vermögensbildung* ist insofern imaginär, als er nur ein theoretisches Gebilde ist mit der Aufgabe, den Kreislauf zu schließen und die Änderungen der Nettovermögenspositionen sichtbar zu machen. Im nachstehenden Schema nun ist das Kreislaufaxiom wieder erfüllt.

In einer letzten Erweiterung seien die Einnahmen und Ausgaben des *Staates* in das Kreislaufschaema aufgenommen, den man in seiner quantitativen

¹ Das sind insbesondere die Aktiengesellschaften und die Gesellschaften mit beschränkter Haftung.

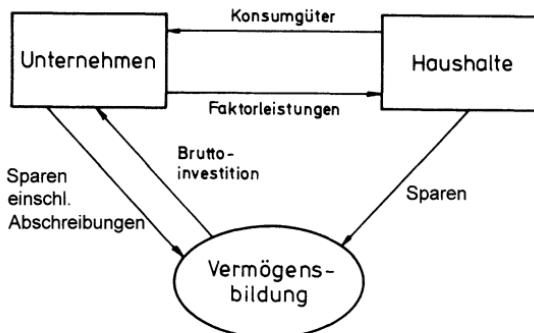


Abbildung 7

Bedeutung kaum vernachlässigen kann. Die Haushalte zahlen an den Staat Einkommen- und Vermögensteuern, Gebühren und Abgaben; sie empfangen von ihm Faktoreinkommen (zum Beispiel Beamtengehälter) und Transfereinkommen (etwa Wohngeld). Die Unternehmen zahlen Einkommen- und Vermögensteuern, Produktions- und Importabgaben, Gebühren und weitere Abgaben; sie erhalten Subventionen und Entgelte für die an den Staat gelieferten Güter und Vorleistungen. Der Staat bildet positive oder negative Ersparnisse, führt Investitionen durch, macht entsprechende Abschreibungen und liefert Güter (Vorleistungen) an die Unternehmen (s. Abb. 8).

Das in der Praxis der VGR verwendete Modell enthält noch vielfältige Erweiterungen; insbesondere wird der Unternehmenssektor in verschiedene Wirtschaftszweige unterteilt und ein Pol „Ausland“ hinzugefügt (vgl. Kapitel VII).

§16 Einkommensbegriffe der VGR

In der theoretischen und politischen Diskussion ist das volkswirtschaftliche Einkommen, verstanden als die Wertsumme der volkswirtschaftlichen Produktion, von größter Bedeutung: Es dient zugleich als Konjunkturbarometer, strategische Größe der Wachstumspolitik und sogar als „Wohlstandsindikator“. Aus einer solch zentralen Stellung des volkswirtschaftlichen Einkommens leitet sich unmittelbar das Erfordernis seiner *empirischen Feststellung* ab, die eine weitere Aufgabe der VGR ist.

Während das volkswirtschaftliche Einkommen im Wirtschaftsleben oft schlicht als „das Sozialprodukt“ bezeichnet wird (was ein inzwischen veralteter Begriff ist, der im Zuge der Einführung des „Europäischen Systems Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen“ durch den Ausdruck Nationalein-

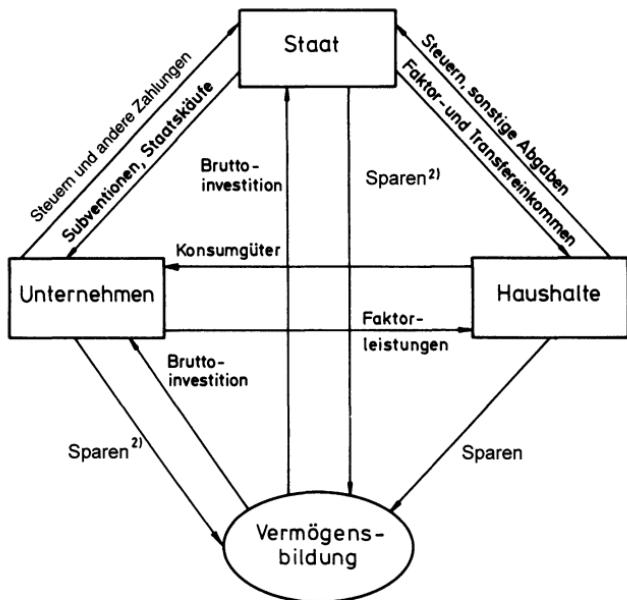


Abbildung 8

²⁾ Einschließlich Abschreibungen

kommen ersetzt worden ist), differenziert die VGR diesen Begriff in vierfacher Weise.

Netto- und Bruttoprodukte/-einkommen. Die Nettoprodukte/-einkommen entsprechen den um die Abschreibungen verminderten Bruttoprodukten/-einkommen; dies ist eine zur Unterscheidung von Brutto- und Nettoinvestition (Gleichung 3) analoge Abgrenzung. Während also die Bruttoprodukte/-einkommen das gesamte Einkommen messen, erfassen die Nettoprodukte/-einkommen nur denjenigen Teil, der für Nettoinvestitionen oder Konsumzwecke zur Verfügung steht; der für Reinvestitionen disponierte Teil der Produktion wird hingegen nicht erfaßt.

Inlands- und Nationalprodukte/-einkommen. Diese Begriffsunterscheidung trägt den außenwirtschaftlichen Beziehungen einer Volkswirtschaft Rechnung. Das Inlandsprodukt mißt das innerhalb der Staatsgrenzen unter Mitwirkung von Ausländern erwirtschaftete Einkommen. Inländer werden dabei nicht nach ihrer Staatsangehörigkeit, sondern nach ihrem ersten Wohnsitz (bzw. Gesellschaftssitz) abgegrenzt (Inlandskonzept). Auf der anderen Seite mißt das Nationaleinkommen ausschließlich das von Inländern erwirtschaftete Einkommen (Inländerkonzept). Wird etwa ein Gut innerhalb der deutschen

Grenzen von Ausländern hergestellt, so ist sein Wert im Inlandsprodukt, nicht aber im Nationaleinkommen mit inbegriffen. Umgekehrt betrachtet zählt ein in Frankreich von einer Gesellschaft aus der Bundesrepublik produziertes Gut zum (deutschen) Nationaleinkommen, aber nicht zum Inlandsprodukt. – Die Differenz zwischen Inlandsprodukt und Nationaleinkommen bezeichnet man als „Saldo der Primäreinkommen aus der übrigen Welt“.

Produkte/Einkommen zu Marktpreisen und Faktorkosten unterscheiden sich durch die Differenz zwischen Produktions- und Importabgaben (ehemals als indirekte Steuern bezeichnet) und Subventionen. Die Produkte/Einkommen zu Faktorkosten berechnen den Wert der Güterproduktion als Summe der im privatwirtschaftlichen Bereich entstandenen Kosten. Addiert man die Produktions- und Importabgaben hinzu und zieht die Subventionen ab, so erhält man den Marktwert der Güter, gemessen durch das Produkt/Einkommen zu Marktpreisen.

Nominal- und Realprodukte/-einkommen. Grundgedanke dieser Abgrenzung ist, daß sich der Wertzuwachs eines Produktes in einen Preis- und einen Mengenzuwachs zerlegen läßt. Beispiel: Ist das Nationaleinkommen zu Marktpreisen gegenüber dem Vorjahr um fünf Prozent gestiegen, so kann dies bedeuten, daß die umgesetzten Mengen um fünf Prozent zunahmen; es kann aber auch bedeuten, daß (bei konstanten Mengen) die Preise um fünf Prozent steigen; drittens mag es sich um eine Kombination beider Wirkungen handeln. Unter dem Aspekt der Gütersversorgung ist allein die Mengenveränderung interessant, deshalb dividiert man das Nominalprodukt/-einkommen (Produkt/Einkommen zu laufenden Preisen) durch einen Preisindex und kommt dadurch zum Realprodukt/-einkommen (Produkt zu konstanten Preisen).

Aus diesen vier Abgrenzungen lassen sich $2^4 = 16$ Einkommensbegriffe bilden, die der jeweiligen Zielsetzung gemäß angewendet werden können. Um für die wichtigsten Konzepte eine Vorstellung von den Größenordnungen zu vermitteln, seien nachstehend Zahlen für Deutschland (2000) angegeben³:

Bruttoinlandsprodukt zu Marktpreisen	3.962 Mrd. DM
Bruttonationaleinkommen zu Marktpreisen	3.947 Mrd. DM
Nettonationaleinkommen zu Marktpreisen	3.355 Mrd. DM
Nettonationaleinkommen zu Faktorkosten	2.945 Mrd. DM

Das Nettonationaleinkommen zu Faktorkosten wird gewöhnlich als *Volks-einkommen* bezeichnet. Denn

³ Quelle: Jahrestatistiken 2001/02 des Sachverständigenrates zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR). Stuttgart: Metzler-Poeschel, S. 390.

- es enthält nicht die Abschreibungen,
- es bezieht sich auf das von Inländern erwirtschaftete Einkommen und
- es umfaßt nicht die Produktions- und Importabgaben (minus Subventionen).

Deshalb ist das Nettonationaleinkommen zu Faktorkosten ein geeignetes Maß für die Güterversorgung der nationalen Bevölkerung. Der am häufigsten verwendete Indikator der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit einer Nation ist heutzutage aber das Bruttoinlandsprodukt zu Marktpreisen (BIP)⁴:

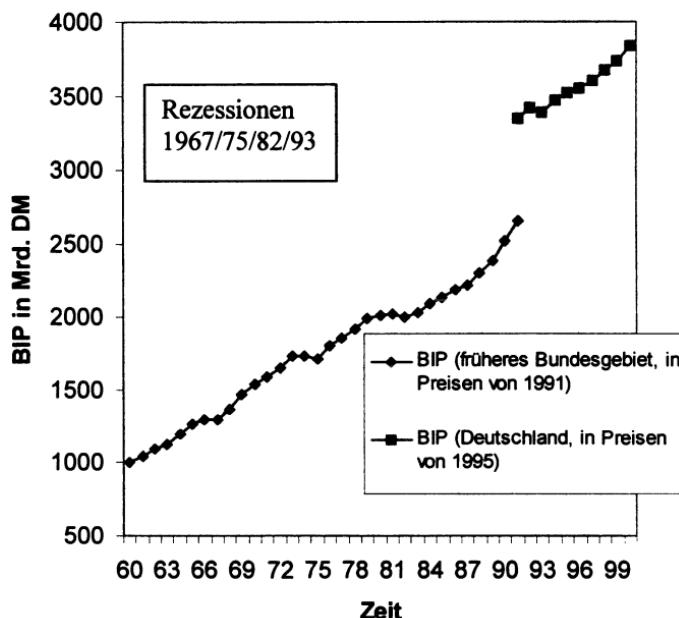


Abbildung 9

Es wurde bereits in § 15 angedeutet, daß sich die volkswirtschaftlichen Produkte/Einkommen auf dreierlei Weise berechnen lassen: Zum ersten von der Entstehungsseite her, indem man die (geeignet zu definierenden) Produktionswerte aller produzierenden Sektoren aufsummiert; zum zweiten von der Verwendungsseite her, indem man die Summe aller Ausgaben für Konsum, Investition etc. berechnet; drittens aber von der Verteilungsseite her, wobei man verschiedene Einkommensgruppen bildet und deren Faktoreinkommen addiert. Dementsprechend kennt die VGR eine Einkommensentstehungs-, Einkommensverwendungs- und Einkommensverteilungsrechnung.

⁴ Quelle: Statistisches Jahrbuch 2001. Stuttgart: Metzler-Poeschel, S. 654 f.

Für die *Einkommensentstehungsrechnung* ist zunächst festzuhalten, daß nach der Konzeption der VGR sowohl die Unternehmen als auch die Haushalte und der Staat produzieren, wobei der Unternehmenssektor freilich das größte Gewicht hat. Man geht bei den Unternehmen so vor, daß man die Umsätze und die Werte selbsterstellter Anlagen addiert und um Lagerbestandsveränderungen bereinigt; dadurch kommt man zum sogenannten *Produktionswert*. Durch Abzug der *Vorleistungen*, das sind die von anderen Unternehmen gekauften Güter und Dienste, erhält man die *Bruttowertschöpfung* (BWS). Der Abzug der Vorleistungen hat folgenden Grund: Wenn etwa ein Schraubenfabrikant Schrauben im Wert von 200 Euro produziert und an ein Maschinenbauunternehmen verkauft, so müssen die 200 Euro beim letzteren vom Umsatz abgezogen werden, weil sie schon beim ersten berücksichtigt wurden und es sonst zu einer Doppelzählung käme. Für die Sektoren „Haushalte“ und „Staat“ werden die Bruttowertschöpfungen in ähnlicher Weise berechnet. – Im Jahr 2000 sah die Bruttowertschöpfung der einzelnen Sektoren in Deutschland wie folgt aus⁵:

	Mrd. DM	%
Bruttowertschöpfung	3.571	100
Staat	379	11
Private Haushalte & Organisationen ohne Erwerbszweck	979	27
Unternehmen	2.213	62

Das *Bruttoinlandsprodukt zu Marktpreisen* (BIP_M) ist nun im wesentlichen die Summe der inländischen Bruttowertschöpfungen:

$$BIP_M = \sum BWS . \quad (7)$$

Aus dem Bruttoinlandsprodukt zu Marktpreisen ergibt sich durch Abzug der Abschreibungen das *Nettoinlandsprodukt zu Marktpreisen*. Durch weiteren Abzug von Nettoproduktionsabgaben (Produktions- und Importabgaben minus Subventionen) ergibt sich das *Nettoinlandsprodukt zu Faktorkosten* und durch nochmaligen Abzug des Saldo der Primäreinkommen aus der übrigen Welt das *Nettonationaleinkommen zu Faktorkosten* (NNE_F) oder auch Volks- einkommen. Der Saldo der Primäreinkommen aus der übrigen Welt hat, was Deutschland betrifft, keine große Bedeutung; deswegen wird die Unterscheidung zwischen Inlandsprodukt und Nationaleinkommen häufig vernachlässigt.

Die *Einkommensverwendungsrechnung* geht davon aus, daß das Bruttoinlandsprodukt zu Marktpreisen ($BIPIndex$) in einer offenen Volkswirtschaft auf

⁵ Quelle: Statistisches Jahrbuch 2001, a.a.O., S. 667.

vierfache Weise verwendet werden kann, nämlich zur Deckung der Konsumnachfrage, der Investitionsnachfrage, der Staatsnachfrage und des sogenannten Außenbeitrages. Unter *Außenbeitrag* versteht man die Differenz zwischen Exporten und Importen, also gleichsam die Nettonachfrage des Auslands.

$$\text{BIP}_M = C + I^b + G + (\text{Ex} - \text{Im}) . \quad (8)$$

Dabei stehen G (government expenditure) für die Staatsnachfrage sowie Ex und Im für Exporte bzw. Importe.

Addiert man die Größen von der rechten Seite von (8), so muß die Summe theoretisch mit dem im Wege der Einkommensentstehungsrechnung ermittelten *Bruttoinlandsprodukt zu Marktpreisen* übereinstimmen. Tatsächlich ist aber die statistische Erfassung nie ganz vollständig, so daß etwaige Differenzen durch Residualgrößen aufgefüllt werden müssen. Es hat sich gezeigt, daß die Einkommensentstehungsrechnung von den drei beschriebenen die genaueste ist. – Eine Vorstellung der Größenordnung vermittelt die nachstehende Tabelle⁶:

BIP_M	C	I	G	Ex	Im
3.976	2.309	901	750	1.326	1.311
100%	58%	23%	19%		1%

Im Rahmen der *Einkommensverteilungsrechnung* wird die Volkswirtschaft funktional gegliedert, und es wird gefragt, wie sich das Volkseinkommen auf Arbeitnehmerentgelte und auf Unternehmens- und Vermögenseinkommen verteilt:

$$\text{Volkseinkommen} = \text{NNE}_F = E_{\text{Arbeit}} + E_{\text{Untern. \& Vermögen}} . \quad (9)$$

Der Quotient aus Arbeitnehmerentgelten und dem Volkseinkommen ist die in den Tarifrunden vielzitierte (unbereinigte) *Lohnquote*. Bei der Beurteilung ihrer Aussagekraft muß berücksichtigt werden, daß etwa Vorstandsmitglieder von Aktiengesellschaften in die Gruppe der Lohnabhängigen fallen, kleine Einzelhändler aber als Unternehmer zählen. Zudem zählen etwa die Zinsen auf Sparguthaben mit gesetzlicher Kündigungsfrist als Vermögenseinkommen. Aus alledem läßt folgern, daß die Lohnquote ein mit größter Vorsicht zu genießendes Maß der Einkommensverteilung ist und die komplexe gesellschaftliche Struktur der Gegenwart nicht recht in „Klassen“ althergebrachter

⁶ Quelle: Statistisches Jahrbuch 2001, a.a.O., S. 656, Angaben für 2000. Kleine Unterschiede zu anderen Quellen erklären sich durch unterschiedliche Abgrenzungen oder Rundungsfehler.

Bedeutung einzuteilen vermag. – Die Zahlen für Deutschland (2000) lauten hier⁷:

	Mrd. DM	%
Arbeitnehmerentgelte	2.122	72
Unternehmens- und Vermögenseinkommen	824	28
Volkseinkommen	2.946	100

Um dem Leser die grundlegenden Strukturen der VGR nochmals vor Augen zu führen, wollen wir die drei Einkommensrechnungen in einer synoptischen Darstellung zusammenfassen. Die Flächen der folgenden Diagramme (Abbildung 10) sind dabei proportional zu den jeweiligen Größen, so daß sich ein anschauliches Bild der relativen Gewichte ergibt⁸.

Wir wollen dieses Kapitel nicht ohne die Bemerkung abschließen, daß die Aussagekraft der VGR durch eine Fülle definitorischer und empirischer Probleme begrenzt wird. Die definitorischen Schwierigkeiten beginnen bei der Abgrenzung von Investitionen und Konsum (Ist die Besoldung eines Hochschullehrers Bildungsinvestition oder Staatskonsum?) und enden bei der Gruppierung innerhalb der Verteilungsrechnung. Die Probleme der empirischen Messung sind nicht weniger weitreichend, und erst ein Studium der weiterführenden Literatur wird dem Leser zu Bewußtsein bringen, daß sich Nationaleinkommen nicht messen lassen wie Geschwindigkeiten oder Temperaturen.

Literaturangaben

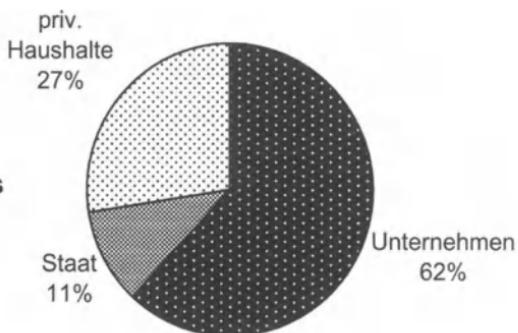
Bei der Auswahl von Büchern zur VGR ist zu beachten, daß sich im Zuge der europäischen Vereinheitlichung wichtige Konzepte und Bezeichnungen der VGR verändert haben, weshalb wir nur ein Buch neueren Datums empfehlen:

NISSEN, H.-P. (2002) Das Europäische System Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen; 4. Auflage, Heidelberg: Physica Verlag.

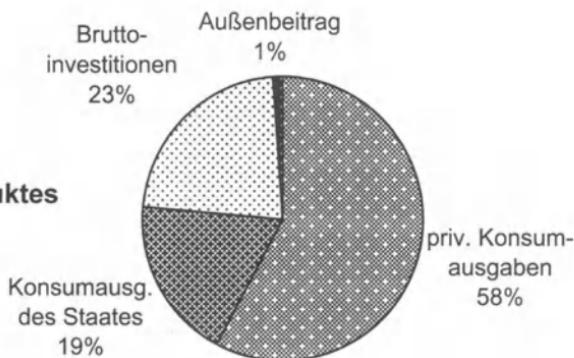
⁷ Quelle: Statistisches Jahrbuch 2001, a.a.O., S. 655 f.

⁸ Bundesrepublik Deutschland 2000, Die prozentualen Angaben in den Diagrammen sind den vorangegangenen Tabellen entnommen.

**Entstehung des
Bruttoinlandsproduktes
zu Marktpreisen**



**Verwendung des
Bruttoinlandsproduktes
zu Marktpreisen**



**Verteilung des
Volkseinkommens**

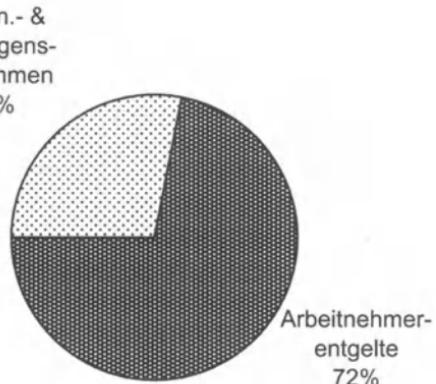


Abbildung 10

Zweites Buch: Makroökonomik

Jede Orthodoxy besteht im Grunde in der Reduktion der schwierigen und hochentwickelten Gedanken großer Männer auf eine Reihe einfacher Prinzipien und schlichter Slogans, die dann auch mittelmäßige Geister gut genug verstehen, um danach leben zu können.

(HARRY G. JOHNSON)

§17 Einleitung des zweiten Buches

Seit etwa sechzig Jahren bewegt sich die wirtschaftspolitische Diskussion im Spannungsfeld zweier konkurrierender Orthodoxien, nämlich der *Klassisch-Neoklassischen Theorie* auf der einen und der *Keynesianischen Theorie* auf der anderen Seite. Wurden diese beiden Ansätze auch ständig weiterentwickelt und verfeinert, so blieb doch ihr Wesensgehalt unverändert, weshalb wir uns nun mit ihnen befassen. Anschließend können wir die wirtschaftspolitischen Implikationen der beiden in einer vergleichenden Darstellung erörtern, um uns schließlich den neueren Entwicklungen der makroökonomischen Theorie zuwenden. Zu Beginn seien jedoch die allgemeinen Voraussetzungen unserer Darstellung genannt.

Erstens werden die Klassisch-Neoklassische und die Keynesianische Makroökonomik in einer stark verdichteten Form dargeboten. Auf die vielfältigen, dem geschichtlichen Prozeß der Theoriebildung innewohnenden Nebenlinien gehen wir nicht ein, weil im Vordergrund des Interesses die Wirtschaftstheorie als solche steht, nicht die Dogmengeschichte. So fassen wir etwa die Klassische und die Neoklassische Theorie, ungeachtet ihrer analytischen Verschiedenheit, zusammen, da sie erhebliche Gemeinsamkeiten hinsichtlich der Ergebnisse aufweisen. Wegen der kondensierten Darstellung ist also ein Urteil über „die Klassik“ oder „den Keynesianismus“ stets ein Urteil über die jeweilige Hauptströmung, das einzelnen Autoren nicht gerecht werden kann.

Zweitens präsentieren wir die Theorien in Begriffen der Gegenwart. So ist etwa im Rahmen der Klassischen Theorie von einer „Produktionsfunktion“ die Rede, einem den Klassikern völlig unbekannten Begriff. Diese Vorgehensweise ist für unsere Zwecke *geeignet*, weil die verschiedenen Theorien dadurch vergleichbar gemacht werden. Sie ist *gerechtfertigt*, weil den Gedankengängen nur eine andere Form verliehen, aber nicht ihr Kern angetastet wird.

Viele verwendete Modellannahmen sind zweifellos restriktiv, und doch sollten sie dem Leser nicht gleich das Interesse verleiden: Es ist bei der Theoriebildung immer angemessen, mit dem einfachsten Modell zu beginnen; das

einfachste Modell ist aber zugleich das abstrakteste und von der Realität am weitesten entfernt. Mit fortschreitender Kenntnis läßt sich jede Voraussetzung aufheben oder modifizieren, so daß die Theorie einen weiteren Geltungsbereich erhält. Indes sind die hier vorgestellten Modelle vollends zureichend, um den Kern der Klassisch-Neoklassischen und Keynesianischen Denkweise deutlich zu machen. Und schwierig genug sind sie überdies.

Kapitel IV. Die Klassisch-Neoklassische Theorie

§18 Die Klassisch-Neoklassische Vision. Plan des Kapitels

Die frühen Ökonomen sahen sich vor das theoretische Problem gestellt, daß in einer Marktwirtschaft die Mitglieder der Gesellschaft relativ unabhängig voneinander planen und ihre Pläne gleichwohl im Normalfall erfüllt werden. Wie konnte dies möglich sein? Die Antwort lautete: Der *Preismechanismus* führt zur Koordination der Wirtschaftspläne. Durch ihn, die „unsichtbare Hand“, paßt sich die Produktionsstruktur tendenziell der Nachfragestruktur an.

Besteht etwa auf einem bestimmten Markt eine Übernachfrage, so werden sich die Nachfrager gegenseitig überbieten, bzw. können die Anbieter höhere Preise fordern. Die Produktion des betreffenden Gutes wird somit lukrativer, was einige Anbieter veranlaßt, mehr davon herzustellen. Gleichzeitig werden wegen der Preissteigerung einige Nachfrager von ihrem ursprünglichen Kaufwunsch Abstand nehmen und den Kauf anderer Güter vorziehen. Also bewirkt die Preisänderung den Ausgleich von Angebot und Nachfrage. Wenn dies aber für jeden Markt zutrifft, dann auch für alle Märkte.

Selbstverständlich faßten Klassiker und Neoklassiker auch mögliche Anpassungsprobleme ins Auge; sie wären die letzten, denen man realitätsfremde Argumentationen vorwerfen könnte. Nichtsdestoweniger lautete der Tenor ihrer Analyse: *Letztlich* strebt eine Marktwirtschaft stets zu einem Zustand des Ausgleichs von Angebot und Nachfrage auf allen Märkten; das allgemeine Gleichgewicht in diesem Sinne bildet das *Gravitationszentrum* einer Marktwirtschaft. Damit sollte nicht die Möglichkeit vorübergehender Krisen bestritten werden: Es wurde allein die *langfristige* Konvergenz zum allgemeinen Gleichgewicht behauptet, mochte die „lange Frist“ auch einige Jahre oder gar Jahrzehnte betragen.

Desweiteren sahen Klassiker und Neoklassiker das so charakterisierte Gleichgewicht als einen *gesellschaftlich optimalen* Zustand an; denn was könnte wünschenswerter sein, als daß alle Menschen frei und unabhängig

voneinander planen und ihre Pläne tatsächlich verwirklichen?¹ Somit empfahlen Klassiker und Neoklassiker mehrheitlich ein Wirtschaftssystem, das dem einzelnen wirtschaftliche Freiheit garantiert bei gleichsam automatischer Koordination der Pläne: Sie befürworteten die Marktwirtschaft.

Neben der reinen Analyse des Preisbildungsprozesses, die wir als Preis- oder Werttheorie bezeichnen, bestand eine zweite theoretische Leistung der Klassiker in der Entdeckung eines „Geldschleiers“: Bei naiver, unbefangener Betrachtung scheint dem Gelde die überragende Rolle im Wirtschaftsprozeß zuzukommen. Wer viel Geld besitzt, gilt als reich; fast jeder versucht, möglichst viel Geld zu verdienen, aber für eine gegebene Gütermenge möglichst wenig auszugeben. Die Klassiker stellten den landläufigen Ansichten über das Geld den Satz gegenüber: *Geld und Reichtum sind etwas völlig Verschiedenes*. Der Reichtum besteht aus der jährlichen Güterproduktion und dem Gütervorrat einer Volkswirtschaft; Geld dagegen ist ein reines Zwischen-tauschmittel. Niemand möchte Geld um des Geldes willen verdienen, sondern wegen der Güter, die er damit kaufen kann. Deshalb ist das Geld nur ein „Schleier“ über den realen Vorgängen.

Die Überspitzung dieser Sichtweise führte zur *makroökonomischen Dichotomie* (Zweiteilung). Darunter verstehen wir den Grundsatz, daß die monetären und die realen Größen einer Volkswirtschaft *unabhängig* voneinander sind. Wenn etwa die in der Welt vorhandene Geldmenge vervielfacht wird, hat dies keine realen, keine Wohlstandswirkungen; es steigen nur alle Preise auf ein Mehrfaches, so daß jetzt mit anderen Zahlen gerechnet werden muß. Einher mit diesem Grundsatz ging eine Aufspaltung der Analyse in eine *Werttheorie* und eine *Geldtheorie*. Die erste befaßt sich mit den realen Größen der Volkswirtschaft und den *relativen Preisen*, welche die Austauschverhält-nisse der Güter angeben. Gegenstand der Geldtheorie ist andererseits die Be-stimmung der *Geldpreise*, verstanden als die Austauschverhältnisse der Güter zum Geld. Die genannte Dichotomie ist für den weiteren Aufbau entschei-dend: Wir werden uns zunächst ausschließlich mit realen Größen befassen, um diese Realanalyse anschließend durch die Quantitätstheorie des Geldes zu ergänzen.

Grundlegend für das weitere Vorgehen sind zwei typisch makroökonomi-sche Vereinfachungen. Erstens existieren in der betrachteten Volkswirtschaft nur zwei Arten von Wirtschaftssubjekten, welche nicht notwendig personell verschieden sein müssen, nämlich die *Unternehmen* und die *Haushalte*. Jedem dieser beiden Sektoren ordnen wir drei ökonomische Aktivitäten zu:

¹ Dieses „Maximum-Theorem“ wurde von vielen Autoren angegriffen, vgl. etwa AL-BERT, H. (1967) *Marktsoziologie und Entscheidungslogik*; Neuwied usw.: Luchter-hand.

- Die Unternehmen* – produzieren Güter,
 – fragen Arbeitskräfte nach und
 – investieren.

- Die Haushalte* – konsumieren Güter,
 – bieten ihre Arbeitskraft an und
 – bilden Ersparnisse.

Die zweite Annahme besagt, daß in der Modellökonomie nur *ein homogenes Gut* produziert wird, dessen physische Menge mit Y bezeichnet sei. In der ex post-Betrachtung ist Y das *Realeinkommen* und kann ungefähr als Bruttoinlandsprodukt interpretiert werden. Anders als in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung wird Y in Gütereinheiten gemessen und ist demnach eine reale, keine nominale Größe. Weil das folgende Modell weder Abschreibungen noch Auslandsbeziehungen berücksichtigt, kann man Y auch als Nettoinlandsprodukt oder als Volkseinkommen interpretieren. Y kann aufgefaßt werden als

- die Summe der *geplanten* Produktionsmengen (Y^s) oder
- die Summe der *geplanten* Güternachfrage (Y^d) oder
- die Summe der Arbeits-, Zins- und Gewinneinkommen (Y).

Insgesamt enthält das Modell vier Märkte, nämlich

- den *Gütermarkt*, auf dem das Güterangebot Y^s auf die Konsumnachfrage (C) und Investitionsnachfrage (I) trifft,
- den *Arbeitsmarkt* mit Arbeitsangebot N^s und Arbeitsnachfrage N^d ,
- den *Kapitalmarkt*, auf dem Kapitalangebot S (Ersparnis) und Kapitalnachfrage $I \equiv \Delta B^s / P$ zusammentreffen. (Es wird später erklärt, warum I sowohl die Investitionsnachfrage, als auch die Kapitalnachfrage verkörpert) sowie
- den *Geldmarkt*, der durch die Quantitätstheorie des Geldes beschrieben wird. Weil die Märkte vollkommen sind, bildet sich auf jedem Markt ein einheitlicher Preis, nämlich
- das *Preisniveau* P als Geldpreis des Gutes Y ,
- der *Nominallohn* w als Geldpreis der Arbeit und
- der *Zins* i als Preis für ausgeliehenes Kapital.

Sofern wir vorerst vom Gelde absehen, kommt es nicht auf den Nominallohn w und das Preisniveau P an, sondern auf ihr Verhältnis w/P , den *Reallohn*. Der Reallohn gibt die pro Arbeitsstunde gezahlte Gütermenge an, womit der indirekte Tausch „Arbeit–Geld – Geld–Güter“ gleichsam durch den direkten Tausch „Arbeit–Güter“ ersetzt wird.

Das weitere Vorgehen besteht nun in Folgendem: Wir analysieren zuerst das Verhalten der Unternehmen und Haushalte; anschließend lassen wir diese beiden Sektoren auf den drei Märkten Handel treiben; danach führen wir das Geld in die Analyse ein; und schließlich fassen wir die Ergebnisse im Klassisch-Neoklassischen Modell zusammen.

§19 Produktionsfunktionen

Im Unternehmenssektor werden Güter unter Einsatz diverser *Produktionsfaktoren* hergestellt, und es bedarf wohl keiner Erklärung, daß die Produktions-technologie das Verhalten der Unternehmen maßgeblich beeinflußt. Deshalb befassen wir uns zuerst hiermit.

Die Neoklassische Theorie unterschied drei Produktionsfaktoren, nämlich Arbeit, Kapital und Boden. Der Faktor *Arbeit* umfaßt die Leistungen der Arbeiter und Angestellten, während der Unternehmer einen Beitrag leistet, der durch den Gewinn entlohnt wird.² Unter das *Kapital* werden alle reproduzierbaren Güter subsumiert, die zur Produktion anderer Güter dienen: im wesentlichen sind das Maschinen, Anlagen und Gebäude. Etwas Lagerbestände zählen in der theoretischen Analyse nicht zum Kapital. Der *Boden* schließlich ist die Gesamtheit der nichtreproduzierbaren sächlichen Produktionsfaktoren. Dazu zählen der Boden im engeren Sinne, aber auch Erzlager, Ölquellen etc.

Der Zusammenhang zwischen Faktoreinsatz und möglicher Ausbringung läßt sich durch eine *Produktionsfunktion* beschreiben:

$$Y = F(N, K) . \quad (10)$$

Hierbei ist Y die Güterproduktion, N die Zahl der geleisteten Arbeitsstunden und K der Kapitalbestand. Das Kapital ist in der makroökonomischen Abstraktion ein homogenes Gut, das mit dem produzierten Gut identisch ist. Der Output Y dient also je nach Verwendung dem Konsum oder der Güterproduktion.

Mit der Formulierung einer Produktionsfunktion (10) ist nichts weiter vorausgesetzt, als daß zu jeder Kombination der Faktoren Arbeit und Kapital eine *maximale* Ausbringung existiert. Die Art des funktionalen Zusammenhangs ist dabei abhängig von

- der verfügbaren Menge des Faktors *Boden* und
- dem Stand des technischen und organisatorischen Wissens.

² Dies führte MARSHALL und später GUTENBERG zur Unterscheidung eines weiteren Faktors, von GUTENBERG der *dispositive Faktor* genannt.

Die Formulierung (10) besagt nicht etwa, daß diese Einflußgrößen keine Rolle spielen, sondern daß sie im betrachteten Zeitabschnitt *konstant* sind. Die Unternehmen können die Produktion demnach kurzfristig nur durch Änderungen des Arbeitseinsatzes oder des Kapitalstocks verändern.

Um analytische Ergebnisse zu erhalten, müssen wir uns jetzt mit den qualitativen Eigenschaften der Produktionsfunktion befassen. Wir unterstellen eine sogenannte *Neoklassische Produktionsfunktion*:

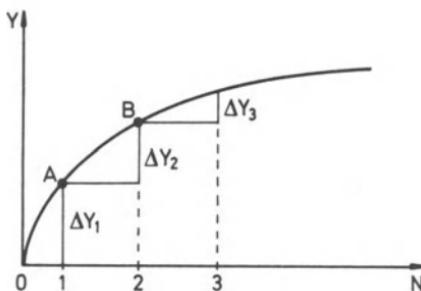


Abbildung 11

Bei der Abbildung wurde von einem konstanten Kapitalstock ausgegangen und der *Output Y* gegen den Arbeitseinsatz *N* abgetragen. Offenbar weist die Neoklassische Produktionsfunktion drei kennzeichnende Merkmale auf:

- Die Funktion verläuft durch den Ursprung,
- ihre Steigung ist überall positiv und
- nimmt im gesamten Bereich ab.

Die erste Annahme ist völlig plausibel: Ohne jeglichen Arbeitseinsatz kann auch nichts produziert werden. Die zweite Prämisse besagt, daß jede Erhöhung des Arbeitseinsatzes eine Zunahme der Produktion bewirkt, und auch das läßt sich ohne weiteres einsehen. Die Frage ist nun, warum die Steigung der Produktionsfunktion auf dem ganzen Bereich abnimmt. Hierzu läßt sich folgende Überlegung anstellen.

Angenommen sei ein Unternehmen mit einer bestimmten Kapitalausstattung, in dem *nicht* gearbeitet werde; dies ist der Punkt 0 in Abbildung 11. Der Arbeitseinsatz wird nun auf eine Arbeitsstunde gesteigert, was zu einer gewissen Produktionserhöhung ΔY_1 führt (Punkt A). Eine weitere Arbeitsstunde erhöht ebenfalls die Produktion (ΔY_2 und Punkt B), aber *weniger* stark als die erste. Der Grund: Bei ökonomisch rationalem Verhalten wird die erste Arbeitsstunde auf jene Tätigkeit verwendet, die den *höchsten* Ertrag bringt.

Also erbringt die zweite Arbeitsstunde einen geringeren Produktionszuwachs und jede weitere einen noch geringeren. (Beispiel: In der ersten Stunde wird die effizienteste Maschine betätigt, in der zweiten die nächst effiziente und so fort.)³

Jenen zusätzlichen Ertrag, der auf die *letzte* eingesetzte Arbeitseinheit entfällt, nennen wir ihren *Grenzertrag* oder ihr *Grenzprodukt*. Nach Abbildung 11 nehmen also die Grenzerträge fortlaufend ab. Die Annahme einer Neoklassischen Produktionsfunktion beinhaltet deshalb das *Gesetz des von Anfang an abnehmenden Grenzertrages*.

Wir können den Gedankengang auch auf den Faktor Kapital beziehen. Hier gilt ebenfalls das Gesetz des von Anfang an abnehmenden Grenzertrages, da die erste Kapitaleinheit in die effizienteste Verwendung gelenkt wird, die zweite Kapitaleinheit in die nächst effiziente etc. Diese Änderung eines Faktors bei Konstanz des jeweils anderen bezeichnen wir als *partielle Faktorvariation* (Gegensatz: *totale Faktorvariation*). Das obengenannte Gesetz bezieht sich allein auf die partielle Faktorvariation und sagt nichts darüber aus, was bei gleichzeitiger Veränderung der Faktoreinsätze geschieht.

In einer dreidimensionalen Darstellung hat die Neoklassische Produktionsfunktion demnach folgende Gestalt:

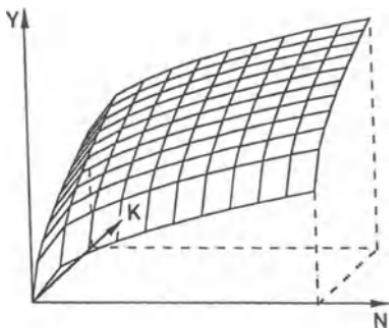


Abbildung 12

Offenbar weist die Neoklassische Produktionsfunktion abnehmende, positive Steigungen in Richtung der N - und K -Achsen auf. Diese Steigungen nennen wir die *Grenzproduktivitäten* der Faktoren. Die Grenzproduktivität der Arbeit etwa ist der Grenzertrag der Arbeit, dividiert durch die letzte eingesetzte Arbeitseinheit, wobei der Grenzfall unendlich kleiner Zunahmen betrachtet wird. Die Grenzproduktivitäten sind mathematisch gesprochen die partiellen

³ In dieser Argumentation wird lediglich vorausgesetzt, daß es verschiedene Erträglichkeiten gibt, daß also nicht alle Einheiten eines Faktors gleich effizient sind.

Ableitungen der Produktionsfunktion nach N und K . Also können wir sagen: Bei einer Neoklassischen Produktionsfunktion sind die partiellen Ableitungen positiv, da die Steigungen in Richtung der N - und K -Achse jeweils positiv sind. Weiterhin sind die zweiten partiellen Ableitungen negativ, was die Abnahme der Steigungen bedeutet.⁴

$$\frac{\partial F}{\partial N} > 0 \quad \text{und} \quad \frac{\partial F}{\partial K} > 0 . \quad (11)$$

$$\frac{\partial^2 F}{\partial N^2} < 0 \quad \text{und} \quad \frac{\partial^2 F}{\partial K^2} < 0 . \quad (12)$$

Die folgenden Ableitungen nennt man Kreuzableitungen.

$$\frac{\partial^2 F}{\partial N \partial K} \quad \text{und} \quad \frac{\partial^2 F}{\partial K \partial N} = 0 . \quad (13)$$

Bei konstanten Skalenerträgen (linear homogene Produktionsfunktionen) haben sie ein positives Vorzeichen. Um aber Kapitalmarkt und Arbeitsmarkt weiter unten erklären zu können, ohne auf die gegenseitige Beeinflussung zu achten, kann man sie zu diesem Zweck auch als gleich Null definieren.

Für die empirische Gültigkeit der Neoklassischen Produktionsfunktion müssen zwei Einschränkungen gemacht werden. Zuerst einmal ist dabei unterstellt, daß Arbeit und Kapital in jedem beliebigen Verhältnis eingesetzt werden können. Es sind aber Fälle denkbar, in denen die Faktoren in einem bestimmten Verhältnis eingesetzt werden müssen, ein Fall, den man als *Limitationalität* der Produktionsfaktoren bezeichnet, im Unterschied zur *Substitutionalität*. Zumindest bei etwas längerfristiger Betrachtung kann jedoch ohne weiteres die Substitutionalität der Faktoren unterstellt werden, zumal limitationale Faktoreinsatzverhältnisse eher als mikroökonomisch relevanter Fall erscheinen.

Zweitens widerspricht die Neoklassische Produktionsfunktion dem *Klassischen Ertragsgesetz*, demzufolge die Grenzerträge anfangs zunehmen, um erst ab einem bestimmten Punkt zu fallen. Das Ertragsgesetz wurde erstmals von TURGOT formuliert und ging von einer Beobachtung in der Landwirtschaft aus: Wird ein Stück Land bearbeitet, so mag die zweite eingesetzte Arbeitsstunde einen höheren Grenzertrag abwerfen als die erste. So erbringt etwa das Pflügen für sich genommen noch keinen Ertrag, es muß zusätzlich gesät und geerntet werden. Derartige Fälle sind auch bei industrieller Produktion

⁴ Vergleiche zum Begriff der partiellen Ableitung den Mathematischen Anhang, Abschnitt 3.

denkbar, und doch bedeutet die Annahme einer Neoklassischen Produktionsfunktion keine Beschränkung der Allgemeinheit, weil sich zeigen läßt, daß die Unternehmen bei vollständiger Konkurrenz im Bereich *fallender Grenzerträge* produzieren.⁵ Somit ist ein etwaiger Bereich steigender Grenzerträge ökonomisch *irrelevant* und kann daher vernachlässigt werden.

Für empirische Schätzungen wurden spezielle Produktionsfunktionen verwendet wie etwa die berühmte *Cobb-Douglas-Produktionsfunktion*. Wir wollen auf die hiermit verbundenen Probleme jedoch nicht eingehen.⁶

§20 Die Unternehmen

In einer Marktwirtschaft beruht das Verhalten des Unternehmenssektors auf den Entscheidungen der einzelnen Unternehmen, und diese Tatsache muß den Ausgangspunkt unserer Analyse bilden. Wir betrachten hierzu ein repräsentatives Unternehmen, das in vollständiger Konkurrenz operiere. Das *repräsentative Unternehmen* ist eine gedachte Durchschnittseinheit, die sich – bis auf die Größenordnung – so verhält, wie der Unternehmenssektor insgesamt. Besteht der Unternehmenssektor etwa aus 100 Unternehmen, die zusammengekommen 1000 Gütereinheiten produzieren, so stellt das repräsentative Unternehmen genau 10 Gütereinheiten her. Weil wir hier lediglich auf qualitative Ergebnisse abzielen, können wir den Unterschied in der Größenordnung vernachlässigen und synonym über „das repräsentative Unternehmen“ oder „die Unternehmen“ sprechen.

Das repräsentative Unternehmen sei bestrebt, seinen Gewinn zu maximieren. Diese Annahme ist nicht unbedingt zutreffend, aber wohl besser als die möglichen Alternativen (z. B. Umsatzmaximierung). Der *geplante nominale Gewinn* wird in Geldeinheiten pro Periode ausgedrückt und ist die Differenz von Umsatzerlösen und Arbeits- bzw. Kapitalkosten:

$$\begin{aligned} \pi &= P \cdot Y^s - w \cdot N^d - i \cdot B^s \\ \text{Gewinn} &= \text{Erlöse} - \text{Arbeits-} - \text{Kapital-} \\ &\quad \text{kosten} \quad \text{kosten} \end{aligned} \tag{14}$$

Dabei steht π für den Gewinn, P für den Güterpreis, Y^s für das geplante Güterangebot, w für den Nominallohn, N^d für die geplante Arbeitsnachfrage und i für den Zins. B^s ist der geplante nominale Schuldenbestand des Unternehmens gegen Ende der Periode, also die Summe der emittierten Schuldverschreibungen. Demnach steht $i \cdot B^s$ für die zu zahlenden Zinsen.

⁵ Wir zeigen dies im Mathematischen Anhang, *3.9.

⁶ Vgl. hierzu etwa KRELLE, W. (1969²) Produktionstheorie; Tübingen: Mohr

Das Unternehmen hat bei seiner Planung die Produktionsmöglichkeiten zu beachten, welche durch eine Neoklassische Produktionsfunktion beschrieben werden:

$$Y = F(N, K) . \quad (15)$$

Investition nennen wir die Veränderung des physischen Kapitalbestandes. Wenn K der optimale und K_0 der Kapitalbestand zu Beginn der Periode ist, dann beträgt die Investition

$$I := K - K_0 , \quad (16)$$

wobei angenommen sei, daß keine Produktionsengpässe bestehen und der optimale Kapitalbestand nach einmaliger Investition erreicht ist. Das repräsentative Unternehmen finanziert seine Investition durch Ausgabe von Schuldverschreibungen:

$$P \cdot I = \Delta B^s .^7 \quad (17)$$

Diese Gleichung besagt, daß der *Wert* der Investition, berechnet als Produkt von Güterpreis und physischem Investitionsvolumen, vollständig durch Verschuldung finanziert wird. ΔB^s ist demnach die nominale Veränderung des Schuldenbestandes in der Periode. Sicherlich ist auch eine Finanzierung der Investition aus dem laufenden Gewinn möglich; aber diese interpretieren wir so, daß der Gewinn erst ausgeschüttet und sofort wieder als Fremdkapital zur Verfügung gestellt wird. Damit wird berücksichtigt, daß auch bei der Selbstfinanzierung (kalkulatorische) Kosten in Form von Opportunitätskosten entstehen, weil die Unternehmenseigner auf eine anderweitige Anlage verzichten müssen. Diese sind in der obigen Modellierung enthalten, weil auf das Fremdkapital (B) ein Zins gezahlt wird. Durch Umformung von (17)

$$I = \frac{\Delta B^s}{P} \quad (18)$$

wird sichtbar, daß die physische Investitionsnachfrage I mit der *realen Kapitalnachfrage*, also dem realen Wertpapierangebot $\Delta B^s / P$, des Unternehmens zusammenfällt.

Setzen wir nun die Produktionsfunktion (15) und die Gleichungen (16) und (17) in die Gewinnfunktion (14) ein:

$$\pi = P \cdot F(N, K) - w \cdot N^d - i(B_0 + P(K - K_0)) . \quad (19)$$

⁷ Der Leser vergegenwärtige sich, daß ein *Wertpapierangebot* gleichbedeutend mit einer *Kapitalnachfrage* ist. Deshalb der Index „s“, obwohl es sich um eine Nachfrage handelt.

Zu verzinsen sind demnach der ursprüngliche Schuldenbestand (B_0) sowie die zusätzliche Verschuldung (ΔB^s), welche nach (17) mit dem Wert der Investition $P(K - K_0)$ übereinstimmt. Das repräsentative Unternehmen verhält sich auf allen Märkten als *Mengenanpasser*: Es nimmt das Preisniveau, den Nominallohn und den Zins als gegebene Größen und wählt die Mengen so, daß der Gewinn maximiert wird. Mathematisch betrachtet ist der Gewinn eine Funktion in zwei Variablen, nämlich N und K , und die notwendigen Bedingungen⁸ für ein Gewinnmaximum erhalten wir durch Nullsetzen der ersten partiellen Ableitungen:

$$\frac{\partial \pi}{\partial N} = P \cdot \frac{\partial F}{\partial N} - w \stackrel{!}{=} 0 , \quad (20)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial K} = P \cdot \frac{\partial F}{\partial K} - i \cdot P \stackrel{!}{=} 0 . \quad (21)$$

Durch Auflösen ergibt sich unmittelbar:

$$\begin{array}{ll} \text{Bedingung für den optimalen} & P \cdot \frac{\partial F}{\partial N} = w . \\ \text{Arbeitseinsatz:} & \end{array} \quad (22)$$

$$\begin{array}{ll} \text{Bedingung für den optimalen} & \frac{\partial F}{\partial K} = i . \\ \text{Kapitaleinsatz:} & \end{array} \quad (23)$$

Wir nennen $P \cdot \partial F / \partial N$ die *Wertgrenzproduktivität der Arbeit*, in Abgrenzung zur (physischen) Grenzproduktivität $\partial F / \partial N$. Demnach muß im Gewinnmaximum die Wertgrenzproduktivität der Arbeit gleich dem Nominallohn sein. Die Grenzproduktivität des Kapitals muß mit dem Zins übereinstimmen.

Wie aber lassen sich die Bedingungen (22) und (23) ökonomisch interpretieren? Beginnen wir mit einer Marginalbetrachtung des Faktors Arbeit. Der Einsatz einer kleinen zusätzlichen Arbeitsmenge (dN^d) hat zwei Wirkungen:

- Der Erlös steigt näherungsweise um $P \cdot \frac{\partial F}{\partial N} \cdot dN^d$ (*Grenzerlös*) und
- die Kosten steigen um $w \cdot dN^d$ (*Grenzkosten*).⁹

Der Einsatz einer zusätzlichen Arbeitseinheit ist also vom Standpunkt der Gewinnmaximierung aus sinnvoll, wenn

$$\begin{array}{lcl} P \cdot \frac{\partial F}{\partial N} \cdot dN^d & > & w \cdot dN^d \\ \text{Grenzerlös} & > & \text{Grenzkosten} \end{array} \quad (24)$$

⁸ Vermöge unserer Annahmen zur Produktionsfunktion sind diese Bedingungen zugleich notwendig und hinreichend, sofern von Randlösungen abgesehen wird.

⁹ Wir beziehen die Termini „Grenzerlös“ und „Grenzkosten“ hier auf eine *Faktoreinheit*. Statt dessen kann man auch auf eine *Outputeinheit* rekurrieren, wobei für den Grenzerlös $p \cdot dy$ und für die Grenzkosten $w \cdot \partial N / \partial Y$ zu setzen ist.

Solange diese Bedingung gilt, wird das Unternehmen seine Arbeitsnachfrage erhöhen, weil damit der Erlös stärker steigt als die Kosten. Zentral ist nun der Gedanke, daß aufgrund der Annahme einer Neoklassischen Produktionsfunktion die Grenzproduktivität der Arbeit fortlaufend abnimmt; der Leser vergleiche die Abbildung 11. Also ist bei fortlaufender Zunahme des Arbeitseinsatzes irgendwann ein Punkt erreicht mit

$$P \cdot \frac{\partial F}{\partial N} \cdot dN^d = w \cdot dN^d, \quad (25)$$

und dieser Punkt ist gewinnmaximal. Bei weiterer Erhöhung der Arbeitsnachfrage wäre der Grenzerlös nämlich geringer als die Grenzkosten: der Gewinn würde sich verringern. Dies folgt aus der Tatsache, daß die Grenzkosten konstant sind, während der Grenzerlös bei zunehmendem Arbeitseinsatz immer kleiner wird. Andererseits würde sich die Gewinnsituation auch bei einer Verringerung der Arbeitsnachfrage verschlechtern, weil hier die Ungleichung (24) gilt, derzu folge jede weitere Arbeitseinheit den Gewinn erhöht. Also ist gerade die Situation (25) gewinnmaximal. Aus der Division von (25) durch dN^d folgt aber die Gleichung (22), deren Bedeutung damit erklärt ist.

Die Bedingung für den gewinnmaximalen Kapitaleinsatz läßt sich ganz ähnlich erklären. Jeder Anstieg des Kapitalbestandes um dK^d bewirkt

- eine Erlöszunahme um näherungsweise $P \cdot \frac{\partial F}{\partial K} \cdot dK^d$ sowie
- eine Kostensteigerung um $i \cdot P \cdot dK^d$.

Dabei steht dK^d für die Veränderung des Kapitalstocks, also die Investition. Die Kostenzunahme erklärt sich aus der Tatsache, daß die Investition durch Schuldaufnahme finanziert wird; die zusätzliche Schuld aber muß verzinst werden. Auch hier wird der Grenzerlös zunächst die konstanten Grenzkosten übersteigen; und wegen der Neoklassischen Produktionsfunktion wird die Grenzproduktivität des Kapitals solange fallen, bis der Grenzerlös schließlich mit den Grenzkosten übereinstimmt:

$$\begin{aligned} P \cdot \frac{\partial F}{\partial K} \cdot dK^d &= i \cdot P \cdot dK^d. \\ \text{Grenzerlös} &= \text{Grenzkosten} \end{aligned} \quad (26)$$

Dies ist die Bedingung für den optimalen Kapitalbestand. Aus der Division von (26) durch P und dK^d folgt sofort die Gleichung (23).

Anhand der Maximumbedingungen können wir uns jetzt dem eigentlichen Ziel zuwenden und erklären, wie das repräsentative Unternehmen auf Änderungen der Preise reagiert. Wenden wir uns zunächst dem Faktor Arbeit zu und dividieren (22) durch das Preisniveau:

$$\frac{\partial F}{\partial N} = \frac{w}{P}. \quad (27)$$

Diese alternative Maximumbedingung besagt, daß die Grenzproduktivität der Arbeit mit dem *Reallohn* w/P übereinstimmen muß. Wie wird sich das Unternehmen nun verhalten, wenn der Reallohn steigt? Es wird den Arbeitseinsatz so wählen, daß die Grenzproduktivität der Arbeit mit dem neuen, höheren Reallohn wiederum übereinstimmt; denn nur diese Situation ist, wie wir oben sahen, gewinnmaximal. Im neuen Unternehmensgleichgewicht ist die Grenzproduktivität demnach *größer* als zuvor. Das aber bedeutet, daß die Arbeitsnachfrage *geringer* ist:

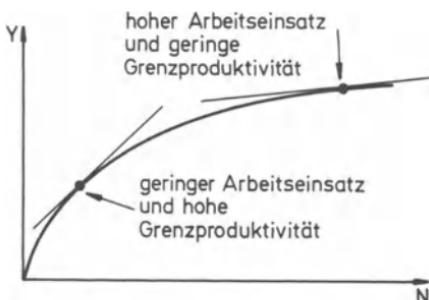


Abbildung 13

Also nimmt das Unternehmen die Arbeitsnachfrage bei steigendem Reallohn zurück. Mathematisch ergibt sich dieses Resultat, indem (27) unter Anwendung der Kettenregel¹⁰ nach (w/P) differenziert wird (auf der linken Seite muß zuerst $\partial F / \partial N$ nach N und dann N nach (w/P) abgeleitet werden):

$$\frac{\partial^2 F}{\partial N^2} \cdot \frac{dN}{d(w/P)} = 1 , \quad (28)$$

$$\Leftrightarrow \frac{dN}{d(w/P)} = \frac{1}{\frac{\partial^2 F}{\partial N^2}} < 0 . \quad (29)$$

Die negative Reaktion der Arbeitsnachfrage auf Reallohnänderungen folgte unmittelbar aus den Annahmen (12) und (13) zur Produktionsfunktion. Analog ergibt sich, daß die Kapital- bzw. Investitionsnachfrage negativ auf Zinsänderungen reagiert; durch Differentiation von (23) folgt:

¹⁰ Vergleiche hierzu den Mathematischen Anhang, *passim*. In unserem Fall muß das Gleichungssystem (20), (21) zur Ableitung der Nachfragefunktion *nicht simultan* gelöst werden, da hier die Kreuzableitungen der Produktionsfunktion nach (13) gleich Null angenommen werden. Zum etwas schwierigeren Fall nicht-verschwindender Kreuzableitungen vergleiche man den Mathematischen Anhang, Abschnitt 4.5.

$$\frac{\partial^2 F}{\partial K^2} \cdot \frac{dK}{dI} \cdot \frac{dI}{di} = 1 \quad \left(\frac{dK}{dI} = 1 \text{ nach (16)} \right) \quad (30)$$

$$\Leftrightarrow \frac{dI}{di} = \frac{1}{\frac{\partial^2 F}{\partial K^2}} < 0 . \quad (31)$$

Damit können wir die Ergebnisse dieses Paragraphen zusammenfassen zur *Arbeitsnachfragefunktion* und *Investitionsnachfragefunktion* des Unternehmenssektors:

$$N^d = N^d \left(\frac{w}{P} \right)_{(-)} \quad (32)$$

$$I = I \left(i \right)_{(-)} . \quad (33)$$

Die beiden folgenden Abbildungen veranschaulichen noch einmal, daß jede Zunahme des Reallohns einen Rückgang der Arbeitsnachfrage und jeder Anstieg des Zinses einen Rückgang der Investitionsnachfrage bewirkt:

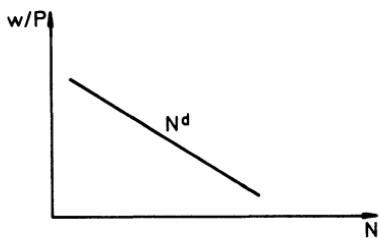


Abbildung 14. Die Arbeitsnachfrage der Unternehmen

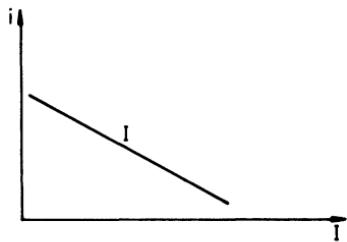


Abbildung 15. Die Investitionsnachfrage der Unternehmen

Darüber hinaus existiert eine *Kapitalnachfragefunktion* (bzw. Wertpapierangebotsfunktion) $\Delta B^s(i)/P$, die jedoch nach Gleichung (18) mit der Investitionsfunktion zusammenfällt. Wir können die Investition deshalb sowohl als Güternachfrage wie auch als Kapitalnachfrage auffassen; die Investitionen haben einen *Doppelcharakter*.

Damit haben wir das Neoklassische Entscheidungsmodell des repräsentativen Unternehmens vollständig beschrieben. Wir sahen, wie das Unternehmen zu jeder gegebenen Kombination von Preisniveau, Lohn und Zins einen Arbeits- und Kapitaleinsatz *plant*, derart daß der Gewinn möglichst groß wird. Nun treffen wir eine wichtige Voraussetzung und nehmen an, daß die Vergrößerung des Kapitalbestandes in der laufenden Periode *nicht kapazitätswirksam* wird. Wir unterstellen mit anderen Worten, daß die in *dieser* Periode produzierten und nachgefragten Maschinen etc. erst im *folgenden* Zeitabschnitt zur Produktion verwandt werden können und der Realkapitalbestand K bis dahin konstant bleibt. Die Analyse von Veränderungen des Kapitalbestandes ist schwierig und ein vorrangiger Gegenstand der *Wachstumstheorie*.

Durch die Zielfunktion (14), die Gewinnfunktion, wird demnach ein Maximierungsverhalten beschrieben, das sich auf *zwei Perioden* erstreckt, wobei die Unternehmen für die Folgeperiode konstante Preise, Löhne und Zinsen erwarten.¹¹ Diese Vereinfachung erleichtert die weitere Analyse ganz wesentlich, wir können nämlich die kurzfristige Produktionsfunktion umschreiben zu:

$$Y = f(N) . \quad (34)$$

Wegen der angenommenen Konstanz des Realkapitalbestandes hängt die laufende Produktion allein vom Arbeitseinsatz ab. Man sagt, die Investition habe in der laufenden Periode einen *Nachfrageeffekt*, aber keinen *Kapazitätseffekt*. Der Kapazitätseffekt, also die erhöhte Produktionsmöglichkeit bei gleichem Arbeitseinsatz, macht sich erst in der Folgeperiode bemerkbar.

Nach (34) hängt die aktuelle Produktion lediglich vom Arbeitseinsatz ab, letzterer aber nach (32) vom Reallohn. Durch Zusammenfassung erhalten wir damit die *Güterangebotsfunktion* des Unternehmenssektors:

$$Y^s = Y^s \left(\frac{w}{P} \right) \quad (35)$$

Bei steigendem Reallohn sinkt demnach das Güterangebot, bei sinkendem Reallohn nimmt es zu. Das Güterangebot der laufenden Periode hängt andererseits *nicht* vom Zins ab, weil sich der Kapazitätseffekt der Investition annahmegemäß erst in der nächsten Periode einstellt. Damit sind unsere Betrachtungen zum Unternehmenssektor vollständig.

¹¹ Streng genommen müßten hierbei Diskontierungen berücksichtigt werden. Dies aber würde die Analyse erschweren, ohne die qualitativen Ergebnisse zu ändern – und nur auf letztere kommt es uns ja an.

§21 Die Haushalte

Analog zum Unternehmenssektor ist auch das Verhalten des Haushaltssektors von den Entscheidungen der einzelnen Haushalte abhängig. Wir betrachten deshalb einen *repräsentativen Haushalt*, der sich – bis auf die Größenordnung – so verhält, wie das Haushaltsaggregat. Weil es auch hier nur auf qualitative Ergebnisse ankommt, können wir synonym von „dem repräsentativen Haushalt“ oder „den Haushalten“ sprechen.

Der repräsentative Haushalt erhält in jeder Periode ein Einkommen, das sich aus Lohn-, Zins- und Gewinneinkommen zusammensetzt:

$$P \cdot Y = w \cdot N^s + i \cdot B^d + \pi . \quad (36)$$

Aus den Bemerkungen zur Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung wissen wir, daß die mit dem Preisniveau multiplizierte Produktion zugleich das Nominaleinkommen der Haushalte ist (Entstehungs- und Verteilungsrechnung). Anders gewendet wurde der Gewinn in (14) ja gerade als Differenz von nominaler Produktion einerseits und Lohn- und Zinseinkommen andererseits definiert. Also muß die Summe dieser drei Einkommenskomponenten *ex post* mit dem Nominaleinkommen übereinstimmen. Was aber *ex post* notwendig stimmt, gilt in der *ex ante*-Betrachtung *nur*, wenn die Pläne der Wirtschaftssubjekte miteinander vereinbar sind; deshalb unterscheiden wir die Größen Y^s (geplantes Angebot), Y^d (geplante Nachfrage) und Y (geplantes Einkommen).

Sofern wir vorerst vom Gelde abstrahieren, teilt der Haushalt sein Real-einkommen auf in Konsum und Ersparnis:

$$Y = C + S ; \quad S := \frac{\Delta B^d}{P} . \quad (37)$$

Dabei ist C der Güterverbrauch der Haushalte und S ihr Kapitalangebot (bzw. ihre Wertpapiernachfrage), das sich als zukünftiger Konsum interpretieren läßt. Wir dürfen die *Budgetbeschränkung* (37) des Haushaltssektors nicht mißverstehen: Das Einkommen ist den Haushalten *nicht* vorgegeben, sondern steht ebenso zur Disposition an wie Konsum und Ersparnis. Denn durch sein Arbeits- und Kapitalangebot entscheidet der Haushalt im Klassisch-Neoklassischen Modell über das zu erzielende Einkommen. Wir betrachten nun der Reihe nach sein Arbeitsangebotsverhalten und die Konsum- und Sparentscheidungen.

Bei der Wahl seines *Arbeitsangebotes* wählt der repräsentative Haushalt die Vorteile der Einkommenserzielung gegen die Nachteile eines Verzichtes auf Freizeit ab. Analytisches Werkzeug der Neoklassischen Theorie ist hierbei das kardinale Nutzenkonzept. Die *kardinale Nutzentheorie* faßt den Nutzen als eine quantitative, prinzipiell meßbare Größe auf. Ihr zentraler Begriff ist der

des Grenznutzens; der *Grenznutzen* gibt – in Analogie zum Grenzerlös – den durch den Verbrauch einer letzten Gütereinheit gestifteten Nutzen an.

Die Vertreter der Grenznutzentheorie gingen von der psychologischen Beobachtung aus, daß die Intensität eines psychischen Reizes, den die Konsumtion eines Gutes hervorruft, bei wiederholter Konsumtion geringer wird. Oder anders: daß der Grenznutzen eines Gutes mit steigender Konsumtion abnimmt. Diesen Grundsatz bezeichnet man als das *erste Gossensche Gesetz*. Der funktionale Zusammenhang zwischen der Gütermenge (dem Realeinkommen) und dem daraus gezogenen Nutzen läßt sich demnach folgendermaßen darstellen:

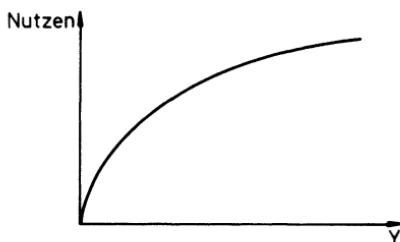


Abbildung 16. Die Nutzenfunktion

Durch den Verlauf der Nutzenfunktion wird deutlich, daß der Grenznutzen (der zusätzliche Nutzen) zwar stets positiv ist, jedoch streng monoton abnimmt. Desweiteren betrachteten die Anhänger der Grenznutzenlehre die Arbeit als Leid, weil jede Arbeit einen Verzicht auf Freizeit bedeutet. Damit wird nicht ausgeschlossen, daß geringe Mengen Arbeit Spaß machen können; aber die meisten Menschen werden kaum finden, daß bei der Arbeit die Lust die Unlust überwiegt, und froh sein, wenn der Feierabend naht. Da der Grenznutzen der Freizeit annahmegemäß abnimmt, muß das Grenzleid der Arbeit, als Gegenstück hierzu, zunehmen, wenn die Arbeitszeit erhöht wird.

Bietet der Haushalt nun dN^s Arbeitseinheiten zum gegebenen Reallohn w/P an, so erzielt er damit ein zusätzliches Lohneinkommen in Höhe von

$$dY = \frac{w}{P} \cdot dN^s. \quad (38)$$

Bei niedrigem Arbeitsangebot und geringem Lohneinkommen ist der Grenznutzen der Güter hoch, aber das Grenzleid der Arbeit gering. Folgerichtig wird der Haushalt sein Arbeitsangebot schrittweise steigern, bis das Grenzleid der Arbeit den Grenznutzen der Güter gerade aufwiegt. Dieser Punkt ist für den Haushalt optimal.

Steigt nun der Reallohn, so nimmt unter sonst gleichen Umständen der Grenznutzen einer zusätzlichen Arbeitseinheit zu, weil mit jeder Arbeitseinheit jetzt mehr Güter gekauft werden können. Das Arbeitsangebot wird also erhöht, bis Grenznutzen und Grenzleid abermals übereinstimmen. Damit kamen die Grenznutzentheoretiker zum Ergebnis, daß der Haushalt bei steigendem Reallohn mehr Arbeit anbietet; und dies ist die *Neoklassische Arbeitsangebotsfunktion*:

$$N^s = N^s \left(\frac{w}{P} \right) . \quad (39)$$

(+)

Soweit die Grenznutzentheorie des Arbeitsangebotes. Wir müssen einschränkend hinzufügen, daß eine solche streng monotone Arbeitsangebotsfunktion unter allgemeineren Annahmen nicht hergeleitet werden kann. In Wirklichkeit sind die Wirkungen einer Reallohnzunahme höchst zweideutig: Zum einen steigen zwar die Opportunitätskosten der Freizeit, was den Haushalt zu höherem Arbeitsangebot veranlaßt (Substitutionseffekt). Andererseits aber mag es sein, daß die Freizeit bei verbesserten Einkommensverhältnissen an Bedeutung gewinnt, so daß der Haushalt möglicherweise weniger Arbeit anbietet, wobei er gleichzeitig sein Einkommensniveau der Lohnsteigerung wegen halten kann (Einkommenseffekt). Der *Nettoeffekt* dieser gegenläufigen Wirkungen ist nicht bestimmbar, und im langfristigen Trend der letzten hundert Jahre scheint es eher, als sei das Arbeitsangebot bei steigendem Reallohn zurückgegangen.

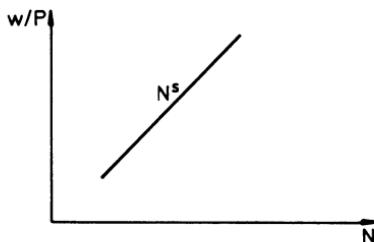


Abbildung 17. Das Arbeitsangebot der Haushalte

Wenden wir uns nun der Wahl von *Konsum* und *Ersparnis* zu. Gleich zu Beginn sei klargestellt, daß der Haushalt nicht zuerst über sein Arbeitsangebot und hernach über die Einkommensverwendung befindet, vielmehr trifft er diese Entscheidungen *gleichzeitig*. Allein sind wir bei der Darstellung gezwungen, die Dinge nacheinander zu besprechen.

Die Klassiker hatten, wenn sie von „Ersparnis“ sprachen, in erster Linie den Fall des investierenden Unternehmers im Auge; für sie waren „Ersparnis“ und „Investition“ fast dasselbe, eine den damaligen Gegebenheiten angemessene Sicht. Wir aber gehen mit den Neoklassikern davon aus, daß Investieren und Sparen zwei sehr verschiedene Entscheidungen sind, die in unterschiedlichen Sektoren getroffen werden. Die Unternehmen investieren und finanzieren die Investition über eine entsprechende Kapitalnachfrage. Die Sparentscheidungen fallen demgegenüber im Haushaltssektor, wobei die Ersparnis das Kapitalangebot darstellt.

Kernstück der Grenznutzenlehre vom Sparen ist die *Abstinenztheorie*. Nach der Abstinenztheorie zieht der Haushalt den heutigen Konsum grundsätzlich dem späteren vor; der spätere Konsum ist aber gleichbedeutend mit der Ersparnis. Dafür wurden vor allem zwei Gründe angeführt:

- Erstens, so wurde argumentiert, schätzt der Haushalt den zukünftigen Konsum rein subjektiv niedriger ein als den gegenwärtigen (Zeitpräferenz im engeren Sinne).
- Zweitens mag er die Befürchtung hegen, daß seine Ersparnisse möglicherweise nicht den Weg zu ihm zurück finden (Risikoaversion).

Damit liegt es nahe, den Haushalt durch Zahlung eines *Zinses* zur Ersparnisbildung zu bewegen. Der Zins ist eine Gegenleistung für das *Warteopfer* und zugleich eine *Risikoprämie*. Der Grenznutzentheorie zufolge wählt der Haushalt sein Sparvolumen so, daß der Grenznutzen des Zinseinkommens gerade das Grenz-Warteopfer aufwiegt. Ein Zinsanstieg nun erhöht das Zins-einkommen und veranlaßt den Haushalt somit, *mehr* zu sparen.

Darüber hinaus wurde zur Vereinfachung angenommen, daß die Konsum-Spar-Entscheidung nicht durch den Reallohn beeinflußt wird; wie auch umgekehrt der Zins nicht die Arbeit-Freizeit-Entscheidung berührt. Damit erhalten wir die *Neoklassische Sparfunktion*, derzu folge die Ersparnis positiv vom Zins abhängt – und nur von diesem:

$$S = S(i) . \quad (40)$$

(+)

Sofern die Zinszahlungen als Einkommensbestandteil eine vernachlässigbare Rolle spielen, können wir aus der Sparfunktion (40) und der Budget-restrktion (37) den Schluß ziehen, daß der Haushalt bei steigendem Zins *weniger* konsumiert. Denn sein Einkommen bleibt (nahezu) unverändert, und die verstärkte Ersparnis zwingt ihn zu einer Rücknahme des Konsums. Somit lautet die *Neoklassische Konsumfunktion*:

$$C = C(i) . \quad (41)$$

(−)

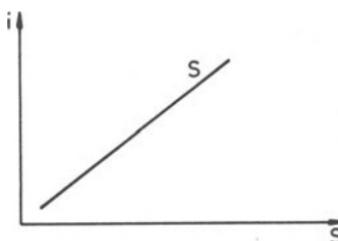


Abbildung 18. Die Ersparnis der Haushalte

Damit ist das Verhalten des Haushaltssektors vollständig beschrieben. Wir wollen die Ergebnisse nun zusammenfassen und kommentieren. Im Neoklassischen Haushaltsmodell erhält der Haushalt Lohn-, Zins- und Gewinneinkommen. Über das zu erzielende Lohn- und Zinseinkommen entscheidet er *selbst*, allein das Gewinneinkommen ist ihm vorgegeben, da es von der jeweiligen Rentabilität des Unternehmenssektors abhängt. (Längerfristig kann der Haushalt freilich seine Anteilsposition zur Manipulierung des Gewinneinkommens verändern; damit wären dann alle Einkommensbestandteile endogen.)

Zur Vereinfachung wurde die Annahme getroffen, daß die Arbeit-Freizeit-Entscheidung auf der einen und die Konsum-Spar-Entscheidung auf der anderen Seite grundsätzlich unabhängig voneinander sind.¹² Damit erwies sich die Arbeitsangebotsfunktion als steigende Funktion des Reallohns und die Sparfunktion als steigende Funktion des Zinses. Der Konsum war negativ mit dem Zins korreliert.

In jedem Falle aber plant der Haushalt sein Arbeitsangebot, den Konsum und die Ersparnis unter Beachtung der Budgetrestriktion (37). Diese lautet ausgeschrieben:

$$P \cdot C + P \cdot S = w \cdot N^s + i(B_0 + P \cdot S) + \pi . \quad (42)$$

Dabei wurde die volle Verzinsung der in dieser Periode gebildeten Ersparnisse angenommen; es ist also $B^d := B_0 + P \cdot S$ der zu verzinsende Kapitalbestand.

¹² Im Grunde ist dies eine unhaltbare Annahme, die wir wegen ihres didaktischen Vorteils und aus Tradition übernehmen. Wenn der Haushalt tatsächlich bei Reallohnsteigerungen sein Arbeitsangebot ausweitet, so muß er notwendig mehr konsumieren und/oder sparen. Diese Beobachtung widerspricht also der Annahme, daß Konsum und Ersparnis reallohnunabhängig sind. Indes würde eine Änderung der Prämissen kein *Ergebnis* der Analyse modifizieren und die Darstellung erschweren.

§22 Der Arbeitsmarkt

Bisher haben wir die Arbeitsnachfrage der Unternehmen und das Arbeitsangebot der Haushalte hergeleitet. Indem diese beiden Sektoren nun auf dem *Arbeitsmarkt* zusammentreffen, können wir die tatsächliche Beschäftigung und den Reallohn ermitteln. In Klassisch-Neoklassischer Perspektive ergeben sich die *Vollbeschäftigung* N^* und der *gleichgewichtige Reallohn* $(w/P)^*$ aus der Forderung, daß die Arbeitsnachfrage mit dem Arbeitsangebot übereinstimmt:

$$N^d \left(\left(\frac{w}{P} \right)^* \right) = N^* = N^s \left(\left(\frac{w}{P} \right)^* \right). \quad (43)$$

Mathematisch gesehen ist dies ein Gleichungssystem mit zwei Gleichungen und den beiden Variablen N und (w/P) . Sofern eine Lösung überhaupt existiert, ist diese unter den getroffenen Annahmen eindeutig und bestimmt sich graphisch als Schnittpunkt der Arbeitsnachfrage- und Arbeitsangebotskurve:

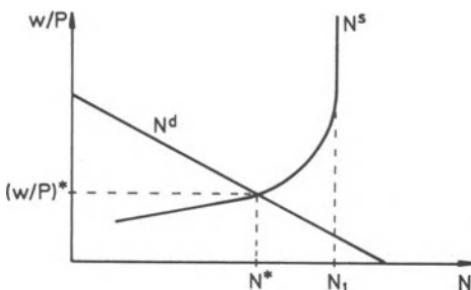


Abbildung 19. Gleichgewicht auf dem Arbeitsmarkt

Allein bei einem Reallohn $(w/P)^*$ sind also die Pläne von Unternehmen und Haushalten miteinander vereinbar: jede Arbeitsnachfrage wird erfüllt, und jedes Arbeitsangebot kann tatsächlich abgesetzt werden.

Es muß jetzt die Frage gestellt werden, was bei einer *Abweichung* des Reallohnes von seinem Gleichgewichtswert geschieht; denn offenbar ist die komparativ-statische Betrachtung nur dann ökonomisch sinnvoll, wenn die Größen realiter stets gegen ihre Gleichgewichtswerte tendieren. Betrachten wir also eine Situation bei überhöhtem Reallohn:

Im Klassisch-Neoklassischen Modell ist das Preisniveau für den Arbeitsmarkt *gegeben*, so daß allein der Nominallohn w zur Disposition steht. Der Reallohn $(w/P)_0$ bedeutet also zum gegebenen Preisniveau einen zu hohen

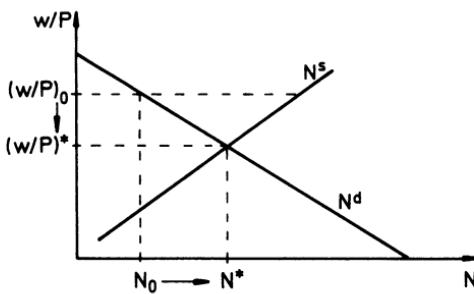


Abbildung 20. Ungleichgewicht auf dem Arbeitsmarkt

Nominallohn; und daraus folgt offenbar ein Angebotsüberschuß: *Arbeitslosigkeit*. Die Klassisch-Neoklassische Hypothese ist nun, daß einige der Arbeitslosen bereit sind, zu einem geringeren Nominallohn zu arbeiten, so daß sie die Erwerbstätigen unterbieten. Auch ist denkbar, daß die Arbeitgeber jetzt eine Nominallohnsenkung durchsetzen können.

Beides aber läuft beim gegebenen Preisniveau auf eine Senkung des *Reallohnes* hinaus, die – so die Hypothese – anhält, bis der Gleichgewichtslohn $(w/P)^*$ erreicht ist und Vollbeschäftigung besteht. Voraussetzung für einen solchen Anpassungsprozeß ist freilich die Abwesenheit institutioneller Hemmnisse, wie sie durch Absprachen und Kartelle (Arbeitgeberverbände, Gewerkschaften) bestehen. – Im umgekehrten Fall eines zu niedrigen Lohnniveaus kann ganz entsprechend argumentiert werden: Die Unternehmen bekommen zu wenig Arbeitskräfte und werden sich folgerichtig so lange gegenseitig überbieten, bis das Marktgleichgewicht etabliert ist.

Der Leser möge beachten, daß unser Begriff der „Vollbeschäftigung“ nicht notwendig mit dem der Arbeitsmarktstatistik zusammenfällt; er ist nicht empirisch, sondern theoretisch angelegt. Die Vollbeschäftigung N^* ist mit der Tatsache vereinbar, daß einige Erwerbspersonen *nicht* arbeiten: In der Abbildung 19 wären dies $N_1 - N^*$ Personen. Allein, und das ist aus Klassisch-Neoklassischer Sicht der Kernpunkt, arbeiten diese *freiwillig* nicht, da ihnen der gebotene Reallohn zu niedrig erscheint. Wir bezeichnen als Arbeitslosigkeit ausschließlich die *unfreiwillige Arbeitslosigkeit*, und demgemäß kann N^* sinnvoll „Vollbeschäftigung“ genannt werden, weil offensichtlich niemand unfreiwillig arbeitslos ist. Diese Begriffsbildung drängt sich auch bei normativer Betrachtung auf, weil sich im Zustand N^* jeder Arbeitnehmer gemäß seinen Präferenzen verhält. Eine Situation mit zwangweiser Ausschöpfung des Erwerbspersonenpotentials (Beschäftigung N_1) kann dagegen schwerlich „optimal“ genannt werden.

Als Ergebnis halten wir fest, daß anhaltende unfreiwillige Arbeitslosigkeit der Klassisch-Neoklassischen Theorie zufolge nicht auftreten kann, weil durch den Lohnmechanismus stets ein Ausgleich von Angebot und Nachfrage bewirkt wird. Allerdings muß der Arbeitsmarkt frei von institutionellen Hemmnissen sein.

§23 Der Kapitalmarkt

Auf dem *Kapitalmarkt* werden Wertpapiere gehandelt, die von den Unternehmen angeboten und von den Haushalten nachgefragt werden. Wir leiteten in § 20 bereits die Investitionsfunktion der Unternehmen her, die mit deren *realer Kapitalnachfrage* übereinstimmt:

$$I(i) \equiv \frac{\Delta B^s}{P} . \quad (44)$$

Die Kapitalnachfrage des Unternehmenssektors erwies sich als fallende Funktion des Zinses, da jeder Zinsanstieg die Kapitalkosten erhöht. Ebenso deduzierten wir in § 21 die Sparfunktion der Haushalte, gleichbedeutend mit dem *realen Kapitalangebot*, welche sich als steigende Funktion des Zinses erwies:

$$S(i) := \frac{\Delta B^d}{P} . \quad (45)$$

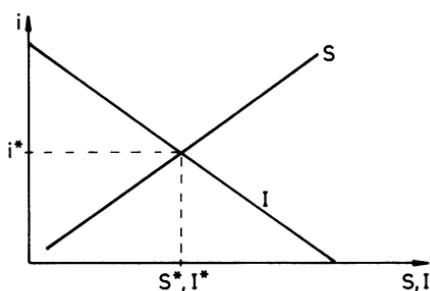


Abbildung 21. Gleichgewicht auf dem Kapitalmarkt

Wie schon bemerkt, sahen die Klassischen Ökonomen das Sparen und Investieren als identische Vorgänge an, die von ein und derselben Person, dem Kapitalisten nämlich, durchgeführt wurden. Für sie bedeutete also jede Ersparnis einen Konsumverzicht, verbunden mit der gleichzeitigen Nachfrage von

Investitionsgütern; und so kann es nicht Wunder nehmen, daß die Übereinstimmung von Ersparnis und Investition für die Klassiker keine große Frage war.

Die Neoklassiker kamen unserer heutigen Denkweise näher und diagnostizierten die grundsätzliche Verschiedenheit der Spar- und Investitionsentscheidungen. Wenn aber diese Entscheidungen unabhängig voneinander getroffen werden – die erstere von den Haushalten, die letztere im Unternehmenssektor – dann bedarf es eines Regelmechanismus, der die beiden zur Übereinstimmung bringt. Dieser Regelmechanismus ist der *Zins*:

$$I(i^*) = S(i^*) \quad (46)$$

Der *natürliche Zins* i^* bewirkt die Übereinstimmung von Angebot und Nachfrage auf dem Kapitalmarkt.

Er stimmt im Gleichgewicht mit dem *Güterzins* überein, der im Neoklassischen Sprachgebrauch als die Grenzproduktivität des Kapitals definiert ist. Dies ersehen wir aus der Maximumbedingung (23):

$$i = \frac{\partial F}{\partial K} . \quad (47)$$

In jedem Punkt auf der Kapitalnachfragekurve ist diese Bedingung erfüllt – denn dadurch wurde die Kurve I ja definiert. Also stimmen im Punkt (I^*, i^*) der natürliche Zins und der Güterzins überein. Gleichzeitig hebt der natürliche Zins das Grenz-Warteopfer der Haushalte auf, weil der Punkt (S^*, i^*) auf dem Graphen der Sparfunktion liegt. Durch den Zins werden also die Grenzproduktivität des Kapitals und das Grenz-Warteopfer der Sparer zur Übereinstimmung gebracht.

Der *tatsächliche Zins*¹³ kann zwar vom natürlichen Zins abweichen, aber nur kurzfristig. Denn übersteigt er etwa das Niveau i^* , so nehmen die Investitionen ab, während der Sparanreiz hoch ist. Das Kapitalangebot übersteigt nun die Nachfrage, so daß einige Haushalte ihre Sparpläne nicht realisieren können: Sie werden sich deshalb mit einem niedrigeren Zins begnügen und die anderen Sparer unterbieten. Damit nimmt einsteils die Kapitalnachfrage zu, anderenteils erscheint einigen Sparern der Zins nun zu niedrig, weshalb sie die Ersparnis einschränken. Dieser Prozeß setzt sich bis zur Erreichung des

¹³ Der tatsächliche Zins darf nicht mit dem *Marktzins* im Sinne WICKSELLS verwechselt werden. Der Marktzins bringt die Summe von Kapitalangebot und Geldschöpfung mit der Summe von Kapitalnachfrage und Hortung zum Ausgleich. Im Zentrum von WICKSELLS Theorie stand die Feststellung, daß der Marktzins stets gegen den natürlichen Zins tendiert. Dies wird durch Inflations- bzw. Deflationsprozesse erreicht über einen Mechanismus, den wir später als Keynes-Effekt kennenlernen werden.

natürlichen Zinses fort. Anschließend kann jeder Investor und jeder Sparer seine Pläne beim herrschenden Zins verwirklichen, und es besteht keine Tendenz zur Änderung. Da der Kapitalmarkt dem Ideal eines vollkommenen Marktes recht nahe kommt, kann darüber hinaus mit einer *raschen Zinsanpassung* gerechnet werden.

Wir müssen hervorheben, daß am Kapitalmarkt gleichsam Rechte an physischen Gütern gehandelt werden, nicht Geld, denn Geld ist im Klassisch-Neoklassischen Modell *kein Kapital* (was nicht ausschließt, daß es bei den obigen Transaktionen als Zwischentauschmittel Verwendung findet). Wir können uns das in dieser Weise vorstellen: Die Haushalte leisten einen Konsumverzicht, einen Verzicht auf den Verbrauch physischer Produktion. Sie übertragen diesen Teil der Produktion im Austausch gegen eine Forderung (ein Wertpapier) an die Unternehmen, und die Unternehmen schließlich verwenden die so erhaltenen Güter zur Investition.

Jede Ersparnis bewirkt also eine Vergrößerung des physischen Kapitalbestandes. Zahlen die Unternehmen in der laufenden Periode früheres Kapital an die Haushalte zurück, dann steht S freilich für die *Nettoersparnis*, definiert als Bruttoersparnis abzüglich der geleisteten Tilgungen.

Wir halten im Ergebnis fest, daß der Kapitalmarkt im Klassisch-Neoklassischen Modell durch den Zinsmechanismus ins Gleichgewicht gebracht wird, wobei auf diesem Markt ein Forderungstransfer stattfindet.

§24 Der Gütermarkt

Innerhalb der Realanalyse steht nun zuletzt der *Gütermarkt* zur Besprechung an, auf dem das Güterangebot sowie die Investitions- und Konsumnachfrage aufeinandertreffen. Im Klassisch-Neoklassischen Sinn bedeutet ein Gütermarktgleichgewicht die Übereinstimmung von Güterangebot und Güternachfrage:

$$Y^s \left(\frac{w}{P} \right) = C(i) + I(i) . \quad (48)$$

Wir wollen jetzt erklären, warum eine separate Analyse des Gütermarktes im Klassisch-Neoklassischen Modell *nicht* vonnöten ist: In den beiden Sektoren der Volkswirtschaft werden jeweils drei Entscheidungen getroffen. Die Unternehmen befinden über

- das Güterangebot,
- die Arbeitsnachfrage und
- die Investitions- bzw. Kapitalnachfrage.

Andererseits bestimmen die Haushalte

- die Konsumnachfrage,
- das Arbeitsangebot sowie
- die Ersparnis, gleichbedeutend mit dem Kapitalangebot.

Es ist nun leicht einzusehen, daß beide Sektoren bei ihrer Wahl jeweils *zwei Freiheitsgrade* haben. Mit der Wahl von Investition und Arbeitsnachfrage haben sich die Unternehmen *zugleich* auf ein bestimmtes Güterangebot festgelegt. Die Haushalte entschieden mit der Wahl des Arbeitsangebotes und der Ersparnis *zugleich* über den Konsum, da sie ihre Budgetrestriktion beachten mußten.

Wenn nun die Arbeitsnachfrage der Unternehmen mit dem Arbeitsangebot der Haushalte übereinstimmt und ebenso die Kapitalnachfrage mit dem Kapitalangebot, dann müssen notwendig auch die Güternachfrage und das Güterangebot kompatibel sein. Ein simultanes Gleichgewicht auf dem Arbeits- und Kapitalmarkt *impliziert* daher das Gütermarktgleichgewicht. Deshalb kann der Gütermarkt vernachlässigt werden.

Wir können diese vielleicht etwas seltsam erscheinende Schlußfolgerung mathematisch herleiten, wobei zugleich der Kreislaufzusammenhang des Modells deutlich wird. Dazu übernehmen wir die Gewinndefinition (19), wobei $F(N, K)$ und $K - K_0$ durch die identischen Symbole Y^s und I ersetzt seien:

$$\pi = P \cdot Y^s - w \cdot N^d - i(B_0 + PI) . \quad (49)$$

Die Finanzierungsrestriktion (17) der Unternehmen besagte, daß physische Investitionen über ein entsprechendes Wertpapierangebot finanziert werden:

$$I \equiv \frac{\Delta B^s}{P} . \quad (50)$$

Weiterhin reproduzieren wir die Budgetrestriktion (42) der Haushalte:

$$P \cdot C + P \cdot S = w \cdot N^s + i(B_0 + PS) + \pi . \quad (51)$$

Es seien nun alle Terme dieser drei Gleichungen auf die linke Seite gebracht. Dabei wird (50) in die triviale Form $PI - PI = 0$ umgeschrieben, weil sie definitorisch erfüllt ist und wir das Symbol I als Kapital- oder Güternachfrage interpretierten:

$$\pi - P \cdot Y^s + w \cdot N^d + i(B_0 + PI) = 0 \quad (52)$$

$$P \cdot I - P \cdot I = 0 \quad (53)$$

$$P \cdot C + P \cdot S - w \cdot N^s - i(B_0 + PS) - \pi = 0 . \quad (54)$$

Die beiden Gleichungen (52) und (54) lassen den Kreislaufzusammenhang des Modells hervortreten, denn jeder Ausgabe eines Sektors steht ersichtlich

eine Einnahme des anderen Sektors gegenüber. Durch simple Addition der drei Gleichungen und Sortieren der Terme ergibt sich:

$$\begin{array}{lll} P(C + I - Y^s) + (1 - i)P(S - I) + w(N^d - N^s) = 0. \\ \text{Gütermarkt} \quad \text{Kapitalmarkt} \quad \text{Arbeitsmarkt} \end{array} \quad (55)$$

Der Gewinn und die Verzinsung des ursprünglichen Kapitals B_0 fielen bei der Addition heraus. Der Term $(1 - i)$ folgt aus unserer Annahme, daß neues Kapital bereits in der laufenden Periode verzinst wird.

Nach Gleichung (55) addieren sich die Überschußnachfragen der drei Märkte notwendig zu Null; man nennt diesen Zusammenhang das *Gesetz von Walras*. Das Gesetz von Walras gilt nicht nur im Gleichgewicht, sondern immer: Wenn auf einem Markt ein Überschußangebot besteht, dann muß auf mindestens einem anderen eine Überschußnachfrage existieren, so daß die Summe der Überschußnachfragen bzw. Überschußangebote verschwindet.

Wir können daraus folgenden Schluß ziehen: Wenn auf dem Arbeitsmarkt und dem Kapitalmarkt ein Gleichgewicht besteht, so daß der zweite und dritte Summand in (55) verschwinden, dann muß sich zwangsläufig auch der Gütermarkt im Gleichgewicht befinden. Damit haben wir die obige Aussage begründet, daß der Gütermarkt im Klassisch-Neoklassischen Modell vernachlässigt werden kann: Er ist automatisch geräumt, wenn auch auf den anderen beiden Märkten ein Gleichgewicht besteht.

Anmerkung. Man trifft in der Literatur recht häufig auf die Ansicht, daß sich aus der Übereinstimmung von Investition und Ersparnis bereits ein Gütermarktgleichgewicht im Neoklassischen Sinn ergebe. Die Aussage wird typischerweise folgendermaßen begründet:

$$Y = C + I \quad \text{und} \quad Y = C + S \quad (56)$$

$$\text{Also: } S = I \Rightarrow Y = Y. \quad (57)$$

Dies ist in der ex post-Betrachtung natürlich zutreffend. Innerhalb der ex ante-Analyse bedeuten die beiden „ Y “ in (56) jedoch nicht dasselbe, weil Y in der ersten Gleichung für Y^d , die geplante Güternachfrage, steht, in der zweiten aber für das geplante Einkommen der Haushalte. Das Gesetz von Walras liefert uns hierzu folgende Information: Ein Kapitalmarktgleichgewicht impliziert nur dann ein Gütermarktgleichgewicht, wenn der Arbeitsmarkt geräumt ist.¹⁴ Denn nach (55) kann etwa auf dem Gütermarkt bei Räumung des Kapitalmarktes eine Überschußnachfrage bestehen, wenn gleichzeitig der Arbeitsmarkt ein Überschußangebot aufweist.

Es ist also falsch zu meinen, daß die Übereinstimmung von Investition und Ersparnis ein Gütermarktgleichgewicht bedeutet. Und ebenso falsch ist es, den

¹⁴ Dies wird im Keynesianischen Modell nur zu deutlich werden.

Markt, auf dem Investition und Ersparnis zusammentreffen, als *Gütermarkt* zu bezeichnen.

Werfen wir zuletzt einen Blick auf die Möglichkeit einer *Nachfragelücke* am Gütermarkt, auf eine unzureichende Nachfrage also. Zunächst scheint es, als könne dieser Fall nicht ausgeschlossen werden, da die Haushalte ihr Einkommen, das im Gleichgewicht mit dem Güterangebot übereinstimmt, nicht voll für den Konsum verausgaben, sondern Ersparnisse bilden. Im Gleichgewicht steht jedoch der Ersparnis eine Investitionsnachfrage in gleicher Höhe gegenüber, so daß die Nachfragelücke exakt geschlossen wird.

Im Klassisch-Neoklassischen Modell ist eine Nachfragelücke deshalb schlechthin unvorstellbar. Ein Gleichgewicht auf dem Arbeitsmarkt vorausgesetzt, bewirkt der Zins den Ausgleich von Angebot und Nachfrage auf dem Kapitalmarkt *und* auf dem Gütermarkt.

§25 Die Quantitätstheorie des Geldes

„Money is a veil“. ARTHUR C. PIGOU

Die Klassisch-Neoklassische Realanalyse, die wir bisher besprachen, findet ihr monetäres Gegenstück in der sogenannten *Quantitätstheorie* des Geldes. *Geld* ist aus Klassisch-Neoklassischer Perspektive vor allem *Waren geld*, es besteht aus Gold, Silber und Edelmetallmünzen. Wechsel oder Banknoten wurden überwiegend nicht zur Geldmenge gezählt aus Gründen, die wir erst an späterer Stelle erörtern. Von seinen *Funktionen* her betrachtet ist Geld in der Klassisch-Neoklassischen Theorie

- das allgemein anerkannte Zahlungsmittel und
- der allgemeine Wertmaßstab.

Durch die *Zahlungsmittelfunktion* des Geldes wird der indirekte Tausch von Gütern ermöglicht, was einen kaum überschätzbaren Vorteil erbringt. Denken wir uns, um ein einfaches Beispiel zu nehmen, einen Bauern, der Getreide verkaufen und Werkzeuge kaufen sowie einen Handwerker, der Werkzeuge gegen Fleisch eintauschen möchte. Zwischen diesen beiden wird *kein* Handel stattfinden können, weil die Verkaufsabsicht des Bauern nicht dem Kaufwunsche des Handwerkers entspricht. Beide werden wahrscheinlich lange suchen müssen, bis sie auf jemanden mit entsprechenden Transaktionswünschen treffen. Bei Verwendung von Geld vereinfacht sich die Sache: Der Bauer kann sein Getreide zuerst bei einem dritten verkaufen und den Erlös gegen die gewünschten Werkzeuge eintauschen. Daraufhin kann der Handwerker das vom Bauern

erhaltene Geld bei einem vierten gegen Fleisch eintauschen. – Auf einen abstrakten Nenner gebracht besteht der Vorteil des indirekten Tausches also darin, daß für eine erfolgreiche Transaktion nicht eine *doppelte* Übereinstimmung der Wünsche erforderlich ist (was der erste anbietet, muß der zweite nachfragen *und umgekehrt*), sondern lediglich eine *einfache* Übereinstimmung – und, natürlich, die Einigung über den Preis. Nach Klassisch-Neoklassischer Auffassung gibt es demnach ein *Transaktionsmotiv* für die Haltung von Geld.

Vermöge seiner *Rechenmittelfunktion* dient das Geld als allgemeiner Wertmaßstab, da alle Preise in Geldeinheiten ausgedrückt werden. Auch dies erbringt beträchtliche Effizienzvorteile: In einer Ökonomie mit 10^6 Gütern etwa – das ist nicht viel – existieren ungefähr 500 Milliarden *relative Preise*, welche die paarweisen Austauschverhältnisse der Güter angeben. Bei Verwendung eines allgemeinen Wertmaßes (Geld) reduziert sich diese Zahl auf etwa ein fünfhunderttausendstel, was die Mühen des Preisvergleiches erheblich vermindert. Ein als Wertmaßstab dienendes Gut muß nicht unbedingt physisch existieren: So berichtet MONTESQUIEU etwa von afrikanischen Stämmen, die ein imaginäres Rechenmittel, sogenannte „Makuten“ verwendeten, um damit den Wert verschiedener Güter angeben zu können. Zeitgenössische Beispiele für imaginäre Rechenmittel sind die englische Guinee oder die Sonderziehungsrechte des Internationalen Währungsfonds. Wenn das Rechenmittel nicht mit dem Zahlungsmittel, dem Geld, identisch ist, sprechen wir von *abstrakten Preisen*, ansonsten von *Geldpreisen*.

Eine *Wertaufbewahrungsfunktion* sprachen die Klassischen und Neoklassischen Autoren dem Gelde nur in einem bestimmten Sinn zu: Damit ein Gut, nehmen wir das Gold, als Zahlungsmittel verwendet werden kann, muß es notwendig auch der Wertaufbewahrung dienen, das ist schließlich der Grund, warum fast immer unverderbliche Waren als „Geld“ vereinbart wurden. Wir nennen dies die *konsekutive* Wertaufbewahrungsfunktion. Die Klassiker und Neoklassiker leugneten aber in ihrer großen Mehrheit eine eigenständige, *konstitutive*, Wertaufbewahrungsfunktion des Geldes. Denn Geld – so der Tenor ihrer Argumentation – hat gegenüber anderen Anlagemöglichkeiten den Nachteil, daß es *keinen Zins* trägt. Deshalb wäre jemand schlecht beraten, wenn er das Geld als Wertaufbewahrungsmittel wählte und damit einen Zinsentgang in Kauf nähme. Die *Geldvermögensbildung* (*Hortung*) kann daher nur eine irrationale Ausnahmeerscheinung sein.

Wir können uns jetzt dem ersten Kernbestandteil der Klassisch-Neoklassischen Geldlehre zuwenden, nämlich dem Grundsatz der *Neutralität* des Geldes, wonach das Geld lediglich einen „Schleier“ über den realen Vorgängen bildet und, abgesehen von den oben beschriebenen Effizienzvorteilen, keinerlei Einfluß auf das reale Geschehen in der Volkswirtschaft nimmt. Der späte

Klassiker JOHN STUART MILL etwa beginnt den zweiten Band seiner „Principles“, nachdem er sich über siebenhundert Seiten ausschließlich mit der Realanalyse befaßt hat, mit den Worten:

„In der Feststellung der allgemeinen Gesetze des Wertes sind wir so weit gekommen, ohne den Begriff Geld einzuführen, es sei denn gelegentlich zum Zwecke der Erläuterung . . . Es ist jedoch von selbst ersichtlich, daß das bloße Einführen einer besonderen Art, Güter gegeneinander auszutauschen, dadurch daß erst ein Gut gegen Geld und dann das Geld gegen etwas anderes ausgetauscht wird, keinen Unterschied in dem Wesen der Vorgänge macht. Nicht mit Geld werden Güter in Wirklichkeit gekauft . . . es kann, wenn man der Sache auf den Grund geht, in der Wirtschaft der Gesellschaft nichts Bedeutungsloses geben als Geld; außer insofern es ein Mittel zur Ersparnis von Zeit und Arbeit ist.“¹⁵

Man darf diese Stelle indes nicht überinterpretieren, da MILL in anderen Passagen einen kurzfristigen Einfluß des Geldes auf reale Größen konzediert. Trotzdem bleibt der Grundgedanke erhalten: Das Geld bildet gleichsam ein „Schmiermittel“ des Wirtschaftsprozesses. Ohne Geld gestalten sich die Tauschvorgänge viel umständlicher, aber ist es erst einmal eingeführt, so genügt schon ein „Tropfen“ – auf die Menge kommt es nicht an. Jedenfalls nicht, was die realen Größen anbetrifft. Hieraus folgt die Vorstellung einer „Dichotomie“ zwischen dem realen und dem monetären Sektor einer Volkswirtschaft, die sich gegenseitig nicht beeinflussen.

Zur Erklärung verbleibt allein die *Höhe der Geldpreise*, das *Preisniveau*, und diese wird von der Quantitätstheorie des Geldes geleistet. Die Klassisch-Neoklassischen Ökonomen wählten hier folgenden Ansatzpunkt: Das Preisniveau gibt als Durchschnittspreis der Güter deren Austauschverhältnis zum Geld an; also können die Geldpreise ähnlich den relativen Preisen durch das Zusammentreffen von Geldangebot und Geldnachfrage auf einem fiktiven Geldmarkt bestimmt werden. Fiktiv deshalb, weil Geld in Wirklichkeit auf keinem speziellen Markt getauscht wird, oder besser: weil es auf *jedem* Markt getauscht wird – gegen Güter nämlich. Das aber hindert nicht die gedankliche Abtrennung des Geldmarktes und die Untersuchung von Geldangebot und Geldnachfrage. Der „Geldmarkt“ in dieser Begrifflichkeit darf nicht mit dem Markt für kurzfristige Kredite verwechselt werden, der im Sprachgebrauch der Praktiker Geldmarkt heißt.

Wir gehen davon aus, daß Geld nicht wie andere Güter produziert und angeboten wird, sondern seine Menge durch die Begrenzung der Edelmetallmenge bzw. durch eine Zentralbank institutionell festgelegt ist. Dabei sehen wir

¹⁵ Zitiert nach MILL, J.S. (*1924) Grundsätze der politischen Ökonomie; Jena: Fischer. Band 2, Seiten 1, 7, 8

sowohl von der Möglichkeit einer Goldproduktion ab, wie auch von den Kreitschöpfungsmöglichkeiten der Kreditinstitute in einer modernen Geldwirtschaft. Das heißt, wir unterstellen eine zumindest kurzfristig *exogene* Geldmenge und damit ein exogenes *Geldangebot*.

Wenn das Geldangebot eine gegebene *Bestandsgröße* ist, dann muß auch die *Geldnachfrage* in dieser Weise aufgefaßt werden. Innerhalb der Quantitätstheorie des Geldes beruht die Existenz einer Geldnachfrage auf der Notwendigkeit, die zeitlichen Abstände zwischen Empfang und Verausgabung von Geldeinkommen zu überbrücken. Nehmen wir an, jedes Wirtschaftssubjekt halte jedes Geldstück durchschnittlich drei Monate lang. Dann beträgt die *durchschnittliche Kassenhaltungsdauer*

$$k = \text{drei Monate} = 1/4 \text{ Jahr.} \quad (58)$$

Nehmen wir weiterhin an, das volkswirtschaftliche Nominaleinkommen pro Jahr belaufe sich auf 100 Geldeinheiten:

$$P \cdot Y = 100 \text{ Geldeinheiten.} \quad (59)$$

Welche Geldmenge ist nun erforderlich? Würde jedes Geldstück durchschnittlich ein Jahr lang gehalten, dann wären offenbar 100 Geldeinheiten zur Befriedigung der Geldnachfrage notwendig, weil das Nominaleinkommen gerade 100 Geldeinheiten beträgt. Da aber nach (58) die Geldstücke nur durchschnittlich über ein *Vierteljahr* gehalten werden, beträgt die Geldnachfrage 25 Einheiten, da die Geldmenge viermal im Jahr umgeschlagen werden kann. Allgemein also berechnet sich die Geldnachfrage (L^n) als Produkt von Nominaleinkommen und durchschnittlicher Kassenhaltungsdauer:

$$L^n = k \cdot P \cdot Y. \quad (60)$$

Im Gleichgewicht muß die Geldnachfrage L^n mit dem Geldangebot M übereinstimmen, so daß

$$M = k \cdot P \cdot Y. \quad (61)$$

Diese Gleichung wird als *Cambridge-Gleichung* bezeichnet, zu Ehren von MARSHALL und PIGOU. Einen ähnlichen Ansatz wählte IRVING FISHER, der statt der durchschnittlichen Kassenhaltungsdauer die *Umlaufgeschwindigkeit* des Geldes betrachtete. Im obigen Beispiel betrug die durchschnittliche Kassenhaltungsdauer 1/4 Jahr, somit wurde die Geldmenge viermal im Jahr umgeschlagen: die Umlaufgeschwindigkeit (v) ist vier. Allgemein ist die Umlaufgeschwindigkeit des Geldes als Reziproker Wert der Kassenhaltungsdauer definiert:

$$v = \frac{1}{k}. \quad (62)$$

Durch Einsetzen von (62) in die Cambridge-Gleichung und Multiplikation beider Seiten mit v kommen wir zur *Quantitätsgleichung*:

$$M \cdot v = P \cdot Y . \quad (63)$$

Prinzipiell sind die Cambridge-Gleichung und die Quantitätsgleichung identisch, da die Umlaufgeschwindigkeit des Geldes definitorisch mit dem Reziprokwert der durchschnittlichen Kassenhaltungsdauer übereinstimmt. Nur gewährt die Cambridge-Gleichung eine verhaltenslogische Erklärung der Geldnachfrage, während bei der Quantitätsgleichung oft auf den etwas mechanistischen Begriff der Umlaufgeschwindigkeit zurückgegriffen wird, die als „notwendige“ Größe erscheint. Wir argumentieren deshalb im weiteren am Beispiel der Cambridge-Gleichung, betonen aber, daß die Quantitätsgleichung ebensogut herangezogen werden könnte.

Betrachten wir die vier Größen der Cambridge-Gleichung nun etwas genauer. Das Geldangebot ist, wie gesagt, eine vorgegebene Bestandsgröße. Die durchschnittliche Kassenhaltungsdauer hängt von den *Zahlungsgewohnheiten* der Wirtschaftssubjekte ab und wird – das ist eine entscheidende Prämisse – als kurzfristig konstant unterstellt. Das reale Einkommen Y schließlich ist, wie wir im vorigen Paragraphen sahen, durch jene Entscheidungen der Wirtschaftssubjekte bestimmt, die das Güterangebot und die Güternachfrage betreffen. Es stellt für die Cambridge-Gleichung also ebenfalls eine exogene Größe dar.

$$M = k \cdot P \cdot Y . \quad (64)$$

Somit bleibt als einzige freie Variable das Preisniveau. Und daraus folgt der zentrale Satz der Quantitätstheorie: Durch die vorgegebenen realen Größen k und Y sowie die vorgegebene Geldmenge M wird das *Preisniveau* bestimmt. Insbesondere schlagen sich Änderungen der Geldmenge allein in *Preisniveaänderungen* nieder und beeinflussen nicht die anderweitig bestimmten Realgrößen k und Y . Jede Verdopplung der Geldmenge muß also eine Verdopplung der Preise bewirken. Dies ist die Quintessenz der Quantitätstheorie.

Eine Verdopplung der Geldmenge muß also eine Verdopplung der Preise bewirken – gut. Aber als Ökonomen können wir nicht einem mathematischen Imperativ vertrauen, sondern müssen nach dem genauen *Anpassungsprozeß* fragen, den eine Verdopplung der Geldmenge nach sich zieht. Geben wir hierzu JOHN STUART MILL das Wort:

„Wir wollen ... annehmen, daß plötzlich zu jedem Euro und jedem Cent, den jemand besitzt, ein zweiter Euro und ein zweiter Cent hinzukommt. Es würde dann seitens des Geldes eine Nachfrage, folglich ein vermehrter Geldwert oder Preis von Dingen aller Art vorliegen. Dieser höhere Wert würde keinem zum Vorteil gereichen; der einzige Unterschied wäre, daß man nunmehr mit Euro und Cent in höheren Zahlen rechnen müßte ... Wenn das

gesamte im Umlauf befindliche Geld verdoppelt wäre, würden sich auch die Preise verdoppeln.“¹⁶

Die Neoklassischen Ökonomen faßten das Argument an seiner entscheidenden Stelle exakter: Zu Beginn wird der nominale Kassenbestand eines jeden Wirtschaftssubjektes gedanklich verdoppelt. Jene stellen nun fest, daß der geplante Realwert ihrer Kassenhaltung *zu hoch* ist, und deshalb fragen sie verstärkt Güter nach, erhöhen also die Ausgaben, um den Kassenbestand zu reduzieren. Die somit erhöhte Güternachfrage trifft nun auf ein *konstantes* Güterangebot; denn das Güterangebot ist allein von den realen Variablen abhängig, jene aber haben sich nicht geändert. Also ergibt sich auf dem Gütermarkt eine *Überschünnachfrage*, was einen Anstieg der Preise zur Folge hat.

Wann findet dieser Preisanstieg nun sein Ende? Es wäre falsch zu meinen: „sobald alle Wirtschaftssubjekte ihre überschüssige Kasse ausgegeben haben.“ Denn wenn auch einzelne ihre Kassenhaltung verändern können, so bleibt doch die Kassenhaltung *insgesamt* dieselbe, da die Ausgaben des einen die Einnahmen eines anderen sind. Mithin müssen wir anders argumentieren: Die Preise steigen solange, bis der *reale Kassenbestand* M/P auf sein ursprüngliches Niveau gefallen ist. Denn genau dann entspricht die Kaufkraft der Kassenhaltung dem zuvor geplanten Niveau. Diese Abhängigkeit der Güterausgaben vom Realkassenbestand nennen wir den *Cambridge-Effekt*. Der Cambridge-Effekt ist gleichsam der Regulator für den Anpassungsprozeß, er stellt sicher, daß eine Verdopplung der Geldmenge M genau eine Verdopplung des Preisniveaus P bewirkt, weil nur damit der reale Kassenbestand M/P unverändert bleibt.

Der Neoklassische Ökonom KNUT WICKSELL hat in seiner Kritik der Quantitätstheorie¹⁷ erklärt, daß jene eine folgerichtige Erklärung liefert und nur durch Kritik ihrer Voraussetzungen angreifbar ist. Ohne WICKSELLS eigenen Vorschlag darstellen zu können (der dem von KEYNES nicht unähnlich ist), seien doch seine drei zentralen Einwände angeführt:

Erstens bezweifelt WICKSELL die Konstanz der Umlaufgeschwindigkeit des Geldes (oder der durchschnittlichen Kassenhaltungsdauer), welche er zu den „luftigsten und am wenigsten greifbaren Faktoren der Volkswirtschaft“ zählt. Wenn aber die durchschnittliche Kassenhaltung nicht wenigstens kurzfristig konstant ist, dann können die Wirkungen einer Geldmengenänderung nicht bestimmt werden.

Zweitens kritisiert WICKSELL den quantitätstheoretischen Geldbegriff, indem er darauf hinweist, daß Edelmetalle und Münzen im Zahlungsverkehr durch Banknoten, Wechsel oder Schecks ersetzt werden können. Dies hat eine sehr einschneidende Konsequenz. Faßt man nämlich den Geldmengenbegriff

¹⁶ MILL, J. ST. (*1924) Grundsätze der politischen Ökonomie; a.a.O., Band 2, S. 15

¹⁷ WICKSELL, K. (1898) Geldzins und Güterpreise; Jena: Fischer

derart weit, dann wird die Geldmenge unversehens zu einer *endogenen* Größe, weil es ja im Ermessen der Wirtschaftssubjekte liegt, wieviele Wechsel sie beispielsweise ziehen wollen. Ein Anstieg der Edelmetallmenge bewirkt jetzt vielleicht den Rückgang des Wechselumlaufs, so daß die weiter gefaßte Geldmenge unverändert bleibt. Desweiteren ist in einer modernen Geldwirtschaft die Geldmenge nicht länger von der Zentralbank steuerbar, wenn diese den Wechselumlauf etc. nicht kontrollieren kann.

Drittens setzt die Quantitätstheorie des Geldes voraus, daß der Realkassenbestand das Ausgabeverhalten der Wirtschaftssubjekte maßgeblich beeinflußt; die Stärke dieses *Cambridge-Effektes* ist nach WICKSELL aber sehr fraglich.

Fassen wir zusammen: Die herrschende Geldlehre der Klassisch-Neoklassischen Epoche ist die Quantitätstheorie des Geldes. Diese beinhaltet eine Dichotomie zwischen dem realen und dem monetären Sektor und sagt im Kern aus, daß Änderungen der Geldmenge *allein* Preisänderungen hervorrufen; auf reale Größen hat das Geld keinen Einfluß. Die Preisänderungen sind proportional zu den Variationen der Geldmenge.

Der deutlichen Darstellung wegen haben wir lediglich den „reinen Kern“ der Quantitätstheorie wiedergegeben, und deshalb sei hinzugefügt, daß die Klassisch-Neoklassischen Autoren dem Gelde *durchaus* kurzfristige Realwirkungen zugestanden haben, wenn sie auch diesen Punkt wenig betonten.¹⁸ Denn wie sagte doch ALFRED MARSHALL:

„Diese sogenannte Quantitätstheorie des Geldwertes ist in gleicher Weise wahr wie der Satz, daß die Tagstemperatur unter sonst gleichen Umständen von der Tageszeit abhängt; nur sind die sonstigen Umstände eben selten gleich.“¹⁹

§26 Das Saysche Theorem

„*The fundamental things apply, as time goes by.*“
(Aus dem Film „Casablanca“)

Das nach JEAN BAPTISTE SAY benannte Theorem ist einer der zentralen Lehrsätze Klassisch-Neoklassischer Ökonomik. Eine der bekannten Formulierungen lautet:

¹⁸ Vergleiche zu einer dogmengetreueren Darstellung etwa CLASSEN, E.-M. (1980²) *Grundlagen der Geldtheorie*; Berlin usw.: Springer. ESHAG, E. (1963) From Marshall to Keynes; Oxford: Basil Blackwell

¹⁹ MARSHALL, A. (1926) *Official Papers by Alfred Marshall*; London: Macmillan, S. 267. Übersetzung der Verfasser.

Jedes Angebot schafft sich selbst seine Nachfrage. Denn durch die Ausweitung der Produktion entstehen zusätzliche Faktoreinkommen, die von den Empfängern zur Güternachfrage verwendet werden.

So harmlos diese Feststellung klingen mag, so erbittert sind die Diskussionen, die ihretwegen bis heute geführt werden. Versuchen wir, uns einen näheren Einblick zu verschaffen. Zuerst einmal bezieht sich das Saysche Theorem auf *geplante* Größen, nicht aber auf die im nachhinein identische Übereinstimmung von Verkäufen und Käufen. Zweitens ist das Saysche Theorem kein Axiom, sondern eben ein Theorem: ein abgeleitetes Gesetz. In der Formulierung von MILL wird dies deutlich:

„... ist es ... möglich, daß aus Mangel an Mitteln zur Bezahlung die Nachfrage nach all den Waren zu gering ist? Wer dies denkt, kann nicht richtig betrachtet haben, worin die Mittel zur Bezahlung von Waren bestehen. Es sind einfach wieder Waren. Die Mittel eines jeden, die Erzeugnisse anderer zu bezahlen, bestehen aus den Erzeugnissen, die er selbst besitzt. Alle Verkäufer sind unvermeidlich und logischerweise Käufer ... Demnach erweist sich ein allgemeines Überangebot oder ein Übermaß an Waren insgesamt über die Nachfrage als unmöglich.“²⁰

Wer alle bisher vorgebrachten Argumente der Klassiker und Neoklassiker akzeptiert, der muß auch das Saysche Theorem akzeptieren. Denn wie sollte es zu einer Überproduktion bzw. zu einer Nachfragelücke kommen?

- Spontane *Hortung* von Geld kommt als Grund fehlender Güternachfrage nicht in Betracht, da das Horten nach Klassisch-Neoklassischer Auffassung ein höchst unvernünftiges Unterfangen wäre. Auch ist die Geldmenge eine exogene Bestandsgröße, die nicht zufließen oder abfließen kann. Aber selbst wenn wir diese Möglichkeit zugestehen, verändert sich dadurch lediglich die *umlaufende* Geldmenge, was der Quantitätstheorie zufolge über eine Deflation zu einem neuen Gleichgewicht führt.
- Die Bildung realer Ersparnis kann erst recht nicht als Ursache fehlender Nachfrage in Frage kommen, da der Ersparnis auf Dauer ein Investitionsvolumen in gleicher Höhe gegenübersteht.

Die Begründung des Sayschen Theorems liegt letztlich darin, daß niemand *plant* zu produzieren, der nicht gleichzeitig *plant*, das dadurch erzielte Einkommen irgendwie zu verwenden. Wegen der simultanen Planung von Angebot und Nachfrage können diese gesamtwirtschaftlichen Größen nicht voneinander abweichen. „Überproduktion“ wäre mithin ein ähnlich sinnloser Ausdruck wie „Tauschwert aller Güter“.

²⁰ MILL, J.S.T. (*1924) Grundsätze der politischen Ökonomie; a.a.O., Bd. 1, S. 109. Hervorhebung der Verfasser.

In etwas feinerer Schattierung gesehen, behauptet das Ssaysche Theorem *nicht* eine Identität von Angebot und Nachfrage. Vielmehr hat gerade SAY betont, daß auf einzelnen Märkten Störungen auftreten können, weil etwa die Produzenten die Nachfrage falsch eingeschätzt haben. Und bei RICARDO lesen wir:

„Es mag von einem bestimmten Gut zuviel produziert werden, so daß ein Angebotsüberschuß besteht und das eingesetzte Kapital sich nicht bezahlt macht; aber dies kann nicht bei *allen* Gütern vorkommen.“²¹

Mit dem Ssayschen Theorem sollte auch die Möglichkeit *zeitweiliger Krisen* nicht bestritten werden. Die Klassiker und Neoklassiker wandten sich vielmehr gegen die These einer allgemeinen und andauernden Absatzkrise, die oft vermutete Folge der Kapitalakkumulation oder Rationalisierung. Sie argumentierten hierzu: Jedermann bietet nur deshalb Güter und Faktorleistungen an, weil er mit dem Erlös andere Güter zu kaufen gedenkt. Deshalb kann infolge der Kapitalakkumulation oder Rationalisierung auf Dauer nur die Produktion steigen, während eine zunehmende Marktsättigung schlicht undenkbar ist. Wären alle Menschen in allen ihren Bedürfnissen gesättigt, würden sie auch keine Güter mehr anbieten: *Das ökonomische Problem wäre aufgehoben.*

§27 Das Klassisch-Neoklassische Modell

In den vorangegangenen Paragraphen besprachen wir einzelne Märkte oder Probleme und streiften dabei die wesentlichen Bestandteile der Klassisch-Neoklassischen Makrotheorie. Zur Erlangung eines Gesamteindruckes wollen wir die einzelnen Elemente der Theorie jetzt in ein algebraisches und ein geometrisches Modell fassen.

Wir übernehmen die Arbeitsnachfragefunktion (32), die Arbeitsangebotsfunktion (39), die Produktionsfunktion (34), die Sparfunktion (40), die Investitionsfunktion (33) und die Cambridge-Gleichung (61) und fassen sie unter Hinzufügung der Identität $w = (w/P)P$ zum Gleichungssystem C wie Clasic zusammen:

$$N^d \left(\frac{w}{P} \right) = N^* = N^s \left(\frac{w}{P} \right) \rightarrow N^*, \left(\frac{w}{P} \right)^* \quad (C.1)$$

$$Y = f(N) \rightarrow Y^* \quad (C.2)$$

$$S(i) = I(i) \rightarrow i^* \quad (C.3)$$

$$M = k \cdot P \cdot Y \rightarrow P^* \quad (C.4)$$

²¹ RICARDO, D. (*1921³) Grundsätze der Volkswirtschaft und Besteuerung; Jena: Fischer. Zitiert nach dem im Literaturverzeichnis angegebenen Original, S. 275. Übersetzung und Hervorhebung der Verfasser.

$$w = \left(\frac{w}{P}\right) \cdot P \quad \rightarrow w^* . \quad (\text{C.5})$$

Weil (C.1) zwei Gleichungen enthält, besteht das Gleichungssystem aus insgesamt *sechs* Gleichungen, die unter den getroffenen Voraussetzungen die *sechs* angegebenen Variablen bestimmen. Die Gleichungen seien nun im einzelnen kommentiert.

(C.1) ist die Gleichgewichtsbedingung für den Arbeitsmarkt, aus der die Beschäftigung N^* und der gleichgewichtige Reallohn $(w/P)^*$ folgen.

(C.2) bildet die Produktionsfunktion ab, die wegen der kurzfristigen Konstanz des Kapitalstocks (bzw. wegen der Vernachlässigung des Kapazitätsefektes) nur die Beschäftigung als explizite Variable enthält. Anstelle der Produktionsfunktion hätten wir auch die Güterangebotsfunktion wählen können, aber so sollte deutlich werden, daß sich das Güterangebot unmittelbar aus der Beschäftigung ergibt, die in (C.1) bestimmt wurde. Die aus N^* resultierende Vollbeschäftigungsproduktion Y^* kann voll abgesetzt werden, weil das simultane Gleichgewicht auf Arbeits- und Kapitalmarkt die Gütermarkträumung impliziert.

(C.3) determiniert als Gleichgewichtsbedingung des Kapitalmarktes den natürlichen Zins i^* . Durch den natürlichen Zins ist gleichzeitig die Einkommensverwendung festgelegt, also die Größen S , I und C , die wir nicht explizit aufführen.

(C.4) ist die Cambridge-Gleichung. Aus dem von (C.2) gegebenen Realinkommen Y^* folgt aus ihr das Preisniveau P^* , weil die Geldmenge und die Kassenhaltungsdauer als gegebene Größen angesehen werden.

(C.5) wurde als einzige der Gleichungen bisher nicht besprochen. Diese offensichtliche Identität führen wir nur der Vollständigkeit halber auf, um zu verdeutlichen, daß aus dem Reallohn $(w/P)^*$ der Gleichung (C.1) und dem Preisniveau P^* der Cambridge-Gleichung ein bestimmter Nominallohn w^* folgt.

Gut erkennbar ist im Gleichungssystem die *Dichotomie*: Der reale Sektor umfaßt nur die ersten drei Gleichungen, innerhalb derer alle realen Größen bestimmt werden. Aus den beiden unteren Gleichungen folgen die Nominalgrößen: das Preisniveau und der Nominallohn. Der reale Sektor ist vom monetären offensichtlich unabhängig.

Solch ein Gleichungssystem ist geradezu prädestiniert, die Quintessenz einer Lehre zu kondensieren. Aus der Erinnerung daran lassen sich relativ leicht die gesamten Begründungszusammenhänge entwickeln; nur besteht die Gefahr, ein zu mechanistisches Verständnis heranzubilden. Deshalb sei klar gesagt, daß die sechs Gleichungen beileibe keinen naturwissenschaftlichen Charakter haben oder haben sollen und nur versuchen, einige wenige Zusam-

mehrhängen aus dem organischen Ganzen der Volkswirtschaft herauszugreifen. Wichtiger als die Kenntnis der Gleichungen ist die Kenntnis der zugehörigen Begründungen.

Wir kommen jetzt zur graphischen Exposition. Die graphische Darstellung hat den Vorteil, daß die in der Realität simultan ablaufenden Vorgänge tatsächlich nebeneinander abgebildet werden können. Auch lassen sich mit ihrer Hilfe Veränderungen und deren Wirkungen gut veranschaulichen. Durch Zusammenstellung der Abbildungen 11, 19, 21 und Hinzufügung zweier weiterer Skizzen erhalten wir das Gesamtmodell:

Jeder Quadrant der Graphik korrespondiert mit der entsprechend nummerierten Gleichung des algebraischen Systems. Zum Verständnis sollte sie in der Reihenfolge der Nummern gelesen werden:

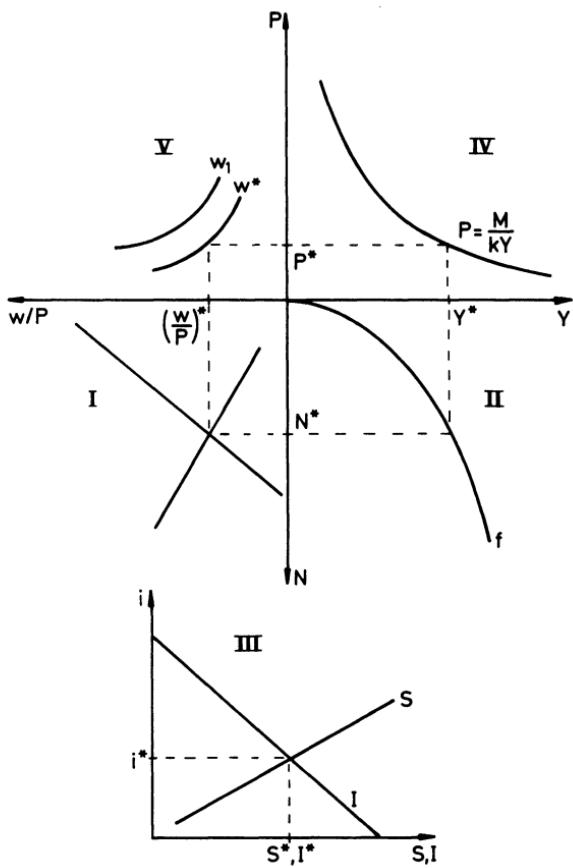


Abbildung 22

Quadrant I gibt die Abbildung 19 des Arbeitsmarktes wieder, wobei lediglich die Skizze auf den Kopf gestellt wurde. Auf allen Achsen sind indes positive Werte abgetragen.

Quadrant II stellt die Produktionsfunktion dar. Der Leser möge sich durch den Vergleich mit Abbildung 11 überzeugen, daß die ungewohnte Form auch hier nur auf der Vertauschung der Achsen beruht.

Quadrant III ist die unveränderte Abbildung 21 des Kapitalmarktes.

Quadrant IV verdient einen näheren Kommentar. Wir erkennen dort eine Hyperbel, deren Gleichung wir aus der Cambridge-Gleichung (C.4) erhalten; man muß sich nur vergegenwärtigen, daß P in Abhängigkeit von Y dargestellt wird:

$$P = \frac{M}{k \cdot Y} . \quad (65)$$

Dies entspricht einer Hyperbelgleichung der Art $y = a/x$, wobei das Realeinkommen Y für die Variable x steht. Da M und k vorgegebene Größen sind, ist die Hyperbel in ihrer Lage festgelegt, und zu jedem Y kann das entsprechende Preisniveau auf der Ordinate abgelesen werden.

Quadrant V schließlich ist das Gegenstück zur Gleichung (C.5). Da auf den Achsen dieses Quadranten die Variablen w/P und P abgetragen sind, finden wir hier eine Kurvenschar

$$P = \frac{w}{w/P} \quad (66)$$

mit dem sogenannten Scharparameter w . Das bedeutet nun nicht, auch in diesem Quadranten werde das Preisniveau bestimmt. Vielmehr sind der Reallohn und das Preisniveau für diesen Quadranten vorgegebene Größen, deren gemeinsamer Punkt auf der dem Lohn w^* zugeordneten Hyperbel liegt. Es wird gleichsam vermöge der Größen P und w/P eine der Hyperbeln „ausgewählt“, derart daß die Gleichung (66) erfüllt ist.

Damit ist das Klassisch-Neoklassische Modell vollständig beschrieben. Im sechsten Kapitel werden wir das Gleichungssystem und die Graphik zur Analyse wirtschaftspolitischer Maßnahmen heranziehen.

§28 Streiflicht: Das Modell von WALRAS

Der Walrassche Auktionator ist ein großer Mythos; ich betone beide Worte.
(JAMES TOBIN)

Wir wollen zum Schluß einen Blick auf das Modell des *allgemeinen mikroökonomischen* Gleichgewichtes von WALRAS werfen. Obwohl es sich hier um einen makroökonomischen Text handelt, ist dies fast unvermeidlich, denn

- *erstens* war die Neoklassische Theorie überwiegend mikroökonomisch angelegt, und wir können hiermit unser Verständnis der Neoklassischen Sichtweise verbessern und vertiefen.
- *Zweitens* bildet das Modell von WALRAS den Prototypen der sogenannten *Allgemeinen Gleichgewichtstheorie*, die eine mikroökonomische Totalanalyse des Wirtschaftsprozesses bietet. Als solches ist das Walras-Modell der Ausgangs- und Bezugspunkt vieler weiterer Forschungsbestrebungen, und insofern stellt dieser Paragraph eine Art Vorbereitung auf die späteren Theorien dar, welche wir im dritten Buch besprechen.

Im Jahre 1874 veröffentlichte der Franzose LÉON WALRAS erstmalig ein Modell des totalen mikroökonomischen Gleichgewichts.²² Nach anfänglicher Ablehnung bzw. Nichtbeachtung durch die Ökonomen sollte es später – wie SCHUMPETER feststellte – deren „*magna charta*“ werden. Wir wollen WALRAS’ Gedanken in stark vereinfachter Form wiedergeben, damit der Blick auf das Wesentliche nicht versperrt wird.

In einer Volkswirtschaft befinden sich H Haushalte und F Unternehmen, die jeweils mit h bzw. f indiziert seien. Weiterhin gibt es G Güter, durch den Index g unterschieden, die auf ebensovielen Gütermärkten gehandelt werden. Der Ausdruck „Güter“ ist hierbei im weiteren Sinne zu verstehen und umfaßt ebenfalls alle Faktorleistungen. Das Modell bezieht sich allein auf den realen Sektor der Volkswirtschaft und umfaßt kein Geld.

Die Preise p_1, p_2, \dots, p_G der G Güter sind in einer imaginären Recheneinheit ausgedrückt, die nicht Geld ist: es sind *abstrakte Preise*. Danach berechnet sich der *relative Preis* zweier Güter i und j (ihr Austauschverhältnis) durch den Quotienten p_i/p_j .

Die vom h -ten Haushalt nachgefragte oder angebotene Menge des g -ten Gutes nennen wir x_{hg} und vereinbaren, daß nachgefragte Güter mit einem *negativen*, angebotene Güter mit einem *positiven* Vorzeichen notiert werden. Ein Beispiel: Wenn der Haushalt Nr. 9 zwanzig Stunden Arbeit einer bestimmten Qualität anbietet, die als sechstes Gut vereinbart wurde, dann schreiben wir $x_{9,6} = 20$. Fragt er drei Äpfel einer bestimmten Sorte nach, die als viertes Gut definiert wurden, dann ist $x_{9,4} = -3$.

Die subjektiven Neigungen des Haushaltes werden durch eine Nutzenfunktion beschrieben

$$U_h(x_{hl}, \dots, x_{hG}); \quad h = 1 \dots H \tag{67}$$

²² WALRAS, L. (*1954) Elements of Pure Economics; London: Allen & Unwin

die er maximiert. Das heißt, er wählt sein Angebot und seine Nachfrage so, daß der daraus gezogene Nutzen möglichst hoch ist. In jeder Periode hat der Haushalt dabei eine *Budgetbeschränkung* zu beachten, durch die er gezwungen ist, nicht mehr auszugeben, als er einnimmt:

$$\sum_{g=1}^G p_g \cdot x_{hg} = 0; \quad h = 1 \dots H. \quad (68)$$

Die Budgetbeschränkung besagt, daß die Summe der negativ notierten Käufe eines Haushaltes mit der Summe seiner positiv notierten Verkäufe übereinstimmen muß, oder kurz: daß die Summe der beiden verschwinden muß.

Unter bestimmten Bedingungen, auf die wir hier nicht näher eingehen können, lassen sich aus den Nutzenfunktionen in Verbindung mit den Budgetbeschränkungen die *Nachfrage- und Angebotsfunktionen* der H Haushalte ableiten:

$$x_{hg} = x_{hg}(p_1, \dots, p_G); \quad h = 1 \dots H; \quad g = 1 \dots G. \quad (69)$$

Jede dieser H mal G Nachfragefunktionen hängt ab

- von den individuellen Präferenzen,
- den Anfangsbeständen und
- den Preisen.

Da die Präferenzen und Anfangsbestände gegebene Größen sind, führten wir in den Nachfrage- und Angebotsfunktionen (69) allein die Preise explizit auf.

Wenden wir uns nun den F Unternehmen der Volkswirtschaft zu. Auch hier sei vereinbart, daß die Nachfrage eines Unternehmens (nach Faktor- und Vorleistungen) *negativ*, sein Angebot *positiv* notiert wird. Jedes Unternehmen versucht, seinen Gewinn zu maximieren, den wir in der üblichen Weise als „Erlös minus Kosten“ schreiben:

$$\pi_f = \sum_{g=1}^G p_g \cdot x_{fg} = 0; \quad f = 1 \dots F. \quad (70)$$

Der maximale Gewinn eines jeden Unternehmens beläuft sich auf *Null* Einheiten; eine zunächst merkwürdig erscheinende Annahme, die jedoch die Analyse wesentlich vereinfacht. Diese Prämisse trifft zu, wenn alle Produktionsfunktionen die sogenannte Eigenschaft der linearen Homogenität aufweisen und die Faktoren zu ihren Grenzproduktivitäten entlohnt werden; dies ist ein bekanntes Ergebnis der Verteilungstheorie.

Andernfalls kann die Annahme ohne weiteres aufgehoben werden, indem man die Gewinne an die Haushalte verteilt. Bei der Gewinnmaximierung hat

das Unternehmen die Produktionsfunktionen zu beachten, und zwar so viele Produktionsfunktionen, wie es Güter produziert:

$$x_{fg} = x_{fg}(x_{f1}, \dots, x_{fG}); f = 1 \dots F; g = 1 \dots G . \quad (71)$$

Die Produktionen sind mit f indiziert, weil die Unternehmen ein Gut im allgemeinen verschieden effizient produzieren. Aus den Gleichungen (70) und (71) ergeben sich unter bestimmten Bedingungen die *Nachfrage-* und *Angebotsfunktionen* der Unternehmen:

$$x_{fg} = x_{fg}(p_1, \dots, p_G); f = 1 \dots F; g = 1 \dots G . \quad (72)$$

Damit haben wir das Verhalten der Wirtschaftssubjekte vollständig beschrieben, und zum Ergebnis ist es nur noch ein kleiner Schritt. Ein allgemeines Marktgleichgewicht erfordert nämlich, daß auf jedem Markt die geplante Nachfrage dem geplanten Angebot entspricht; also muß für jedes Gut gelten:

$$\sum_{h=1}^H p_g \cdot x_{hg} + \sum_{f=1}^F p_g \cdot x_{fg} = 0; \quad g = 1 \dots G . \quad (73)$$

Diese Gleichung besagt, daß die negativ notierte Nachfrage nach einem Gut (g), summiert über alle Haushalte und Unternehmen, mit dem positiv notierten Angebot übereinstimmen muß, das sich ebenfalls durch Addition über alle Haushalte und Unternehmen ergibt. Nehmen wir hierzu ein konkretes Beispiel, indem wir das fünfte Gut („Brötchen“) herausgreifen:

$$\sum_{h=1}^H p_5 \cdot x_{h5} + \sum_{f=1}^F p_5 \cdot x_{f5} = 0 . \quad (74)$$

Hierbei muß die Summe der positiven Angebote von Brötchen mit der negativen Nachfrage davon übereinstimmen, damit auf dem Brötchenmarkt ein Gleichgewicht besteht. In (73) wird diese Bedingung auf alle G Märkte bezogen.

Damit können wir die Gleichungen (69), (72) und (73) zum Modell von WALRAS zusammenfassen:

$$x_{hg} = x_{hg}(p_1, \dots, p_G) \quad (\text{W.1})$$

$$x_{fg} = x_{fg}(p_1, \dots, p_G) \quad (\text{W.2})$$

$$\sum_{h=1}^H p_g \cdot x_{hg} + \sum_{f=1}^F p_g \cdot x_{fg} = 0 . \quad (\text{W.3})$$

Das Modell von WALRAS besteht also aus

- den $H \cdot G$ Nachfragefunktionen der Haushalte,
- den $F \cdot G$ Nachfragefunktionen der Unternehmen sowie
- den G Marktgleichgewichtsbedingungen.

Dabei ist „Nachfrage“ stets als Oberbegriff zu „Nachfrage“ (negativ notiert) und „Angebot“ (positiv notiert) zu verstehen. Das Modell bestimmt

- die $H \cdot G$ Nachfragen der Haushalte,
- die $F \cdot G$ Nachfragen der Unternehmen sowie
- die G Gleichgewichtspreise,

so scheint es zumindest, da die Zahl der Gleichungen mit der Zahl der Variablen übereinstimmt. In der Sprache von WALRAS ist das System *determiniert*. Durch einfache Addition der H Budgetbeschränkungen (68) und der F Gewinndeinitionen (70) erhalten wir indes:

$$\sum_{h=1}^H \sum_{g=1}^G p_g \cdot x_{hg} + \sum_{f=1}^F \sum_{g=1}^G p_g \cdot x_{fg} = 0 . \quad (75)$$

Weil die Addition eine kommutative Operation ist, können wir die Summen umstellen, und es folgt durch Zusammenfassung:

$$\sum_{g=1}^G \left(\sum_{h=1}^H p_g \cdot x_{hg} + \sum_{f=1}^F p_g \cdot x_{fg} \right) = 0 . \quad (76)$$

Diese Gleichung folgt einfach aus der Tatsache, daß alle Haushalte ihre Budgetbeschränkungen einhalten; sie ist das *Gesetz von Walras*. Denn durch Vergleich von (76) mit (W.3) erkennen wir, daß (76) die *Summe der Marktgleichgewichtsbedingungen* ist. Wenn diese Summe notwendig verschwindet, dann folgt aus dem Gleichgewicht von $G - 1$ Märkten, daß auch der verbleibende Markt im Gleichgewicht ist.

Gesetz von Walras:

Die Summe der Überschünnachfragen aller Märkte ist gleich Null. Damit impliziert ein Gleichgewicht auf $G - 1$ Märkten, daß auch der verbleibende Markt sich im Gleichgewicht befindet.

Damit stellt sich folgendes Problem: Bei Geltung des Gesetzes von Walras sind nur $G - 1$ der Gleichungen (W.3) *unabhängig* voneinander, und damit enthält das Modell von WALRAS eine Gleichung zuwenig. Nach WALRAS ist das System *unterdeterminiert*: Die Zahl der zu bestimmenden Variablen übersteigt die Zahl der Gleichungen um Eins.

WALRAS kam damit zum Ergebnis, daß im realen Sektor der Volkswirtschaft nur die $G - 1$ *relativen* Preise bestimmt werden können, nicht aber die

G abstrakten Preise. Er wählte hierzu ein beliebiges Gut als *Numéraire*, als Wertmaßstab und argumentierte, daß die $G - 1$ unabhängigen Variablen zur Bestimmung der $G - 1$ relativen Preise in bezug auf den Numéraire ausreichen. Damit aber sind *alle* relativen Preise, verstanden als reale Austauschverhältnisse, bestimmt.

Warum die G abstrakten Preise, von manchen Autoren „Geldpreise“ genannt, im Modell nicht bestimmbar sind, können wir auch unmittelbar sehen. Eine Verdopplung aller abstrakten Preise etwa ändert die relativen Preise und damit die realen Verhältnisse nicht; alle Nachfragen und Angebote bleiben dieselben:

$$x_{hg}(p_1, \dots, p_G) = x_{hg}(2p_1, \dots, 2p_G) \quad (77)$$

$$x_{fg}(p_1, \dots, p_G) = x_{fg}(2p_1, \dots, 2p_G). \quad (78)$$

Man sagt, Nachfragen und Angebote seien *homogen vom Grade Null* in den abstrakten Preisen. Diese Eigenschaft leuchtet ein, weil eine andere Art, den Wert aller Güter zu messen, nicht die realen Verhältnisse ändern kann. Würden etwa die Preise in Deutschland ab einem bestimmten Tag nicht mehr in €, sondern in Sonderziehungsrechten ausgedrückt, so ist kaum denkbar, daß *aus diesem Grund* die Nachfrage nach bestimmten Produkten zu Lasten anderer Güter steigt. Im realen Sektor zählen nach WALRAS also nur die relativen Preise: Das System ist wieder determiniert.

Abschließend wollen wir darlegen, wie WALRAS sich den *Anpassungsprozeß* der Preise zum allgemeinen Gleichgewicht vorstellte. Hierzu entwickelte er die berühmt-berüchtigte Vorstellung des *Auktionators*: Der WALRASSche Auktionator ruft zu Beginn jeder Periode probeweise ein Preissystem aus, woraufhin die Haushalte und Unternehmen ihre Wirtschaftspläne aufstellen und ihm mitteilen, jedoch noch nicht handeln. Der Auktionator vergleicht die Angebots- und Nachfragepläne für jedes Gut; er senkt die Preise jener Güter, bei denen er ein Überschußangebot feststellt und erhöht die Preise derjenigen, bei denen ein Nachfrageüberschuß auftrat. Anschließend ruft er das neue Preissystem aus. Daraufhin planen die Wirtschaftssubjekte erneut, und dieses Wechselspiel währt solange, bis das allgemeine Marktgleichgewicht etabliert ist. *Erst dann werden die Transaktionen ausgeführt.* Wir können diesen „kybernetischen“ Ablauf mit einer Graphik veranschaulichen (siehe Abbildung 23).

Nach WALRAS wird durch diesen Prozeß des „trial and error“, er spricht von einem *Tâtonnement* (Herantasten), das allgemeine Marktgleichgewicht schließlich erreicht. Damit gab WALRAS als erster eine formale Darstellung des Wirkens der „invisible hand“.

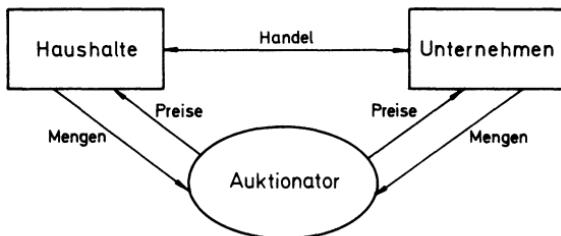


Abbildung 23

Die neuere Forschung auf dem Gebiete der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie hat, beginnend mit einer Arbeit von WALD,²³ den unklaren Begriff der „Determiniertheit“ des Systems zerlegt in die Kriterien der *Existenz*, *Eindeutigkeit* und *Stabilität* des allgemeinen Gleichgewichts, da mit dem Abzählen von Gleichungen und Unbekannten im Grunde nichts gezeigt ist. Dies sind recht umfängliche Probleme, auf die wir hier nicht näher eingehen können.²⁴

§29 Resümee

Damit sind wir am Ende unserer Besprechung der Klassisch-Neoklassischen Theorie angelangt und haben einen ersten Einblick in die „Vision“ der damaligen Ökonomen erhalten. Aus den Partialanalysen des Arbeits-, Kapital- und Gütermarktes, der Quantitätstheorie des Geldes, dem Ssayschen Theorem und dem Totalmodell ergab sich, daß in dieser Lehre kein Platz ist für unfreiwillige Arbeitslosigkeit, Überinvestition, Unterkonsumtion und Wirtschaftskrisen. Ganz im Gegenteil, die „invisible hand“, der Preismechanismus, bewirkte stets eine Räumung aller Märkte.

Der Leser fragt sich vermutlich, ob denn die Klassisch-Neoklassische Theorie angesichts der ständig auftretenden *realen Wirtschaftskrisen* überhaupt eine ernstzunehmende Lehre ist. Hierzu sind zwei Anmerkungen notwendig.

²³ WALD, A. (1936) Über einige Gleichungssysteme der mathematischen Ökonomie; Zeitschrift für Nationalökonomie 7, S. 637–670

²⁴ Zur Einführung in die Allgemeine Gleichgewichtstheorie eignen sich: QUIRK, J. und R. SPOSNIK (1968) Introduction to General Equilibrium Theory and Welfare Economics; New York usw.: McGraw-Hill sowie ARROW, K.J. und F.H. HAHN (1971) General Competitive Analysis; San Francisco: Holden-Day. Außerdem eignet sich der dogmenhistorisch orientierte Aufsatz von WEINTRAUB, da er die rein technischen Komplikationen weitgehend zurückstellt: WEINTRAUB, E.R. (1983) On the Existence of a Competitive Equilibrium: 1930–1954; Journal of Economic Literature 21, S. 1–39.

Zuerst und zuoberst muß hervorgehoben werden, daß die Klassisch-Neoklassischen Autoren ihr Augenmerk vorrangig auf lange Zeiträume richteten und lediglich behaupteten, daß einer Marktwirtschaft eine ausgeprägte *Tendenz* zum Gleichgewicht innenwohnt und dieses *letztlich* erreicht wird – möchte auch die Frist einige Jahre betragen. Demgegenüber *leugneten* sie eine Tendenz zu sich immer weiter verschärfenden Krisen, wie sie MARX und andere vor Augen hatten.

Zweitens führten die Klassisch-Neoklassischen Ökonomen tatsächliche Störungen des Gleichgewichtes auf Marktunvollkommenheiten zurück: auf Monopole, Kartelle, Gewerkschaften und staatliche Eingriffe. Es ist deshalb falsch zu meinen, daß sie etwa dem Problem der Arbeitslosigkeit unvorbereitet und hilflos gegenüberstanden. Vielmehr führten sie jenes auf überhöhte Löhne zurück, worauf wir später noch zurückkommen.

Im nächsten Kapitel befassen wir uns nun mit einer Theorie, die nicht nur eine Fülle von Einzelkritiken am Klassisch-Neoklassischen Modell übt, sondern manche Dinge geradezu auf den Kopf stellt.

Literaturangaben

Eine alternative Darstellung der Klassisch-Neoklassischen Makroökonomik findet sich in

BARRO, R.J. (1998) Macroeconomics, 5. Auflage; Cambridge (Mass.): MIT-Press

WALSH und GRAM erörtern die Klassischen und Neoklassischen Theorien sehr dogmengetreu und an den Originalen orientiert:

WALSH, V.CH. und H. GRAM (1980) Classical and Neoclassical Theories of General Equilibrium; New York usw.: Oxford University Press

Darüber hinaus möchten wir anregen, eines oder zwei der folgenden Originalwerke zu lesen:

MARSHALL, A. (*1905) Handbuch der Volkswirtschaftslehre; Stuttgart usw.: Cotta

Mill, J. St. (*1924) Grundsätze der politischen Ökonomie, Bd. 1, 2; a.a.O.

RICARDO, D. (*1921³) Grundsätze der Volkswirtschaft und Besteuerung; a.a.O.

SMITH, A. (*1974) Der Wohlstand der Nationen; München: Beck

Kapitel V. Die Keynesianische Theorie

§30 Die Krise

„In the long run, we are all dead“. (JOHN MAYNARD KEYNES)

Mit dem Zusammenbruch der New Yorker Börse im Jahre 1929 brach in den Vereinigten Staaten von Amerika eine Wirtschaftskrise aus, die sich bald auch über Europa und die übrige Welt verbreiten und zur größten wirtschaftlichen Katastrophe der Neuzeit werden sollte; wir sprechen heute von der *Großen Depression* oder der *Weltwirtschaftskrise*. Diese brachte einen Rückgang der Produktion, soziales Elend und vor allem eine Massenarbeitslosigkeit bisher nicht gekannten Ausmaßes hervor; im Deutschen Reich etwa stieg die Zahl der Arbeitslosen bis auf sechs Millionen im Jahre 1932.

Wen könnte es verwundern, daß in jener Zeit die Klassisch-Neoklassische Doktrin an Glaubwürdigkeit verlor und das Vertrauen in die Selbstheilungskräfte des Marktes einer allgemeinen Skepsis wich? Die Krise der Wirtschaft wurde damit zu einer Krise der Klassisch-Neoklassischen Theorie.

Bisweilen wurde – und wird – gar argumentiert, die orthodoxe Lehre sei durch die Fakten widerlegt worden; eine aus zwei Gründen voreilige Ansicht. Denn zum einen war erstere, wie jede Theorie, in Form von Konditionalsätzen formuliert, der Art: *Wenn Preise, Löhne und Zinsen völlig flexibel sind, dann wird jeder Markt zum Ausgleich tendieren.* Damit konnte die Orthodoxie sich gegen den Vorwurf der Falschheit schützen, indem sie auf Marktunvollkommenheiten hinwies. Zum anderen aber hatten die Klassisch-Neoklassischen Autoren die Möglichkeit vorübergehender Krisen nicht geleugnet (was wegen deren Wirklichkeit auch unratsam gewesen wäre), sondern die Behauptung aufgestellt, eine Marktwirtschaft werde *letztendlich* zum Vollbeschäftigungsgleichgewicht zurückfinden.

Das Unbehagen gegenüber der orthodoxen Lehre mußte somit etwas differenzierter formuliert werden, und hier lassen sich zwei Stoßrichtungen der Kritik ausmachen:

- Die *politische Kritik*: Was hilft eine Theorie, die da verkündet, es käme irgendwann wieder zur Vollbeschäftigung, wenn die Frist bis dahin politisch und sozial nicht tragbar ist?
- Die *theoretische Kritik*: Welchen Wert besitzt eine Lehre, die von unzutreffenden Annahmen ausgeht und sich dadurch gegen jede Kritik immunisiert? Wer verbürgt, daß nicht vielmehr die *Grundlagen* dieser Theorie falsch sind?

Aus der politischen Kritik erwuchs die Forderung nach staatlichen Maßnahmen, die denn auch erfolgreich und relativ losgelöst von einer theoretischen Grundlage durchgeführt wurden.¹ Was die praktische Wirtschaftspolitik angeht, bedeutete dies zugleich den Bankrott der herrschenden Lehre.

Entgegen der landläufigen Meinung wurde die theoretische Kritik von etlichen Ökonomen unabhängig und in verschiedener Weise formuliert.²

Sie fand indes ihren gewichtigsten Ausdruck in der „General Theory of Employment, Interest and Money“³ des britischen Ökonomen JOHN MAYNARD KEYNES. Dieses Werk, das wie kaum ein anderes die praktische Wirtschaftspolitik beeinflußte, ist Gegenstand des nächsten Paragraphen; sein mittelbarer Einfluß aber durchwirkt das gesamte Buch.

§31 Die „General Theory“ und ihre Interpreten

Alle Ökonomen behaupten sie gelesen zu haben. Nur bei den wenigsten trifft dies zu. Die Masse hat ein geheimes Schuldgefühl, weil sie sie nie lesen wird.

(JOHN K. GALBRAITH)

Wahrscheinlich ist die „General Theory“ das meistzitierte ökonomische Werk des 20. Jahrhunderts. Dieser überragende Einfluß läßt sich zum Teil dadurch erklären, daß ihr Verfasser schon lange vor der Veröffentlichung zu den bekanntesten und einflußreichsten Ökonomen überhaupt gehörte; somit wartete bereits ein gespanntes Publikum.

¹ Vergleiche zu den Maßnahmen im Deutschen Reich: KORSCH, A. (1976) Der Stand der beschäftigungspolitischen Diskussion zur Zeit der Weltwirtschaftskrise in Deutschland; in: BOMBACH, G. et al. (Hrsg.) Der Keynesianismus I.; Berlin usw.: Springer.

² Vgl. hierzu GARVY, G. (*1976) Keynesianer vor KEYNES; in: BOMBACH, G. et al. (Hrsg.) Der Keynesianismus II; Berlin usw.: Springer.

³ KEYNES, J.M. (1936) The General Theory of Employment, Interest and Money; London. Im folgenden zitiert als „General Theory“. Die wenig geglückte deutsche Übersetzung findet sich im Literaturverzeichnis.

Dem Titel nach wollte KEYNES eine allgemeine Theorie der Beschäftigung, des Zinses und des Geldes liefern. Das Wort *allgemein* ist hierbei entscheidend und in dem Sinne zu verstehen, daß KEYNES der Klassisch-Neoklassischen Lehre für den *speziellen* Fall der Vollbeschäftigung Gültigkeit zumaß; seine eigene Theorie aber sollte auch Situationen der Unterbeschäftigung erklären.

Zehn Jahre nach der Veröffentlichung schrieb PAUL A. SAMUELSON über die „General Theory“:

„Es ist ein schlecht geschriebenes, armselig aufgebautes Buch; jeder durch das frühere Ansehen des Autors angelockte Laie war um seine 5 Shilling betrogen. Es ist nicht gut für den Lehrbetrieb geeignet. Es ist arrogant, unwillig, polemisch und nicht sehr großzügig mit Anerkennungen ...“

In ihm befindet sich undeutlich das Keynesche System, als wäre sich der Autor seiner Existenz und Eigenschaften kaum bewußt; am übelsten wird es aber, wenn er dessen Beziehungen zu den Vorgängern darlegt. Blitze der Einsicht und Erleuchtung sind in langweilige Algebra eingestreut. Eine umständliche Definition macht plötzlich freie Bahn für eine unvergeßliche Kadenz. Wenn wir die Lektüre endlich geschafft haben, finden wir die Analyse einleuchtend und gleichzeitig neu. Kurz: es ist ein geniales Werk“.⁴

Diese Besprechung ist natürlich pointiert, aber sie erklärt immerhin, warum bis heute keine herrschende Meinung darüber besteht, was KEYNES eigentlich gesagt und gemeint hat. Statt dessen bildeten sich im Laufe der Zeit verschiedene Auslegungen heraus, und erst durch diese sind KEYNES‘ Gedanken popularisiert und politisch wirksam gemacht worden:

„Das Ergebnis war, daß KEYNES ‚der größte Ökonom der Neuzeit‘ wurde (ein Nachruf, der anzeigen, daß sein Beitrag so unbestreitbar war, daß er keiner Erklärung bedurfte) und die ‚General Theory‘ als ‚Klassiker‘ abgestempelt wurde (was ein anerkannt großes Werk bedeutet, das niemand liest aus Angst, entdecken zu müssen, daß sich der Verfasser über die Botschaft, die seine Anhänger aus seinem Werk ableiteten, selbst nicht im klaren war).“⁵

Wenn auch die Namen der Interpretationströmungen beileibe nicht einheitlich sind, lassen sich doch dero vier ausmachen:

a) *Die Keynesianische Theorie*, terminologisch scharf zu unterscheiden von der *Keynesschen Theorie*, wurde zur bedeutendsten Keynes-Interpretation. Sie steht mit einem Fuß auf dem Boden der Neoklassischen Theorie, mit dem anderen aber auf Grund dessen, was ihre Anhänger für das Neue und Weiterführende der „General Theory“ halten; wir sprechen deshalb synonym von

⁴ SAMUELSON, P.A. (1946) Lord Keynes and the General Theory; *Econometrica* 14, S. 190. Übersetzung der Verfasser.

⁵ JOHNSON, H.G. (*1974) Neue Entwicklungen in der Geldtheorie: Ein Kommentar; in: BRUNNER, K. et al. (Hrsg.) *Geldtheorie*; Köln: Kiepenheuer und Witsch, S. 31

der *Neoklassischen Synthese*. Die wichtigsten Vertreter sind ALVIN H. HANSEN, JOHN R. HICKS, LAWRENCE R. KLEIN, FRANCO MODIGLIANI, DON PATINKIN, PAUL A. SAMUELSON und JAMES TOBIN. Die Keynesianische Theorie, oder Neoklassische Synthese, wird Gegenstand dieses Kapitels sein.

b) *Die Postkeynesianische Theorie* steht, anders als die Keynesianische, in Fundamentalopposition zur Neoklassischen Lehre. Ihre Vertreter, das sind vor allem PAUL DAVIDSON, ROY F. HARROD, RICHARD F. KAHN, NICHOLAS KALDOR, MICHAL KALECKI, JAN A. KREGEL, HYMEN P. MINSKY, JOAN ROBINSON und GEORGE L.S. SHACKLE, wenden sich gegen die Vereinnahmung von KEYNES durch die Neoklassische Synthese. Ihrer Ansicht nach ist KEYNES' ursprünglicher Beitrag nicht mit Neoklassischen Theoriemustern vereinbar, und so finden sie für die Keynesianische Theorie nur die Bezeichnung „*Bastard Keynesianism*“ (JOAN ROBINSON).

Die Postkeynesianischen Autoren bilden keine homogene Gruppe, aber es können zwei Argumentationsstränge unterschieden werden. Beide gehen dem Vernehmen nach auf KEYNES zurück und differieren in der Betonung *realer* bzw. *monetärer* Theorieelemente.

Die realanalytisch orientierten Postkeynesianer⁶ lehnen die marginalistische Betrachtungsweise der Neoklassik ab und bedienen sich des Klassischen, überschußtheoretischen Ansatzes. Kennzeichnend für diese Theorie ist dreierlei:

- Die Preiseffekte spielen in der Analyse eine untergeordnete Rolle; es dominieren die *Einkommenseffekte*. So ist etwa für die Höhe der Beschäftigung weniger der Reallohn, als das gesamtwirtschaftliche Niveau der Nachfrage entscheidend.
- Der Wirtschaftsablauf wird nicht durch ein statisches Allokationsmodell (WALRAS) oder ein Wachstumsmodell mit vorausgesetzter Vollbeschäftigung (Neoklassische Wachstumstheorie) beschrieben, sondern im Rahmen eines dynamischen Prozesses. Damit kommt diese Spielart der Postkeynesianischen Theorie der Klassischen Betrachtung von Akkumulation und Wachstum recht nahe.
- Darüber hinaus ist die Frage der Einkommensverteilung aufs engste mit dem Wachstumsproblem verbunden. Strategische Variablen dieser Theorie sind die Profitquote und, damit zusammenhängend, das Investitionsvolumen.

⁶ Vgl. etwa KREGEL, J.A. (1975²) *The Reconstruction of Political Economy. An Introduction to Post-Keynesian Economics*; London: Macmillan. ROBINSON, J. (*1965) *Die Akkumulation des Kapitals*; Wien: Europa-Verlag

Eine zweite Richtung Postkeynesianischer Argumentation ließe sich unter den Begriff *Geld und Unsicherheit* bringen.⁷

Diese Autoren messen dem Einfluß monetärer Störungen und der Unsicherheit ökonomischer Entscheidungen eine so hohe Bedeutung bei, daß sie die Neoklassische Gleichgewichtsanalyse als irrelevant ansehen. Die Bedeutung der *Unsicherheit* durch KEYNES halten sie für dessen eigentlichen Beitrag.

Da der Postkeynesianismus etwas abseits vom Strom der „Orthodoxien“ liegt und selbst keine kohärente Theorie bietet,⁸ können wir auf ihn im Rahmen dieses einführenden Lehrbuches nicht weiter eingehen.⁹

c) *Die Neokeynesianische Theorie* schließlich geht auf eine Neuinterpretation von KEYNES durch ROBERT W. CLOWER und AXEL LEIJONHUVUD zurück. Wir werden uns im elften Kapitel ausführlich mit der Neokeynesianischen Theorie befassen und wollen hier nur bemerken, daß die anfängliche Hochstimmung einer „Neuinterpretation“ von KEYNES bald schwand: LEIJONHUVUD nahm diesen Anspruch schriftlich zurück. Das ändert freilich nichts am ökonomischen Erklärungswert dieser Theorie.

Insgesamt betrachtet stehen sich mit den Keynesianern und Neokeynesianern einerseits und den Postkeynesianern andererseits zwei Gruppen gegenüber, die man als *Imperfektionisten* bzw. *Fundamentalisten* bezeichnen kann. Die „Imperfektionisten“, also Keynesianer und Neokeynesianer, teilen die Auffassung der Neoklassischen Ökonomen, daß normalerweise Marktkräfte in Richtung auf das Vollbeschäftigungsgleichgewicht existieren. Sie leiten daraus indes nicht eine „laissez faire“-Politik ab, sondern empfehlen staatliche Eingriffe für den Fall von Konjunkturen. Letztere sind ihrer Ansicht nach die Folge von unvermeidbaren Marktunvollkommenheiten (Imperfektionismen).

Auf der anderen Seite leugnen die „Fundamentalisten“, also die Postkeynesianer, eine Existenz derartiger Marktkräfte. Nach ihrer Meinung besteht in einer freien Marktwirtschaft *keine* automatische Tendenz zum Vollbeschäftigungsgleichgewicht.

⁷ Vgl. hierzu DAVIDSON, P. (1978²) *Money and the Real World*; Basingstoke usw.: Macmillan. MINSKY, H.P. (1975) *John Maynard Keynes*; Columbia: Columbia University Press. SHACKLE, G.L.S. (1955) *Uncertainty in Economics*; Cambridge: Cambridge University Press

⁸ Der eher Keynesianisch ausgerichtete Ökonom SOLOW bemerkte sarkastisch, es handele sich hierbei eher um eine „Weltanschauung“.

⁹ Zur Einführung seien genannt: ROBINSON, J. und J. EATWELL (*1974) *Einführung in die Volkswirtschaftslehre*; München: Verlag Moderne Industrie. EICHNER, A.S. (*1982) Hrsg.: *Über Keynes hinaus*; Köln: Bund-Verlag. ROTHSCHILD, K.W. (1981) *Einführung in die Ungleichgewichtstheorie*; Berlin usw.: Springer. EATWELL, J. und M. MILGATE (1983) *Keynes' Economics and the Theory of Value and Distribution*; London: Gerald Duckworth

gungsgleichgewicht. Dieser Standpunkt führt die Postkeynesianer nicht notwendig zur Ablehnung des marktwirtschaftlichen Systems, indes schlagen sie verschiedene institutionelle Änderungen vor.

d) Neukeynesianische Theorien: Während die *Keynesianische Theorie* den Gegensatz zur Klassischen Theorie und damit die Bedeutung der Güternachfrage in den Vordergrund stellt, wird in der *Neokeynesianischen Theorie* die Rationalisierung des Angebots auf dem Gütermarkt als *eine von mehreren* möglichen Ursachen von Arbeitslosigkeit erkannt: Auch starre Preise auf anderen Märkten können Arbeitslosigkeit auslösen.

Die *Neukeynesianischen Theorien* führen in ihren Schlußfolgerungen zwar nicht immer zur Forderung nach staatlicher Intervention, tragen aber deshalb mit Recht die Bezeichnung keynesianisch, weil sie zeigen, daß trotz rationalen, also maximierendem, Verhalten der Wirtschaftssubjekte nicht markträumende Preise dauerhaft Gleichgewichtspreise sein können.

§32 Die effektive Nachfrage

Wenden wir uns nun dem Inhalt der „General Theory“ zu, wie er von den Keynesianern gesehen wird. Der Argumentationskern liegt darin, daß KEYNES den Blick auf die *effektive Nachfrage* lenkt, verstanden als die kaufkräftige aggregierte Güternachfrage in der Volkswirtschaft. KEYNES leugnet die allgemeine Gültigkeit des Säyschen Theorems, wonach sich jedes Angebot seine Nachfrage schafft, und argumentiert, daß vielmehr die effektive Nachfrage das Produktionsniveau bestimme.

Entsinnen wir uns kurz der Klassisch-Neoklassischen Analyse des Einkommens- und Beschäftigungsniveaus. Nach dieser Theorie wird die volkswirtschaftliche Produktion allein begrenzt durch

- die Präferenzen der Haushalte (Arbeitsangebotsfunktion) sowie
- den angesammelten Kapitalbestand und die technischen Bedingungen der Produktion (Arbeitsnachfrage- und Produktionsfunktion).

Verkürzt ausgedrückt ist der Arbeitsmarkt damit der *strategische Markt*: Hier wird die Beschäftigung bestimmt, aus der (über die Produktionsfunktion) unmittelbar das volkswirtschaftliche Realeinkommen folgt. Eine unzureichende Güternachfrage ist ausgeschlossen.

Aus diesem Blickwinkel ist eine Situation kaum zu verstehen, in der einesseits viele Menschen (mehr) arbeiten wollen, andererseits aber der allgemeine Wunsch nach einer höheren Gütersversorgung besteht. Denn durch einen

Anstieg von Beschäftigung und Produktion würde beiden Wünschen in gleicher Weise Rechnung getragen. Dieses *Paradoxon* der Arbeitslosigkeit lässt sich nach Keynes auflösen, indem man den bloßen Nachfragerwünsch von der *effektiven*, am Markt auftretenden Nachfrage unterscheidet. Ist die effektive Nachfrage zu gering, so wird die Produktion von der Absatzseite her begrenzt. Dadurch wiederum sinken die Faktoreinkommen, und die effektive Nachfrage fällt weiter, bis – womöglich – ein Unterbeschäftigungsgleichgewicht erreicht ist. Dieser Gedankengang ist die Quintessenz der Keynesianischen Theorie; er lässt sich in die Sätze fassen:

Die Produktion wird von der Absatzseite her bestimmt. Die Nachfrage schafft sich ihr Angebot, nicht umgekehrt.

Damit wird das Saysche Theorem gleichsam auf den Kopf gestellt; wir erinnern uns jedoch, daß es kein Dogma war, sondern ein aufgrund allgemeiner Annahmen hergeleitetes Gesetz. Wollte KEYNES das Saysche Theorem also zu Fall bringen, mußte er die *Annahmen* der Klassisch-Neoklassischen Theorie angreifen. Nach Ansicht der Keynesianer nun finden sich in der „General Theory“ vier wesentliche Abweichungen von der orthodoxen Lehre:

- 1) Das Konzept der *Konsumfunktion*, die einen stabilen Zusammenhang zwischen dem laufenden Realeinkommen und den Konsumausgaben feststellt.
- 2) Eine modifizierte Investitionstheorie, basierend auf dem Konzept der *Grenzleistungsfähigkeit des Kapitals*.
- 3) Die *Liquiditätspräferenztheorie* als Ersatz für die Quantitätstheorie des Geldes.
- 4) Etwaige *Starrheiten* von Preisen und Löhnen.

Die relative Bedeutung dieser vier Punkte wird kontrovers beurteilt, und immer wieder wird ein anderer als das „wahrhaft Revolutionäre“ der „General Theory“ hingestellt. Verschiedentlich wird auch eine sogenannte „Geldillusion“ der Arbeitnehmer hinzugerechnet, die wir jedoch als theoretisch belanglos und empirisch zweifelhaft ansehen, sofern darunter verstanden wird, daß sich die Arbeitnehmer dauerhaft am Nominallohn orientieren.

Im weiteren werden wir die nun zum Brennpunkt des Interesses avancierte effektive Nachfrage etwas näher betrachten. Dazu untersuchen wir in den beiden folgenden Paragraphen die Bestimmungsgründe der *Konsum-* und *Investitionsnachfrage*. Wenden wir uns zunächst dem Konsum zu.

§33 Die Konsumnachfrage

Die erste zentrale Hypothese der Keynesianischen Theorie besagt, daß der reale Konsum maßgeblich vom laufenden Realeinkommen abhängt. Wir nennen diesen funktionalen Zusammenhang die Keynesianische *Konsumfunktion*:

$$C = C(Y) . \quad (79)$$

Der Konsum (C) und das Einkommen (Y) werden dabei als Realgrößen angesehen und in Gütereinheiten gemessen. Die Konsumfunktion (79) wirkt ganz allgemein akzeptabel, denn was erscheint plausibler, als daß der reale Konsum vom laufenden Realeinkommen abhängt? Wir wollen nun die darin enthaltenen Voraussetzungen etwas näher betrachten.

Zuerst setzt die Formulierung (79) einen *stabilen* Zusammenhang zwischen dem laufenden Realeinkommen und dem realen Konsum voraus.

Die funktionale Schreibweise deutet an, daß der Konsum die abhängige Variable ist und auf dem Realeinkommen beruht. Aus Neoklassischer Sicht ist dies schlicht *unbegreiflich*, denn dort werden der Konsum und das Arbeitsangebot, und damit das Realeinkommen, *simultan* gemäß der Präferenzen und der Preissignale geplant. Obschon Konsum und Realeinkommen über die Budgetrestriktion miteinander verknüpft sind, besteht doch keine einseitige Kausalität $Y \rightarrow C$. Die Keynesianische Konsumfunktion widerspricht also der Neoklassischen Theorie.¹⁰

Zweitens wird durch (79) suggeriert, das Realeinkommen sei die *einzige* Determinante des Konsums. Aber das ist nicht eigentlich gemeint; vielmehr soll durch die Konsumfunktion ausgedrückt werden, daß das Realeinkommen unter den Bestimmungsgrößen die einzige bedeutsame und *kurzfristig veränderliche* Variable ist. Implizit gehen in die Konsumfunktion etliche weitere Größen ein. KEYNES selbst zog in den Kapiteln 8 und 10 seiner „General Theory“ (nach unserer Zählung) 24 Faktoren in Betracht, die das Konsumniveau möglicherweise beeinflussen. Zu diesen zählt auch der *Zins*, dem in der Klassisch-Neoklassischen Theorie doch eine Hauptrolle bei der Bestimmung des Konsums zukam (Konsum-Sparkscheidung). KEYNES bemerkt hierzu:

„Es gibt nicht viele Leute, die ihre Lebensweise ändern, weil der Zins von 5 auf 4 Prozent gefallen ist; vorausgesetzt, ihr Realeinkommen ist dasselbe wie zuvor.“¹¹

Damit bezweifelt er die Zinsreagibilität des Konsums und der Ersparnis. Die Erfahrung lehre, daß dem Zins keine besondere Bedeutung bei der

¹⁰ Dies ist in der Literatur nicht immer genügend beachtet worden. Wir werden uns mit dieser Problematik ausführlich im elften Kapitel befassen.

¹¹ „General Theory“, a.a.O., S. 94. Übersetzung der Verfasser.

Wahl von Konsum und Ersparnis zukomme. Er verstört seine Argumentation durch den Hinweis, daß sich die Einkommens- und Substitutionseffekte einer Zinsänderung wahrscheinlich kompensieren; dies wurde bereits von vielen Neoklassikern zugegeben.

Drittens ist zu beachten, daß der Konsum nach (79) vom *laufenden* Real-einkommen abhängt, nicht vom vergangenen und auch nicht vom erwarteten künftigen Einkommen. Jene Hypothese ist in der Folge nicht unbestritten geblieben;¹² wir nennen sie die *absolute Einkommenshypothese*.

Nach diesen mehr allgemeinen Bemerkungen können wir uns jetzt mit den *Eigenschaften* der Konsumfunktion befassen. Hierzu stellt Keynes ein, wie er es nennt, *fundamental-psychologisches Gesetz* auf. Danach

- nimmt der Konsum bei einer Einkommenserhöhung stets zu,
- aber die absolute Konsumzunahme fllt stets geringer aus, als der zugrundeliegende Einkommensanstieg.¹³

Wir können diese Hypothese durch den Begriff der marginalen Konsumneigung exakt fassen. Die *marginale Konsumneigung* gibt näherungsweise an, wie stark der Konsum aufgrund einer kleinen Einkommenserhöhung ansteigt. Sie ist definiert als der Differentialquotient

$$C' := \frac{dC}{dY} . \quad (80)$$

Dem fundamental-psychologischen Gesetz zufolge muß die marginale Konsumneigung offenbar einen Wert zwischen Null und Eins aufweisen:

$$0 < \frac{dC}{dY} < 1 . \quad (81)$$

Nehmen wir beispielsweise an, die marginale Konsumneigung sei konstant gleich 0,8. In diesem Fall zieht ein Einkommensanstieg um *eine Einheit* eine Zunahme des Konsums um *0,8 Einheiten* nach sich. Das fundamental-psychologische Gesetz ist erllt, da die Konsumzunahme positiv, aber kleiner als der ursprüngliche Einkommensanstieg ist.

Betrachten wir nun die Budgetbeschränkung der Haushalte:

$$Y = C + S . \quad (82)$$

Wenn 0,8 Einheiten der Einkommenserhöhung auf den Konsum entfallen, dann werden die restlichen 0,2 Einheiten offenbar zur Ersparnis verwandt.

¹² Vgl. zu alternativen Konsumhypotesen etwa CLAASSEN, E.M. (1980) Grundlagen der makroökonomischen Theorie; München: Vahlen

¹³ „General Theory“, a.a.O., S. 96

Wir definieren mithin die *marginale Sparneigung* als den Differentialquotienten dS/dY . Sie gibt näherungsweise an, wie stark die Ersparnis aufgrund eines kleinen Einkommensanstieges wächst. Durch Ableiten der Budgetbeschränkung nach Y sehen wir, daß sich die marginale Konsumneigung und die marginale Sparneigung stets zu Eins addieren müssen:

$$\frac{dY}{dY} = \frac{dC}{dY} + \frac{dS}{dY} \quad (83)$$

$$1I = \frac{dC}{dY} + \frac{dS}{dY}. \quad (84)$$

Dies ist Ausdruck der einfachen Tatsache, daß jedes zusätzliche Einkommen auf die eine oder die andere Art verwendet werden muß.

Zur Vereinfachung der Graphiken nehmen wir künftig einen *linearen Verlauf* der Konsumfunktion an:

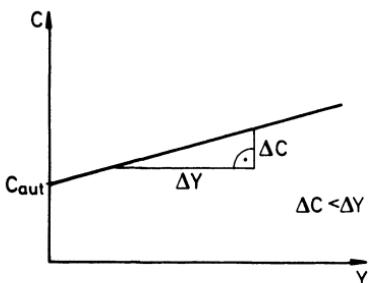


Abbildung 24. Die lineare Konsumfunktion

Diese Annahme dient nur der Vereinfachung, und alle weiteren Ergebnisse bleiben auch für nicht-lineare Konsumfunktionen gültig, solange sie nur das fundamental-psychologische Gesetz erfüllen. Die Gleichung einer linearen Konsumfunktion lautet allgemein:

$$C = C_{\text{aut}} + C' \cdot Y. \quad (85)$$

C_{aut} nennt man den *autonomen Konsum*; es ist dies der Schnittpunkt der Konsumfunktion mit der Ordinate. Die konstante marginale Konsumneigung gibt die Steigung der Konsumfunktion an. Bei einer Änderung des autonomen Konsums *verschiebt* sich die Konsumfunktion, bei einer Änderung der marginalen Konsumneigung *dreht* sie sich. Abschließend definieren wir den Quotienten

$$c := \frac{C}{Y} \quad (86)$$

als die *Konsumquote* oder *durchschnittliche Konsumneigung*.

Jahr	Konsum (Mrd. DM)	Einkommen	$\frac{\Delta C}{\Delta Y}$	$\frac{C}{Y}$
1962	547,57	599,20		0,91
1963	561,63	623,26	0,58	0,90
1964	592,64	667,94	0,69	0,89
1965	632,97	720,98	0,76	0,88
1966	653,35	739,03	1,13	0,88
1967	660,35	743,29	1,64	0,89
1968	691,36	790,51	0,66	0,87
1969	746,95	861,26	0,79	0,87
1970	803,59	932,40	0,80	0,86
1971	848,51	981,12	0,92	0,86
1972	887,94	1037,45	0,70	0,86
1973	914,37	1061,68	1,09	0,86
1974	918,49	1075,11	0,31	0,85
1975	947,16	1116,06	0,70	0,85
1976	984,22	1135,20	1,94	0,87
1977	1028,85	1171,67	1,22	0,88
1978	1067,56	1214,32	0,91	0,88
1979	1101,99	1262,16	0,72	0,87
1980	1116,03	1280,55	0,76	0,87
1981	1108,56	1282,84	-3,26	0,86
1982	1094,50	1254,16	0,49	0,87
1983	1110,28	1246,15	-1,97	0,89
1984	1130,02	1275,21	0,68	0,89
1985	1150,42	1298,68	0,87	0,89
1986	1190,21	1356,81	0,68	0,88
1987	1231,13	1408,42	0,79	0,87
1988	1265,01	1450,82	0,80	0,87
1989	1300,27	1484,85	1,04	0,88
1990	1370,03	1589,98	0,66	0,86
1991	1446,94	1669,20	0,97	0,87

Die Konsumquote gibt an, welcher Teil des Gesamteinkommens auf den Konsum entfällt.

Nach diesen vielleicht etwas trockenen Ausführungen wollen wir nun einen zahlenmäßigen Eindruck vermitteln und eine Konsumfunktion schätzen. Bei der Auswahl der Zahlen sind freilich einige Kompromisse erforderlich, weil in der Realität – anders als im Modell – Abschreibungen, unverteilte Gewinne und die Preisentwicklung eine Rolle spielen. Die marginale Konsumneigung müssen wir als Differenzenquotienten berechnen, weil nur diskrete Zahlenwerte zur Verfügung stehen. In der vorstehenden Tabelle sind der

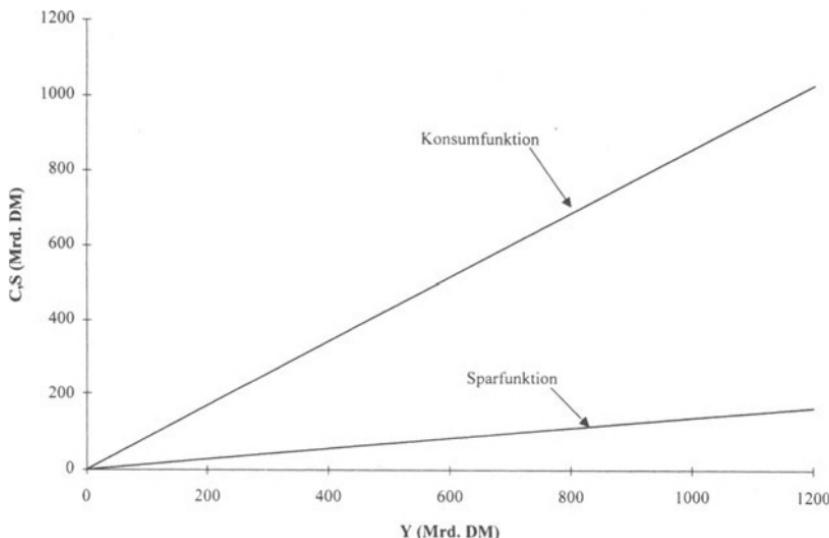


Abbildung 25

Konsum, das Einkommen sowie die marginale und durchschnittliche Konsumneigung für die Bundesrepublik Deutschland aufgeführt.¹⁴

Es liegt nun nahe, aus dem vorliegenden Zahlenmaterial eine Konsumfunktion zu schätzen. Dazu wählen wir einen linearen Ansatz und berechnen nach der Methode der kleinsten Quadrate jene Gerade, die die Werte der obenstehenden Tabelle am besten approximiert.¹⁵

$$C = 14,32 + 0,86 \cdot Y \quad (\text{Mrd. DM}) . \quad (87)$$

In der obigen Graphik ist die geschätzte Konsumfunktion skizziert und ebenso die korrespondierende Sparfunktion, deren allgemeine Gleichung wir aus (82) und (85) berechnen können:

$$Y = C_{\text{aut}} + C' \cdot Y + S . \quad (88)$$

$$\Leftrightarrow Y - C' \cdot Y - C_{\text{aut}} = S . \quad (89)$$

¹⁴ Quelle: Eigene Berechnung aufgrund des Zahlenmaterials im Gutachten des Sachverständigenrates 1998/99, a.a.O. Als „Konsum“ wurde der private Verbrauch gewählt, als „Einkommen“ das verfügbare Einkommen der privaten Haushalte abzüglich der nichtentnommenen Gewinne der Unternehmen ohne eigene Rechtspersönlichkeit, beide deflationiert mit dem Preisindex für den privaten Verbrauch (1991 = 100). Daten für die Jahre nach 1991 werden nicht verwendet, weil sie nur für Gesamtdeutschland zur Verfügung stehen.

¹⁵ Die Methode der kleinsten Quadrate ist in jedem Lehrbuch der Ökonometrie erklärt.

$$\Leftrightarrow S = (1 - C') \cdot Y - C_{\text{aut}} . \quad (90)$$

Im konkreten Fall lautet die Sparfunktion also:

$$S = 0,14 \cdot Y - 14,32 \quad (\text{in Mrd. DM}) . \quad (91)$$

Im Trend der Jahre 1962–1991 bewirkte eine Einkommenszunahme um eine DM offenbar einen Konsumanstieg von 0,86 DM, da die marginale Konsumneigung nach Gleichung (87) sich auf 0,86 beläuft. Die Ersparnis nahm folgerichtig um 0,14 DM zu, wie aus (91) ersichtlich.

Der *Determinationskoeffizient* beträgt bei unserer Schätzung 0,998, was bedeutet, daß die Gerade 99,8% der Streuung erklärt und 0,2% „zufällig“ sind. Dies sollte jedoch nicht über die Probleme hinwegtäuschen, mit denen solche Schätzungen behaftet sind.¹⁶ Es sei hier nur erwähnt, daß die Schätzung nicht (wie es die Theorie erfordert) auf *Plangrößen*, sondern statt dessen auf *Istgrößen* abstellt. Darüber hinaus ergibt sich eine *Scheinkorrelation*, weil C Bestandteil von Y ist und gar dessen bedeutsamsten Teil ausmacht.

Noch ein Wort zum sogenannten autonomen Konsum: Dieser darf nicht als *Existenzminimum* mißverstanden werden. Eine solche Deutung würde nämlich voraussetzen, daß die lineare Konsumfunktion *stabil* ist, auch wenn das Real-einkommen auf den Nullwert sinkt. Das aber ist nicht denkbar. Vielmehr handelt es sich beim autonomen Konsum um eine statistische Illusion, was wir uns in dieser Weise klarmachen müssen: Bei der Schätzung wurde durch die Punktwolke der recht hohen Einkommen- und Konsumniveaus eine Gerade gelegt. Anhand dieser Geraden läßt sich mit ziemlicher Sicherheit vorhersagen, wie hoch der Konsum bei einem Einkommensniveau von – sagen wir – 1.250 Mrd. DM wäre; aber sie kann nicht zu beliebiger Extrapolation herhalten. Vielmehr ist damit zu rechnen, daß die Konsumfunktion bei niedrigen Realeinkommen nicht stabil ist.

Auch rein logisch ist schwer vorstellbar, wie die bemitleidenswerten Bewohner einer geschlossenen Volkswirtschaft mit Null-Produktion ihr Leben durch *reales Entsparen*, also durch Verzehr des akkumulierten Kapitals, fristen. Das einzelne Wirtschaftssubjekt kann selbstverständlich anhand seiner Ersparnisse leben, aber das trifft nicht für die Volkswirtschaft insgesamt zu. Wenn nicht produziert wird, kann längerfristig auch nicht konsumiert werden; deshalb muß jede langfristige Konsumfunktion durch den Ursprung des Koordinatensystems laufen. Bei genauer Betrachtung wurde die Existenz des autonomen Konsums also durch den *linearen Ansatz* vorausgesetzt.

¹⁶ Vgl. zu einer ausführlichen Diskussion RICHTER, R., U. SCHLIEPER und W. FRIEDMANN (1981⁴) *Makroökonomik. Eine Einführung*; Berlin usw.: Springer

§34 Die Investitionsnachfrage

„Keynes without uncertainty is something like Hamlet without the Prince.“
 (HYMAN P. MINSKY)

Wir besprechen nun mit der Investition die zweite Komponente der aggregierten Güternachfrage. Die *entscheidende Wende* der Keynesianischen Theorie gegenüber der Neoklassischen Lehre liegt in der These, daß Investitionsentscheidungen nicht auf der gegenwärtigen Grenzproduktivität des Kapitals beruhen, sondern auf den *erwarteten zukünftigen Kapitalerträgen*. Daraus ergibt sich weit mehr als ein Wechsel in der Terminologie.

Denken wir uns einen Investor, der den Kauf eines Kapitalgutes erwägt, und vollziehen wir seinen Nutzen-Kosten-Kalkül nach: Durch den Kauf erwirbt er das Recht auf einen zukünftigen Strom von Einzahlungen, die mit der Produktion und dem Verkauf zusätzlicher Güter anfallen. Gleichzeitig aber verzichtet er auf eine Finanzanlage zum Marktzins i und nimmt zusätzliche Kosten auf sich, wie sie mit der erhöhten Produktion verbunden sind. Es stellt sich die Frage, welches Investitionsverhalten unter den gegebenen Umständen für den Investor optimal ist.

Das in Betracht gezogene Kapitalgut habe eine Lebensdauer von n Jahren, und es fallen jeweils am Anfang des j -ten Jahres ($j \leq n$) *Ausgaben* in Höhe von A_j und *Einnahmen* in Höhe von E_j an, die dem Kapitalgut zurechenbar sind. Somit beläuft sich die *Nettoeinnahme* im j -ten Jahr auf:

$$Q_j := E_j - A_j ; \quad j = 1 \dots n . \quad (92)$$

Der Summe der n Nettoeinzahlungen Q_j stehen die *Anschaffungskosten* des Kapitalgutes gegenüber. Es genügt nun nicht, die Summe der Nettoeinnahmen mit den Anschaffungskosten zu vergleichen; denn bekanntlich ist „ein Euro heute“ mehr wert als „einer morgen“, da er zwischenzeitlich zinsbringend angelegt werden kann. Somit müssen die Nettoeinnahmen Q_j jeweils abgezinst werden. Die aus den diskontierten Beträgen gebildete Summe bezeichnen wir als Gegenwartswert oder Barwert der Investition (Q_0):

$$Q_0 = Q_1 + \frac{Q_2}{(r+1)} + \frac{Q_3}{(r+1)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(r+1)^{n-1}} . \quad (93)$$

Q_1 wird – wie schon bemerkt – am *Anfang* des ersten Jahres eingenommen bzw. ausgezahlt und daher nicht abgezinst. $r+1$ bzw. r ist ein beliebig gewählter Diskonfaktor. Die *Grenzleistungsfähigkeit des Kapitals* ist jener Diskonfaktor, bei dem der Gegenwartswert der Investition mit den Anschaffungskosten übereinstimmt. Damit ist R , die Grenzleistungsfähigkeit des Kapitals, durch folgende Gleichung definiert:

$$\text{Anschaffungskosten} = Q_1 + \frac{Q_2}{(1+R)} + \dots + \frac{Q_n}{(1+R)^{n-1}}. \quad (94)$$

Beispiel: Eine Maschine habe eine erwartete Lebdauer von zwei Jahren und koste 1000,- Euro. Der Investor erwarte Nettoeinnahmen von 500,- und 540,- Euro. Die Grenzleistungsfähigkeit des Kapitals berechnet sich nach (94) als:

$$1000 = 500 + \frac{540}{(1+R)} \Leftrightarrow R = 8\%.$$

Bedeutsam ist hierbei, daß der Investor erwartete Größen in seine Rechnung einsetzt; deshalb ist die Grenzleistungsfähigkeit keine rein technische, sondern eine eher psychologische Größe. Der Investor wird das Kapitalgut nun genau dann erwerben, wenn die Grenzleistungsfähigkeit des Kapitals den *Marktzins i übersteigt*. Das sehen wir leicht anhand des obigen Beispiels: Es wird eine Verzinsung des eingesetzten Kapitals von 8% erwartet. Beläuft sich der Marktzins auf 7%, dann wird die Investition durchgeführt; beläuft er sich auf 9%, dann wird sie unterlassen, da eine Finanzanlage vorteilhafter ist.

Bisher haben wir nur die Entscheidung über ein einzelnes Kapitalgut betrachtet, um den Begriff der Grenzleistungsfähigkeit des Kapitals zu erklären. KEYNES stellte nun die plausible Hypothese auf, daß die Grenzleistungsfähigkeit des Kapitals mit wachsendem Investitionsvolumen *abnimmt*. Dies ist fast unvermeidlich, weil natürlich die erfolgversprechendsten Investitionen vorrangig durchgeführt werden, erst danach die weniger vorteilhaften und schließlich jene, die sich beim gegebenen Marktzins gerade noch rentieren. Die Grenzleistungsfähigkeit ist *ex definitione* vom Marktzins unabhängig, jedoch *konvergiert* sie stets gegen i , da so lange investiert wird, bis sie auf den Marktzins gesunken ist.

Der Zins dirigiert also die Grenzleistungsfähigkeit des Kapitals, diese aber bestimmt das Investitionsvolumen. Damit hängt die *Investitionsnachfrage* indirekt vom Marktzins ab:

$$I = I(i) \quad (95)$$

Die negative Abhängigkeit erklärt sich folgendermaßen: Höheren Zinsen ist eine höhere Grenzleistungsfähigkeit des Kapitals zugeordnet, da diese – wie wir oben sahen – stets gegen den Marktzins konvergiert. Da aber die Grenzleistungsfähigkeit mit steigender Investition abnimmt, bedingt ihr Anstieg einen Rückgang der Investitionsnachfrage.

Rein „optisch“ lässt die Keynesianische Investitionsfunktion den Unterschied zur Klassisch-Neoklassischen nicht recht deutlich werden: In beiden Fällen steht die Investitionsnachfrage in inverser Beziehung zum Marktzins. Aber während die Klassisch-Neoklassische Investitionsfunktion auf die rein

technische Grenzproduktivität des Kapitals zurückging, spielen hier psychologische Faktoren mit hinein.

Dies hat eine entscheidende Konsequenz: Durch einen Wandel des wirtschaftlichen Klimas kann sich die Investitionsnachfrage bei *gleicher* Produktionsfunktion und *gleichem* Zins abrupt ändern. Bei pessimistischen Erwartungen nämlich werden die Investoren niedrigere Schätzwerte für die künftigen Nettoeinzahlungen ansetzen: die Grenzleistungsfähigkeit des Kapitals sinkt und damit auch das Investitionsvolumen.

Darüber hinaus ist denkbar, daß die Investoren in schlechten Zeiten eine raschere Amortisation des eingesetzten Kapitals wünschen, weil ihnen die entferntere Zukunft zu *unsicher* erscheint. Das „*n*“ unserer Planungsformel (93) wird damit einen geringeren Wert annehmen, was eine einschneidende Konsequenz hat: Da die Exponenten im Nenner mit steigendem Planungshorizont zunehmen, bewirkt eine Verkürzung der Plandauer relativ *zinsunelastische* Investitionen. Wir können uns das am leichtesten anhand des null-jährigen Planungszeitraumes verdeutlichen, bei dem die sofortige Amortisation verlangt wird und $Q_0 = Q_1$ ist: Der Zins hat hier *keinen* Einfluß auf die Investitionsnachfrage.

Fassen wir zusammen: Wenn Erwartungen und das wirtschaftliche Klima eine so bedeutende Rolle für das Investitionsverhalten spielen, dann verkörpert die Investitionsfunktion keinen *stabilen* Zusammenhang: Die Investitionsnachfrage kann bei konstantem Zins erratisch schwanken oder – im Extrem – gar nicht auf Zinsänderungen reagieren. Die Folgen hiervon werden im weiteren deutlich werden.

§35 Das Einkommen-Ausgaben-Modell

„Every prodigal a public enemy and every frugal man a public benefactor.“
(ADAM SMITH)

Wir können nun den Kern der Keynesianischen Theorie anhand des Einkommen-Ausgaben-Modells erläutern. Dem *Einkommen-Ausgaben-Modell* liegen zwei wesentliche Annahmen zugrunde:

- Das Investitionsvolumen ist *gegeben* und
- es bestehen unausgelastete Kapazitäten.

Offenbar handelt es sich um eine *reressive* Situation, in der die Investitionen wegen extrem pessimistischer Erwartungen nicht auf Zinsänderungen reagieren und die volkswirtschaftlichen Ressourcen (Arbeit und Kapital) nicht

voll ausgelastet sind. Durch Addition der gegebenen Investitionen zur Konsumfunktion (85) erhalten wir die *effektive Nachfrage* im Sinne von KEYNES:

$$Y^d = C_{\text{aut}} + C' \cdot Y + I . \quad (96)$$

Ein Gleichgewicht auf dem Gütermarkt herrscht nach KEYNES genau dann, wenn die Produktion mit der effektiven Nachfrage übereinstimmt; somit lautet die *Gleichgewichtsbedingung* für den Gütermarkt:

$$Y^d = Y . \quad (97)$$

Anhand dieser Bedingung lässt sich das *Gleichgewichtseinkommen* Y_0 berechnen, indem Y^d in (96) durch Y ersetzt wird:

$$Y = C_{\text{aut}} + C' \cdot Y + I . \quad (98)$$

Auflösen nach Y ergibt:

$$Y - C' \cdot Y = C_{\text{aut}} + I . \quad (99)$$

$$\Leftrightarrow (1 - C') \cdot Y = C_{\text{aut}} + I . \quad (100)$$

$$\Leftrightarrow Y_0 = \frac{1}{1 - C'} \cdot (C_{\text{aut}} + I) . \quad (101)$$

Die Gleichung (101) wirkt recht unscheinbar, aber aus Sicht der Klassisch-Neoklassischen Theorie ist sie wahrhaft revolutionär: Es existiert nur *ein* Real-einkommen, nämlich Y_0 , welches dieser Gleichgewichtsbedingung genügt. Das Saysche Theorem versicherte aber, *jedes* Einkommensniveau sei mit einem Gütermarktgleichgewicht vereinbar – und ein bestimmtes werde vom *Arbeitsmarkt* her determiniert.

Hier aber bewirkt nur Y_0 ein Gleichgewicht auf dem Gütermarkt; das Angebot schafft sich seine Nachfrage *nicht* selbst. Und mehr: Es wäre doch Zufall, wenn Y_0 mit dem Vollbeschäftigungseinkommen Y^* zusammenfiele, das unabhängig von der Güternachfrage durch den Arbeitsmarkt und die Produktionsfunktion bestimmt wird.

Dies ist die Keynesianische Erklärung unfreiwilliger Arbeitslosigkeit: Ist Y_0 kleiner als Y^* , so werden Produktion und Beschäftigung wegen der unzureichenden effektiven Nachfrage herabgedrückt – und zwar *völlig unabhängig* vom Reallohn, der möglicherweise die „richtige“ Höhe $(w/P)^*$ hat.

Das Einkommen-Ausgaben-Modell wird gewöhnlich anhand der folgenden Graphik präsentiert:

Hier ist zunächst die Konsumfunktion mit dem Ordinatenabschnitt C_{aut} und der Steigung C' abgetragen, wie in § 33 erklärt. Durch vertikale Addition der konstanten Investition I erhält man die effektive Nachfrage Y^d .

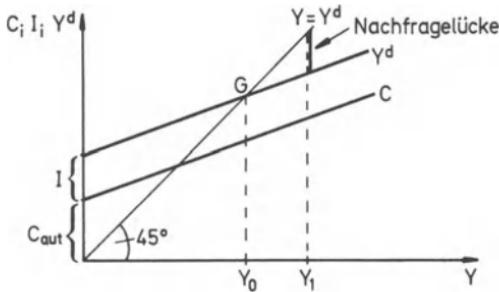


Abbildung 26. Das Einkommen-Ausgaben-Modell

Zweitens sehen wir eine Gerade, die mit der Abszisse einen Winkel von 45° einschließt. Dies ist die Gleichgewichtsbedingung (97), derzufolge die effektive Nachfrage Y^d mit der Produktion übereinstimmen muß. (Entlang einer derartigen 45° -Achse liegen – gleiche Achseninteilung vorausgesetzt – Punkte wie $(1, 1)$, $(3, 3)$ etc. Abszissen- und Ordinatenwerte stimmen also paarweise überein.)

Der Schnittpunkt G liegt auf dem Graphen der Nachfragefunktion Y^d und erfüllt die Gleichgewichtsbedingung $Y^d = Y$. Er stellt somit die gesuchte Lösung dar. Gehen wir – wie in der Graphik – von positiven Werten für den autonomen Konsum und die Investitionsnachfrage aus, dann existiert genau *ein* derartiger Schnittpunkt. Denn $Y^d = Y$ weist die Steigung Eins auf, die Steigung der effektiven Nachfragefunktion ist hingegen kleiner Eins, da die marginale Konsumneigung kleiner Eins ist. Somit schneiden sich die Funktionen tatsächlich in genau einem Punkt.

Eine alternative Darstellung des Einkommen-Ausgaben-Modells erhalten wir aus der effektiven Nachfragefunktion

$$Y^d = C(Y) + I \quad (102)$$

in Verbindung mit der Budgetrestriktion:

$$Y = C(Y) + S(Y). \quad (103)$$

Vermöge der Bedingung $Y^d = Y$ lassen sich (102) und (103) gleichsetzen, und durch Subtraktion von $C(Y)$ ergibt sich:

$$S(Y) = I. \quad (104)$$

In der nachstehenden Graphik wird diese zu (101) äquivalente Gleichung verwandt; wir tragen dort Ersparnis und Investition gegen das Realeinkommen ab.

Anhand dieser Graphik läßt sich das Verwirrende an der Geschichte weiter aufhellen. Die Ersparnis ist eine wachsende Funktion des Realeinkommens,

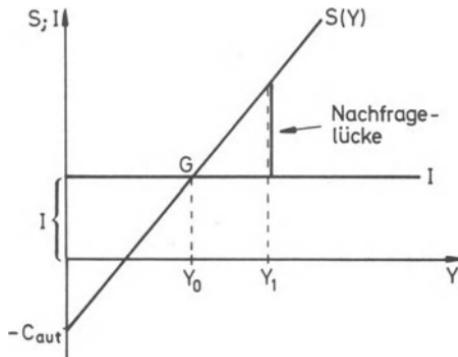


Abbildung 27

während das Investitionsvolumen annahmegemäß als gegeben betrachtet wird. Der Schnittpunkt G stimmt mit demjenigen aus Abbildung 26 überein und weist Y_0 als das Gleichgewichtseinkommen aus.

Was geschieht nun, wenn die Ersparnis das Investitionsvolumen übersteigt? In einem solchen Falle, nehmen wir etwa Y_1 , bleibt die effektive Nachfrage hinter der möglichen Produktion zurück; die Ersparnis wird nicht durch die Investitionsnachfrage absorbiert. Es entsteht eine *Nachfragelücke*, wie sie in beiden Abbildungen skizziert ist. Freilich ist dies ein vorübergehender Zustand, denn aufgrund der Nachfragelücke wird die Produktion *zurückgenommen*, bis $S(Y) = I$ gilt.

Dieser Anpassungsprozeß ist derart bedeutsam für die Keynesianische Theorie, daß wir ihn mit dem Neoklassischen Zinsmechanismus vergleichen wollen. Sicher, rein mathematisch macht es kaum einen Unterschied, ob Ersparnis und Investition über das *Realeinkommen* oder über den *Zins* zur Übereinstimmung gebracht werden:

$$\text{Keynesianischer Fall: } S(Y) = I \quad (105)$$

$$\text{Neoklassischer Fall: } S(i) = I(i) . \quad (106)$$

Aber Welch ein Unterschied für die inhaltliche Aussage der Theorie! Im letzteren Fall ändert sich lediglich der Zins als eine der ökonomischen Steuergrößen. Im ersten aber stürzt die Wirtschaft in eine Rezession: Realeinkommen und Beschäftigung sinken. Gleichermaßen, wie man KEYNES sonst interpretieren mag: Dieser über das Realeinkommen laufende Anpassungsprozeß ist die Essenz der „General Theory“.

Für das Denken vieler Ökonomen hatte dies eine entscheidende Konsequenz: Sparen wurde nicht länger als volkswirtschaftlich nützlich angesehen,

weil es Investitionen und Wachstum ermöglicht, sondern im Gegenteil als *schädlich*, weil mit der Ersparnis Nachfrage ausfällt und dadurch Rezession und Unterbeschäftigung heraufbeschworen werden. Das einleitende Diktum von ADAM SMITH wurde in sein Gegenteil verkehrt. Die Bedeutung dieser veränderten Attitüde zum Sparen kann kaum überschätzt werden, vor allem, was das Finanzgebaren der öffentlichen Haushalte angeht. Aber dazu später.

Wir wollen abschließend darauf hinweisen, daß auf dem Gütermarkt ein Gleichgewicht besonderer Art vorliegt. Es handelt sich *nicht* um den Ausgleich von Angebot und Nachfrage, sofern man unter „Angebot“ nicht die tatsächliche Produktion versteht. Vielmehr ist die effektive Nachfrage unzureichend und bestimmt das Produktionsniveau; das Angebot ist irrelevant. Es mag sein, daß die Unternehmen ursprünglich das Angebot Y^* planten, aber sie produzieren lediglich die Menge Y_0 und richten die Beschäftigung hiernach aus. Der Grund liegt darin, daß allein die Menge Y_0 tatsächlich *absetzbar* ist, und die Unternehmen annahmegemäß nicht auf Lager produzieren.

Es besteht also ein Gleichgewicht im *methodischen* Sinne: ein Zustand mit Beharrungsvermögen.¹⁷ Wesentlich ist allein, daß dieser Zustand bei Konstanz der exogenen Variablen beibehalten wird, möge das „Angebot“ sein, was es wolle.

§36 Der elementare Multiplikator

Given the psychology of the public, the level of output and employment as a whole depends on the amount of investment. (JOHN MAYNARD KEYNES)

Im vorigen Paragraphen bestimmten wir das *Niveau* des Gleichgewichtseinkommens, und nun wollen wir uns der nachgeordneten Frage nach *Einkommensänderungen* zuwenden, wobei alle bisherigen Annahmen aufrechterhalten seien. Wir wechseln also von der statischen zur komparativ-statischen Analyse.

Die Wirkung einer spontanen Änderung der *Investitionsnachfrage* ergibt sich durch Differentiation der Gleichgewichtsbedingung (101):

$$Y_0 = \frac{1}{1 - C'} (C_{\text{aut}} + I) \left| \frac{d}{dI} \right. \quad (107)$$

$$\frac{dY_0}{dI} = \frac{1}{1 - C'} . \quad (108)$$

¹⁷ Vergleiche hierzu § 4.

Den Term

$$m := \frac{1}{1 - C'} \quad (109)$$

nennen wir den *elementaren Multiplikator*. Der elementare Multiplikator gibt an, wie stark das Realeinkommen auf eine Änderung der Investitionsnachfrage reagiert; er hängt allein von der marginalen Konsumneigung C' ab. Weist diese etwa den Wert 0,8 auf, so beträgt der Wert des Multiplikators

$$m = \frac{1}{1 - 0,8} = 5 . \quad (110)$$

Das heißt, jede zusätzliche Investitionseinheit erhöht das Realeinkommen um fünf Einheiten.¹⁸

Dieses Ergebnis ist allerdings erstaunlich. Zur näheren Begründung wollen wir daher den Multiplikatorprozeß in seiner zeitlichen Abfolge betrachten, und zwar anhand eines Zahlenbeispiels: Die marginale Konsumneigung betrage $C' = 0,8$ und der Investitionsanstieg fünf Einheiten:

- 1) Zuerst bewirkt die Zunahme der Investition unmittelbar einen Nachfrageanstieg und damit eine Erhöhung der Produktion; wir kennzeichnen diesen Primäreffekt durch dY_1 :¹⁹

$$dY_1 = dI = 5 . \quad (111)$$

- 2) Mit der Produktion steigt das Realeinkommen der Haushalte in der „zweiten Runde“ um fünf Einheiten. Sie verwenden davon vier Fünftel ($C' = 0,8 = 4/5$) auf die Nachfrage zusätzlicher Konsumgüter. Somit steigt die Gesamtnachfrage noch einmal um vier Einheiten:

$$dY_2 = 0,8 \cdot 5 = 4 . \quad (112)$$

- 3) Damit aber kommt die Lawine weiter ins Rollen: Durch den Nachfrageanstieg erhöht sich das Realeinkommen der Haushalte abermals, und zwar um vier Einheiten. Und wieder dehnen sie die Konsumnachfrage um vier Fünftel aus:

$$dY_3 = 0,8 \cdot 4 = 3,2 (= (0,8)^2 \cdot 5) . \quad (113)$$

¹⁸ Die Idee des Multiplikators geht nicht auf KEYNES zurück, sondern (mindestens) auf KAHN, R.F. (1931) The Relation of Home Investment to Unemployment; Economic Journal 41, S. 173–198. Es lassen sich jedoch noch frühere Vorläufer ausmachen.

¹⁹ Anstelle der Differentiale „ $d(\cdot)$ “ können ebensogut Differenzen „ $\Delta(\cdot)$ “ verwendet werden.

An dieser Stelle brechen wir die Betrachtung ab, weil deutlich geworden ist, daß dieser Prozeß sich ins Unendliche fortsetzt. Konsumnachfrage und Realeinkommen treiben einander im Wechselspiel immer weiter hoch. Die Zunahme des Realeinkommens in der „ j -ten Runde“ beträgt offenbar:

$$dY_j = (0,8)^{j-1} \cdot 5 . \quad (114)$$

Durch Setzung von $j = 1, 2, 3$ erhält man daraus die obigen Formeln. Für den allgemeinen Fall aber folgt aus (114):

$$dY_j = (C')^{j-1} \cdot dI . \quad (115)$$

Der gesamte Anstieg des Realeinkommens läßt sich nun durch Addition dieser Einzelwirkungen (115) ermitteln. Nach der bekannten Formel zur Berechnung einer unendlichen Reihe

$$\sum_{j=1}^{\infty} k^{j-1} \cdot a = \frac{a}{1-k} \quad \text{sofern } |k| < 1 \quad (116)$$

erhalten wir das Ergebnis:

$$dY = \sum_{j=1}^{\infty} dY_j = \sum_{j=1}^{\infty} (C')^{j-1} \cdot dI \quad (117)$$

$$\Leftrightarrow dY = \frac{1}{1 - C'} \cdot dI . \quad (118)$$

Damit haben wir den elementaren Multiplikator aus (108) auf eine andere Weise abgeleitet. Man könnte meinen, daß der multiplikative Prozeß „explodiert“ – wird doch das Realeinkommen immer weiter nach oben getrieben. Aber das ist nicht der Fall; vielmehr konvergiert das Realeinkommen gegen ein neues Gleichgewicht, weil auf jeder Stufe ein Teil des zusätzlichen Einkommens *gespart* und damit nicht nachfragewirksam wird. Und der Multiplikator ist um so *kleiner*, je *mehr* gespart wird, je geringer also die marginale Konsumneigung ist. Für $C' \rightarrow 1$ (es wird nicht gespart) strebt der Multiplikator offensichtlich gegen Unendlich.

Zur graphischen Veranschaulichung des Multiplikatorprozesses greifen wir auf die Abbildung 26 zurück und ändern sie leicht (vgl. Abb. 28).

In der Abbildung wurde die Nachfragekurve um dI nach oben verschoben, was eine Zunahme der Investitionsnachfrage bedeutet. Die Numerierung der Pfeile korrespondiert mit der obigen Numerierung der „Runden“ des Prozesses: Pfeil 1 also gibt die Änderung dI an, Pfeil 2 die Sekundärwirkung $C'dI$ etc. Es wird gut sichtbar, daß das Realeinkommen gegen den neuen Gleichgewichtswert Y_1 konvergiert.

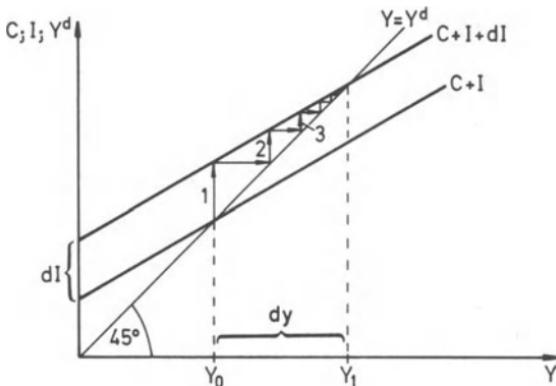


Abbildung 28. Der Multiplikatorprozeß

Fassen wir zusammen. Bei einer marginalen Konsumneigung von 0,8 – wie in § 33 geschätzt – weist der Multiplikator einen Wert von Fünf auf. Demnach bewirkt eine Zunahme der Investitionsnachfrage um 100 Mill. Euro eine Änderung des Realeinkommens um 500 Mill. Euro, sofern die Voraussetzungen des Modells gegeben sind. Genauso verhält es sich aber bei einem Rückgang der Investitionsnachfrage, der das Realeinkommen drastisch senkt. Weil die Investitionen darüber hinaus als höchst instabile Größe angesehen werden, verstehen wir die Haltung der Keynesianer, wonach das Investitionsvolumen die kritische Größe im Wirtschaftsprozeß ist.

Es sei angemerkt, daß der elementare Multiplikator sich in vielerlei Hinsicht verfeinern läßt, etwa durch die Berücksichtigung einkommensabhängiger Steuern.

§37 Der Geld- und Wertpapiermarkt. Die LM-Kurve

In den letzten beiden Paragraphen konnten wir uns von der zentralen Rolle der effektiven Nachfrage im Keynesianischen Einkommen-Ausgaben-Modell überzeugen. Wir sahen, daß die Höhe des Realeinkommens bei unausgelasteten Kapazitäten durch das Nachfragevolumen und nicht durch die Bedingungen des Arbeitsmarktes bestimmt wird. Es schien klar, daß ein plötzlicher Rückgang der effektiven Nachfrage – sagen wir: aufgrund pessimistischer Erwartungen der Investoren – das Realeinkommen und damit die Beschäftigung vermindert. Aber waren diese Erklärungen wirklich befriedigend?

Bei kritischer Betrachtung scheint das Einkommen-Ausgaben-Modell mehr zu verdecken als es offenlegt. Ist den Unternehmen denn die Höhe des

Reallohnes gleichgültig? Spielen die Preise für die Nachfrage keine Rolle? Und warum sollte die Investition „gegeben“ sein? Summa summarum bietet das Einkommen-Ausgaben-Modell eine gar zu verkürzte Erklärung; es ist didaktisch nützlich, aber unbrauchbar für eine makroökonomische Totalanalyse. Deshalb wenden wir uns nun einer etwas ausgefeilteren Spielart der Keynesianischen Theorie zu.

Schon ein Jahr nach Erscheinen der „General Theory“ veröffentlichte JOHN R. HICKS seinen berühmt gewordenen Aufsatz „Mr. Keynes and the ‚Classics‘: A Suggested Interpretation“²⁰ und stellte damit eine Keynes-Interpretation bereit, die sich weitgehend durchsetzte und heute zum Standardrepertoire der einschlägigen Lehrbücher gehört: das IS/LM-Modell. Dieses Modell wollen wir nun im einzelnen erklären.

Das Kürzel *LM* steht für „liquidity = money supply“, wobei „liquidity“ die Geldnachfrage und „money supply“ das Geldangebot bedeutet. Damit ist die LM-Kurve die Keynesianische Beschreibung des Geldmarktes; sie löst die Quantitätstheorie des Geldes ab.

Die wesentliche Neuerung gegenüber der Klassisch-Neoklassischen Theorie liegt in einer unterschiedlichen Erklärung der *Geldnachfrage* durch die sogenannte *Liquiditätspräferenztheorie*. Wir sahen im vierten Kapitel, daß die quantitätstheoretische Erklärung der Geldnachfrage allein auf das Transaktionsmotiv zurückgeht, das seinerseits auf der Zahlungsmittelfunktion des Geldes beruht. Geld wurde einzig zur Durchführung kommerzieller Transaktionen gehalten. Eine eigenständige Wertaufbewahrungsfunktion des Geldes wurde zwar schon in mercantilistischer Zeit erkannt, aber nie besonders gewürdigt, und insbesondere wurde nicht gesehen, daß die Wertaufbewahrungsfunktion zu entscheidenden Änderungen des Geldnachfrageverhaltens führt.

In der Keynesianischen Theorie dient das Geld *sowohl* zu Transaktionszwecken *als auch* zur Wertaufbewahrung. Die Wirtschaftssubjekte treffen bezüglich ihres Vermögens zwei Entscheidungen:

- Sie wählen die *Höhe* der Ersparnis und damit des Vermögens. Dies schlägt sich in der Konsum- bzw. Sparfunktion nieder.
- Sie bestimmen die *Form* der Ersparnis, indem sie zwischen den Alternativen *Wertpapierhaltung* und *Geldhaltung* wählen.

Das nominale Vermögen der Wirtschaftssubjekte (W^n) setzt sich zusammen aus dem Geldbestand M und dem nominalen Wertpapierbestand B :

$$W^n = M + B . \quad (119)$$

²⁰ HICKS, J.R. (1937) Mr. Keynes and the ‚Classics‘: A Suggested Interpretation; *Econometrica* 5, S. 147–159

„Geld“ ist eine geeignet definierte Geldmenge, die wir weiterhin als exogen ansehen. „Wertpapiere“ werden von den Unternehmen *und* vom Staat ausgegeben, den wir freilich erst später hinzuziehen. Die durch (119) beschriebene Entscheidungsalternative bezeichnen wir als *Portfoliowahl*, da die Wirtschaftssubjekte hiermit über die Zusammensetzung ihres Portfolios (die Vermögenshaltung) befinden. Wir wissen nun, daß eine derartige Wahl aus Klassisch-Neoklassischer Sicht einfach nicht in Betracht kam, weil Geld keinen Zins trägt und die Geldhaltung damit völlig unsinnig wäre. KEYNES mußte also aufzeigen, inwieweit eine Wertaufbewahrung in Form von Geld ökonomisch rational sein kann. Dazu entwickelte er in Kapitel 15 der „General Theory“ zwei Motive für eine konstitutive Wertaufbewahrungsfunktion des Geldes, die zusammen mit dem Transaktionsmotiv die Liquiditätspräferenztheorie ausmachen.

Das *Vorsichtsmotiv* entspringt dem Wunsch der Wirtschaftssubjekte, über die Transaktionskasse hinaus Geld zu halten, um damit unvorhergesehene Zahlungen leisten zu können. Wir bezeichnen die zu diesem Zweck gehaltene Geldmenge als *Vorsichtskasse*. Die Vorsichtskasse wird einen um so größeren realen Umfang haben, je höher das Realeinkommen ist; denn mit wachsendem Realeinkommen steigt der Erwartungswert unvorhergesehener Ausgaben. Des Weiteren ist zu vermuten, daß die Vorsichtskasse mit steigendem Zins vermindert wird, weil in diesem Falle die *Opportunitätskosten* der Geldhaltung, das sind die entgangenen Zinsen, zunehmen. Damit können wir für die Vorsichtskasse folgende Gleichung aufstellen:

$$L_V = L_V(Y, i) . \quad (120)$$

Die Vorzeichen verdeutlichen, daß die Vorsichtskasse mit dem Realeinkommen positiv und mit dem Zins negativ korreliert ist.

Das *Spekulationsmotiv* findet seine etwas verwinkelte Begründung in den Kursen *festverzinslicher Wertpapiere*, die gegenläufig zum Zinsniveau schwanken. Hierzu müssen wir etwas weiter ausholen.

Wir betrachten ein festverzinsliches Wertpapier mit unendlicher Laufzeit und einem *Nennwert (NW)* von 100,- Euro, das mit 5% p. a. verzinst werde.²¹ Der Zinssatz wird auf den Nennwert bezogen, so daß sich eine *feste* jährliche Zinszahlung von 5,- Euro ergibt.

Als *Kurswert (KW)* bezeichnen wir jenen Preis, zu dem das Wertpapier am Markt gehandelt wird; der Kurswert weicht normalerweise vom Nennwert ab. Die *effektive Verzinsung* (oder *Rendite*) ist die auf den Kurswert bezogene

²¹ Essentiell ist die Annahme, daß es sich um ein festverzinsliches Wertpapier handelt. Die Prämisse einer unendlichen Laufzeit (sog. Konsols) kann geändert werden, wobei sich dann freilich geringere Kursschwankungen ergeben.

Zinszahlung. Da die *nominale Verzinsung* von 5% annahmegemäß konstant ist, schwankt die effektive Verzinsung mit dem Kurswert. Zwei Beispiele mögen dies deutlich machen: Bei einem Kurswert von 100,- Euro stimmt die effektive Verzinsung mit dem Nominalzins überein, sie beträgt 5%. Steigt der Kurswert auf 125,- Euro, dann *sinkt* der Effektivzins auf 4%, da

$$KW \ 125,- \text{ Euro} \cdot 4\% = 5,- \text{ Euro Festzins} . \quad (121)$$

Bezogen auf 125,- Euro einzusetzendes Kapital bewirkt die *feste Zinszahlung* von 5,- Euro also nur noch eine 4%ige Verzinsung. Wir nehmen nun an, daß die effektive Verzinsung für alle Wertpapiere gleich ist. Sofern man von unterschiedlichen Risiken abstrahiert, ist das eine plausible Voraussetzung, weil der Wertpapiermarkt dem Ideal des vollkommenen Marktes recht nahe kommt.

Steigt nun aus irgendwelchen Gründen der *Marktzins* auf 10%, so wird der Kurswert unseres Wertpapiers auf 50,- Euro *sinken*, denn nur in diesem Fall ergibt sich eine effektive Verzinsung von 10%:

$$KW \ 50,- \text{ Euro} \cdot 10\% = 5,- \text{ Euro Festzins} . \quad (122)$$

Die *Verdopplung* des Zinsniveaus von anfänglich 5% auf 10% bewirkt also eine *Halbierung* des Kurswertes. Dies wird den ursprünglichen Inhabern sicher nicht gefallen: mußten sie doch einen Kursverlust von 50,- Euro hinnehmen. Durch das Keynesche Spekulationsmotiv tragen die Wirtschaftssubjekte nun dieser Gefahr des Kursverlustes Rechnung.

Allgemein beträgt der Kurswert eines mit i_0 festverzinsten Wertpapiers beim Marktzins i :

$$KW = \frac{i_0}{i} \cdot NW \quad (123)$$

$$\text{im obigen Beispiel: } 50,- \text{ Euro} = \frac{5\%}{10\%} \cdot 100,- \text{ Euro} . \quad (124)$$

Jeder Marktteilnehmer habe nun eine rein subjektive Vorstellung über das *normale* Zinsniveau, das er für die mittelfristige Zukunft erwartet. Damit erwartet er gleichzeitig ein künftiges Kinsniveau und einen bestimmten Kursverlust oder Kursgewinn:

$$\text{erwarteter Kursverlust} = KW - KW^e . \quad (125)$$

Dabei ist KW der gegenwärtige und KW^e der für die Zukunft erwartete Kurs; letzterer hängt natürlich vom normalen, das heißt, für die Zukunft erwarteten, Zins ab. Nach Formel (123) können wir diese beiden Kurswerte berechnen, indem einmal der gegenwärtige Marktzins i und einmal der normale Zins i_n eingesetzt wird:

$$\text{erwarteter Kursverlust} = \frac{i_0}{i} \cdot \text{NW} - \frac{i_0}{i_n} \cdot \text{NW}. \quad (126)$$

Diesem erwarteten Kursverlust steht der feste Zinsertrag gegenüber:

$$\text{Zinsertrag} = i_0 \cdot \text{NW}. \quad (127)$$

Wann wird ein Wirtschaftssubjekt nun Wertpapiere halten? Mindestens dann offenbar, wenn der Zinsertrag den erwarteten Kursverlust übersteigt:

Zinsertrag > erwarteter Kursverlust

$$i_0 \cdot \text{NW} > \frac{i_0}{i} \cdot \text{NW} - \frac{i_0}{i_n} \cdot \text{NW} \quad (128)$$

$$\Leftrightarrow 1 > \frac{1}{i} - \frac{1}{i_n} \quad (129)$$

$$\Leftrightarrow i > \frac{i_n}{1 + i_n}. \quad (130)$$

Jenen Zins, bei dem in (130) die Gleichheitsrelation gilt, nennen wir den *kritischen Zins* (i_k). Beim kritischen Zins ist das Verhalten eines Wirtschaftssubjektes unbestimmt, weil sich der Zinsertrag und der erwartete Kursverlust gerade ausgleichen. Oberhalb des kritischen Zinses übersteigt der Zinsertrag den erwarteten Kursverlust, und das Wirtschaftssubjekt hält – was das Spekulationsmotiv angeht – ausschließlich Wertpapiere. Sinkt der Marktzins unter i_k , so zieht es die Geldhaltung vor. Bei einer Zinserwartung $i_n = 10\%$ etwa beträgt der kritische Zins nach (130):

$$i_k = \frac{0,1}{1 + 0,1} \doteq 9\%. \quad (131)$$

Bei einem Marktzins von weniger als 9% ist die Wertpapierhaltung nicht rational, weil der zu erwartende Kursverlust den Zinsertrag übersteigt (der Leser möge dies rechnerisch nachprüfen). Allgemein hat die individuelle Geldnachfragefunktion in bezug auf das Spekulationsmotiv also folgende Gestalt:

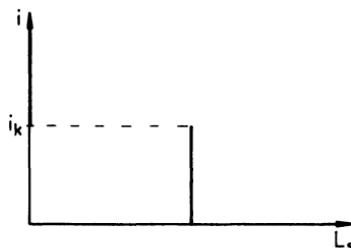


Abbildung 29

Mit L_s wurde die Geldnachfrage aus dem Spekulationsmotiv bezeichnet. Wie in der Abbildung deutlich wird, fragt das Wirtschaftssubjekt oberhalb des kritischen Zinses nur Wertpapiere, also kein Geld, nach. Unterhalb von i_k ist es gerade umgekehrt. Aber dies gilt nur für ein Individuum. Aufgrund differierender Erwartungen haben die Wirtschaftssubjekte unterschiedliche Ansichten über das normale Zinsniveau. Deshalb kippen der Geld- und Wertpapiermarkt nicht bei einem bestimmten Zins um, sondern es findet eine *allmähliche* Um- schichtung von Wertpapieren zu Geld statt, wenn der Zins sinkt. Denn immer mehr Wirtschaftssubjekte kommen nun zum Schluß, daß der kritische Zins unterschritten ist. Deshalb hat die aggregierte Nachfrage nach Spekulationskasse folgenden Verlauf:

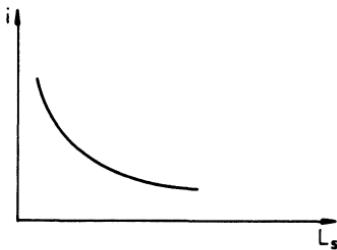


Abbildung 30

Die zinsabhängige Geldnachfrage aus dem Spekulationsmotiv gehorcht demnach der Gleichung:

$$L_S = L_S(i) \quad . \quad (132)$$

(−)

Damit ist die Liquiditätspräferenztheorie erklärt, und wir können die Ergebnisse zusammenfassen. Die Geldnachfrage setzt sich zusammen aus einer einkommensabhängigen Transaktionskasse, wie von der Quantitätstheorie her bekannt

$$L_T = L_T(Y) \quad , \quad (133)$$

(+)

einer von Realeinkommen und Zins abhängigen Vorsichtskasse

$$L_V = L_V(Y, i) \quad , \quad (134)$$

(+), (−)

und schließlich der zinsabhängigen Spekulationskasse

$$L_S = L_S(i) \quad . \quad (135)$$

(−)

Es ist klar, daß sich die rein analytische Aufspaltung in drei Kassen realiter nicht auswirkt: Geld ist Geld (oder, wie KEYNES sagte: „Money is not ear-marked.“). Deshalb können wir die drei Kassen zur makroökonomischen Geldnachfragefunktion aggregieren:

$$L = L(Y, i) . \quad (136)$$

Wir vermerken, daß diese Geldnachfrage eine *Bestandsgröße* ist. Vergleichen wir die Geldnachfrage der Liquiditätspräferenztheorie nun mit der quantitätstheoretischen (Gleichung (60)):

$$L^n = k \cdot P \cdot Y . \quad (137)$$

Ein weniger wichtiger Unterschied liegt darin, daß (136) eine *reale* und (137) eine *nominale* Bestandsnachfrage ist; aber das ließe sich durch Multiplikation mit P in (136) jederzeit ändern. Die *wesentliche* Abweichung ist, daß die Geldnachfrage aus quantitätstheoretischer Sicht nur von der Konstanten k und dem Realeinkommen abhängt. In der Keynesianischen Theorie tritt der Zins als Determinante hinzu. Dies wird im weiteren eine Reihe von Konsequenzen haben.

Gehen wir jetzt – wie bisher – von einem exogenen Geldangebot aus. Ein *Gleichgewicht* auf dem Geldmarkt herrscht genau dann, wenn die Wirtschaftssubjekte bereit sind, den gegebenen Geldbestand zu halten, wenn also

$$L(Y, i) = \frac{M}{P} . \quad (138)$$

Dies ist die *Gleichung der LM-Kurve*. Ersichtlichermaßen führen nur *bestimmte* Kombinationen von Realeinkommen und Zins zu einem Gleichgewicht auf dem Geldmarkt, und deshalb definieren wir:

Die LM-Kurve ist der geometrische Ort aller Kombinationen von Realeinkommen und Zins, die einen Ausgleich von Angebot und Nachfrage auf dem Geldmarkt schaffen.

Aber das ist nur ein Aspekt der LM-Kurve. Wir sahen in Gleichung (119), daß die Wirtschaftssubjekte den vorgegebenen Vermögensbestand auf die Geld- und Wertpapierhaltung verteilen. Geld- und Wertpapiernachfrage sind deshalb nicht unabhängig voneinander, vielmehr ist jeder Geldhaltung eine bestimmte Wertpapierhaltung zugeordnet. Der Wertpapiermarkt ist gleichsam das Spiegelbild des Geldmarktes und befindet sich genau dann im Gleichgewicht, wenn auch der Geldmarkt ein Gleichgewicht aufweist. Somit können

wir festhalten, daß die LM-Kurve ein Gleichgewicht auf dem Geld- *und* Wertpapiermarkt abbildet.²²

Da in Gleichung (138) das Realeinkommen und der Zins die beiden endogenen Variablen sind, stellen wir die LM-Kurve im Y/i -Raum dar:

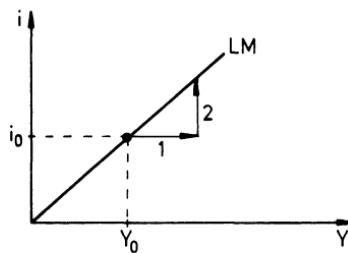


Abbildung 31. Die LM-Kurve

Wir müssen nun fragen, warum die LM-Kurve eine positive Steigung aufweist (sie ist nicht notwendig eine Gerade). Dazu gehen wir von einer Kombination (Y_0, i_0) aus, bei der ein Gleichgewicht auf dem Geldmarkt besteht:

$$L(Y_0, i_0) = \frac{M}{P}. \quad (139)$$

Was geschieht nun, wenn das Realeinkommen steigt? Offenbar nimmt in diesem Falle die Geldnachfrage wegen des Transaktions- und Vorsichtsmotivs zu (Pfeil 1): es besteht eine Überschußnachfrage auf dem Geldmarkt. Um diese zu beheben, muß der Zins ebenfalls *steigen* (Pfeil 2), woraufhin die Geldnachfrage aus dem Vorsichts- und Spekulationsmotiv zurückgeht und die ursprüngliche Zunahme der Geldnachfrage ausgleicht. Deshalb sind höheren Realeinkommen höhere Zinssätze zugeordnet: Die LM-Kurve besitzt eine positive Steigung.

Bezüglich ihrer *Lage* nahmen wir an, daß sie durch den Ursprung verläuft, aber diese Prämisse werden wir später aufheben und daher nicht näher kommentieren.

Betrachten wir nun, was bei einem *Ungleichgewicht* auf dem Geldmarkt geschieht:

²² Dies ist nicht mehr als eine Folgerung aus dem Gesetz von Walras, bezogen auf die Bestandsmärkte für Geld und Wertpapiere. Vgl. hierzu FOLEY, D.K. (1975) On two Specifications of Asset Equilibrium in Macroeconomic Models; Journal of Political Economy **83**, S. 303–324. BUITER, W. (1980) Walras' Law and All That: Budget Constraints in Period Models and Continuous Time Models; International Economic Review **21**, S. 1–16.

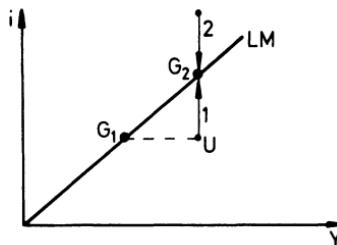


Abbildung 32

Im Punkte U übersteigt die Geldnachfrage das Angebot. Denn das Real-einkommen ist, gemessen am Gleichgewicht G_1 – zu hoch, bzw. der Zins – gemessen an G_2 – zu niedrig. Beides bedeutet aber eine zu große Geldnachfrage.

Um den sich jetzt einstellenden Anpassungsprozeß zu verstehen, müssen wir bedenken, daß jede Überschußnachfrage auf dem Geldmarkt mit einem Überschußangebot auf dem Wertpapiermarkt einhergeht. Die Marktteilnehmer versuchen, ihre Geldhaltung durch den Verkauf von Wertpapieren zu erhöhen, weil die anfängliche Kassenhaltung in U ihnen zu gering erscheint. Natürlich kann ihnen dies makroökonomisch nicht gelingen, weil die Kassenhaltung dem Aggregat vorgegeben ist und jede Geldeinnahme des einen mit einer Geldausgabe eines anderen verbunden ist. Entscheidend aber ist, daß auf dem Wertpapiermarkt jetzt ein Überschußangebot besteht. Als Folge davon werden die Preise, also Kurse, der Wertpapiere sinken, der Marktzins aber steigen. Denn wir sahen oben, daß sich Kurse und Zinsen bei festverzinslichen Wertpapieren gegenläufig entwickeln. Der Zinsanstieg entlang des Pfeiles 1 wird solange anhalten, bis ein neues Gleichgewicht auf dem Geld- und Wertpapiermarkt besteht. Da sich die Argumentation für den Fall eines Punktes oberhalb der LM-Kurve umkehren läßt, können wir festhalten, daß die Zinsbewegung stets gegen die LM-Kurve gerichtet ist, und durch diesen Anpassungsprozeß letztendlich ein Gleichgewicht erreicht wird.

Aus dem Zins ist nun unversehens eine monetäre Größe geworden: denn er bringt nicht länger die reale Ersparnis und Investition zur Übereinstimmung (wie in der Klassisch-Neoklassischen Theorie), sondern verteilt die Vermögenshaltung auf Geld und Wertpapiere.

Entsinnen wir uns kurz der Quantitätstheorie. Wegen der ausschließlichen Zahlungsmittelfunktion des Geldes bewirkte eine Geldmengenexpansion höhere Güterausgaben; es fand eine Substitution von *Geld zu Gütern* statt. Innerhalb der Keynesianischen Theorie ist das Geld jedoch gleichzeitig Wertaufbewahrungsmittel. Ein Anstieg der Geldmenge würde das durch (119)

beschriebene Portfoliogleichgewicht der Wirtschaftssubjekte stören; es fände dann eine Substitution von *Geld zu Wertpapieren* statt, die zinssenkend wirkt.

Gleichwohl ist die Charakterisierung des Zinses als monetäre Größe falsch, wenn wir darunter verstehen, daß er auf Realeinkommen, Investition etc. keinen Einfluß nimmt. Denn nach wie vor ist er die Determinante der Investitionsnachfrage, wie wir im folgenden Paragraphen erörtern werden.

§38 Der Kapitalmarkt. Die IS-Kurve

Die Abkürzung IS steht für „investment = savings“ und deutet an, daß es sich hier um den Gleichgewichtslokus für den Kapitalmarkt handelt.²³ Aus der Keynesianischen Sparfunktion

$$S = S(Y) \quad (140)$$

und der Investitionsfunktion

$$I = I(i) \quad (141)$$

erhalten wir durch Gleichsetzung die Bedingung für den Ausgleich von Angebot und Nachfrage auf dem Kapitalmarkt:

$$S(Y) = I(i) . \quad (142)$$

Dies ist die Gleichung der IS-Kurve.

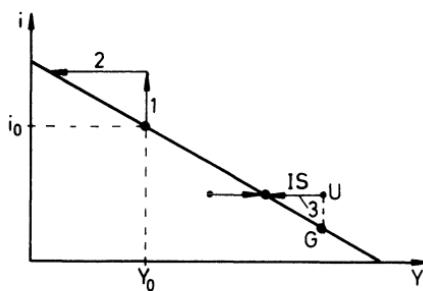


Abbildung 33. Die IS-Kurve

²³ Leider wird die IS-Kurve bisweilen als Gleichgewichtskurve für den Gütermarkt aufgefaßt. Diese Auffassung hat sich erst spät, etwa Anfang der 70er Jahre, eingebürgert und ist nach unserem Urteil falsch. Vgl. hierzu FELDERER, B. und ST. HOMBURG (1986) Eine Fehlinterpretation des Keynesianischen Modells: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik 201, S. 457–468.

Die IS-Kurve ist der geometrische Ort aller Kombinationen von Realeinkommen und Zins, die einen Ausgleich von Angebot und Nachfrage auf dem Kapitalmarkt schaffen.

Nur bestimmte Kombinationen von Realeinkommen und Zins bewirken ein Gleichgewicht auf dem Kapitalmarkt, was anhand der Gleichung (142) und der obigen Abbildung ersichtlich wird.

Wir müssen nun auseinandersetzen, warum die IS-Kurve eine negative Steigung und einen positiven Ordinatenabschnitt aufweist. Gehen wir dazu von einer Einkommen/Zins-Kombination aus, bei der Ersparnis und Investition übereinstimmen:

$$S(Y_0) = I(i_0). \quad (143)$$

Wenn nun der Zins *steigen* und damit die Investitionsnachfrage abnehmen würde (Pfeil 1), so müßte die Ersparnis im neuen Gleichgewicht ebenfalls geringer sein. Das aber ist nur bei einem *niedrigeren* Realeinkommen der Fall (Pfeil 2). Also stehen Zins- und Einkommensbewegungen in einem gegensinnigen Zusammenhang: die IS-Kurve besitzt eine negative Steigung.²⁴

Zweitens betrachten wir den Ordinatenabschnitt der IS-Kurve, also jenen Punkt, bei dem das Realeinkommen gleich Null ist:

$$S(0) = I(i). \quad (144)$$

Nach unseren Überlegungen zur Konsumfunktion ist $S(0)$ wahrscheinlich negativ (vgl. die Schätzung in § 33). Für die längere Frist argumentierten wir, daß autonomer Konsum und autonome Ersparnis gleich Null sind. Nehmen wir also an, es sei $S(0)$ kleiner oder gleich Null. Damit die Investitionsnachfrage, wie es (144) erfordert, einen derart geringen Wert aufweist, muß der Zins entsprechend *hoch* sein. Also weist die IS-Kurve einen positiven Ordinatenabschnitt auf. Sie wurde nur zur Vereinfachung als Gerade skizziert; ein linearer Verlauf läßt sich weder aus den bisherigen Annahmen folgern, noch ist er für die weitere Argumentation bedeutsam. Wesentlich sind allein die negative Steigung und der positive Ordinatenabschnitt.

Wir wollen nun anhand der Abbildung 33 jene Anpassungsprozesse erörtern, die sich bei einem Ungleichgewicht am Kapitalmarkt einstellen. Im Punkte U ist der Zins – gemessen am Gleichgewichtspunkt G – zu hoch und deshalb die Investitionsnachfrage zu gering. Es gilt also:

$$S(Y) > I(i). \quad (145)$$

²⁴ In Abschnitt *4.4. des Mathematischen Anhangs leiten wir die Steigung der IS- und LM-Kurven analytisch her.

Zentral für die Keynesianische Erklärung des Anpassungsprozesses ist nun, daß der Zins vom Geldmarkt her *gegeben* ist; er kann sich hier *nicht* anpassen. Andererseits füllt die Investition nach (145) offenbar nicht jene Nachfragelücke aus, die aus der Ersparnis der Haushalte entstand. Ergo wird die Produktion *zurückgehen* (Pfeil 3). Sie wird zurückgehen, bis die Ersparnis soweit gesunken ist, daß $S(Y) = I(i)$ gilt. Wir sahen bereits im Zusammenhang mit dem Einkommen-Ausgaben-Modell, daß dies den eigentlich revolutionären Gehalt der Keynesianischen Theorie ausmacht: Die Güterproduktion bringt Ersparnis und Investition zum Ausgleich. Der Pfeil 3 beschreibt also den bekannten Multiplikatorprozeß, was freilich in dieser Graphik nicht deutlich wird.

Fassen wir zusammen. Auf dem Keynesianischen Kapitalmarkt wirkt nicht der Zins als Steuergröße; dieser schafft vielmehr einen Ausgleich von Angebot und Nachfrage auf dem Geldmarkt. Gemäß den Verhältnissen des Kapitalmarktes paßt sich vielmehr das Realeinkommen, die Produktion, an, bis Ersparnis und Investition übereinstimmen.

§39 Das IS/LM-Modell

Wir haben nun die Partialanalysen des Geld- und Kapitalmarktes abgeschlossen und können zur Bestimmung des *simultanen* Gleichgewichtes auf diesen Märkten übergehen. Dazu reproduzieren wir die Gleichungen der IS- und LM-Kurve:

$$\text{IS : } S(Y) = I(i) \quad (146)$$

$$\text{LM : } L(Y, i) = \frac{M}{P} . \quad (147)$$

Dies ist ein Gleichungssystem mit zwei Gleichungen und zwei endogenen Variablen, nämlich dem Realeinkommen und dem Zins. Unter den bisherigen Annahmen existiert genau eine Lösung (Y_0, i_0) , die graphisch im Schnittpunkt der beiden Kurven liegt:

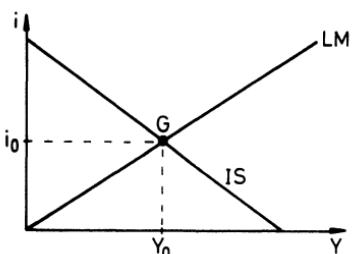


Abbildung 34. Das IS/LM-Modell

Das reale Geldangebot ist gegeben und konstituiert in Verbindung mit der Liquiditätspräferenz die LM-Kurve. Durch die Sparfunktion und die Investitionsfunktion wird die IS-Kurve festgelegt. Nur das Wertepaar ((Y_0, i_0)) bewirkt augenscheinlich ein simultanes Gleichgewicht auf dem Geld- und Kapitalmarkt. Damit aber wird die Produktion wiederum von der Absatzseite her bestimmt. Die Ratio des IS/LM-Modells läßt sich also in den Satz fassen: *Bei gegebenem Preisniveau werden Realeinkommen und Beschäftigung durch die effektive Nachfrage determiniert.*

Wir befassen uns nun mit der *Stabilität* des Modells; denn nur wenn sicher gestellt ist, daß Realeinkommen und Zins stets ihren Gleichgewichtswerten zustreben, hat die statische oder komparativ-statistische Analyse einen Sinn.

Bei einem *Ungleichgewicht* stellen sich, wie in den vorhergehenden Paragraphen begründet, die beiden folgenden Anpassungsprozesse ein: Jede Überschußnachfrage auf dem Kapitalmarkt bewirkt über den Multiplikatorprozeß einen Anstieg des Realeinkommens, und umgekehrt. Jede Überschußnachfrage auf dem Geldmarkt bewirkt über den Wertpapierkurs-Zins-Mechanismus einen Zinsanstieg, und umgekehrt. Graphisch lassen sich diese simultan ablaufenden Reaktionen durch die früher besprochenen Pfeile veranschaulichen:

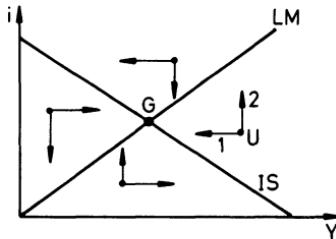


Abbildung 35

Der Punkt U etwa liegt oberhalb der IS- und unterhalb der LM-Kurve, deshalb besteht dort

- ein Überschußangebot auf dem Kapitalmarkt, weil mit dem Realeinkommen die Ersparnis zu hoch ist und
- eine Überschußnachfrage auf dem Geldmarkt, weil der Zins zu gering und damit die Geldnachfrage aus dem Vorsichts- und Spekulationsmotiv zu groß ist.

Infolgedessen wird

- das Realeinkommen über den Multiplikatorprozeß sinken und
- der Zins wegen fallender Kurse am Wertpapiermarkt steigen.

Diese beiden Prozesse werden durch die Pfeile 1 und 2 angedeutet. Der Leser möge sich anhand eigener Überlegungen vergewissern, daß auch die übrigen drei Doppelpfeile die korrekte Anpassungsrichtung angeben. Dies ist nicht schwierig, weil nur die Argumentation entsprechend umgekehrt werden muß.

Wesentlich ist für das Modell die Tatsache, daß die beiden beschriebenen Anpassungsprozesse *gleichzeitig* ablaufen. Durch Bildung der Resultanten ist rein intuitiv ersichtlich, daß der Prozeß dem Gleichgewicht zustrebt. Dabei sind sowohl lineare (1), als auch spiralförmige Prozesse (2) denkbar.²⁵

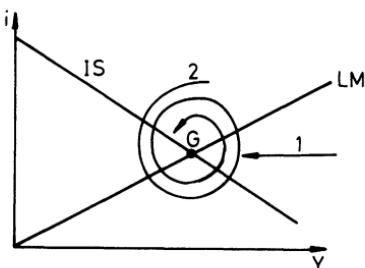


Abbildung 36

Im Ergebnis also erweist sich das IS/LM-Modell ohne weitere Annahmen als stabil: Die Ökonomie strebt stets dem Gleichgewicht G zu. Erläutern wir abschließend die allgemeine Logik des Modells. Das Keynesianische IS/LM-Modell enthält drei Märkte, nämlich

- den Geldmarkt,
- den Wertpapiermarkt und
- den Kapitalmarkt.

Die LM-Kurve steht für ein *Bestandsgleichgewicht* auf dem Geld- und Wertpapiermarkt: Die jeweils nachgefragten Bestände müssen mit den angebotenen übereinstimmen.

Die IS-Kurve verkörpert ein *Stromgleichgewicht* auf dem Kapitalmarkt, wonach die Stromgrößen „Ersparnis pro Periode“ und „Investition pro Periode“ übereinstimmen müssen.

²⁵ Im Mathematischen Anhang, Abschnitt *5.5, weisen wir die lokale Stabilität des IS/LM-Modells analytisch nach.

Wenn wir auch innerhalb der Klassisch-Neoklassischen Theorie synonym von „Wertpapiermarkt“ und „Kapitalmarkt“ sprechen konnten, so sind diese beiden hier konzeptionell verschieden, da der erstere ein Bestandsmarkt und letzterer ein Markt mit Stromgrößen ist. Die beiden dürfen also nicht verwechselt werden.

Auf diese gleichzeitige Verwendung von Bestands- und Stromgleichgewichten bezieht sich eine häufig geübte *Kritik* am IS/LM-Modell. Das Gleichgewicht darf nicht als langfristig angesehen werden, weil sich nämlich durch positive Ersparnisse der *Wertpapierbestand* im Zeitablauf ändert. Dadurch aber *verschiebt* sich die LM-Kurve, deren Lage unter anderem vom Wertpapierbestand abhängt. Um diesem Problem auszuweichen, und viel mehr läßt sich nicht tun, müssen wir eine bestimmte Zeitperiode unterstellen: lang genug, daß sich die Anpassung zum Gleichgewicht vollziehen kann und kurz genug, um Änderungen des Wertpapierbestandes vernachlässigen zu können.²⁶

Die vehementeste Kritik am IS/LM-Modell ist jedoch der Einwand, die beiden Kurven seien im Zeitablauf nicht stabil, sondern permanenten Verschiebungen unterworfen. Dies ist das Argument jener „Ungleichgewichtstheoretiker“, die erratische Schwankungen der Grenzleistungsfähigkeit des Kapitals und der Liquiditätspräferenz für den Kern der „General Theory“ halten. Es ist insofern fraglich, ob das IS/LM-Modell als adäquate Interpretation des Keynesischen Modells angesehen werden kann.²⁷ Nun wohl, jedenfalls wurde es das bekannteste Modell des 20. Jahrhunderts und dient uns als wesentliches Element der Keynesianischen Totalanalyse, die wir im folgenden besprechen.

§40 Das allgemeine Keynesianische Modell

Unsere Bemühungen sind nun so weit fortgeschritten, daß wir ein allgemeines Keynesianisches Totalmodell aufstellen können. In diese „Neoklassische Synthese“ gehen der Angebotssektor der Klassisch-Neoklassischen Theorie (Arbeitsmarkt und Produktionsfunktion) sowie das IS/LM-Modell als Nachfragesektor ein. Das Modell soll zunächst mittels eines einfachen Gleichungs-

²⁶ Vgl. etwa CHICK, V. (1973) Financial Counterparts of Saving and Investment and Inconsistencies in Some Simple Macro Models; *Weltwirtschaftliches Archiv* **109**, S. 621–643. TOBIN, J. (*1981) Vermögensakkumulation und wirtschaftliche Aktivität; München usw.: Oldenbourg, Kap. IV

²⁷ Darauf weist auch der Erfinder selbst hin, wenn er über das IS/LM-Modell schreibt: „I must say that diagram is now much less popular with me than I think it still is with many other people. It reduces the General Theory to equilibrium economics.“ HICKS, J.R. (1976) Some Questions of Time in Economics; in: TANG, A.M. et al. (Hrsg.) Evolution, Welfare and Time in Economics; Lexington: Lexington Books

systems K (wie Keynesianische Theorie) und anschließend durch eine Graphik dargestellt werden.

$$N^d \left(\frac{w}{P} \right) = N = N^s \left(\frac{w}{P} \right) \rightarrow N^*, \left(\frac{w}{P} \right)^* \quad (K.1)$$

$$Y = f(N) \rightarrow Y^* \quad (K.2)$$

$$S(Y) = I(i) \quad (K.3)$$

$$L(Y, i) = \frac{M}{P} \rightarrow i^*, P^* \quad (K.4)$$

$$w = \left(\frac{w}{P} \right) \cdot P \rightarrow w^*. \quad (K.5)$$

Wie das Modell C besteht auch dieses Modell aus sechs Gleichungen und sechs endogenen Variablen. Die Gleichungen seien nun im einzelnen erklärt.

(K.1) ist, wie gehabt, der Arbeitsmarkt, auf dem Beschäftigung und Reallohn festgelegt werden.

(K.2) steht für die bekannte Produktionsfunktion, aus der sich zur Beschäftigung N^* das Vollbeschäftigungseinkommen Y^* ergibt.

(K.3) und (K.4) sind die Gleichungen der IS- und LM-Kurve. Der wesentliche Unterschied dieses Modells zum einfachen IS/LM-Schema liegt darin, daß das Preisniveau hier eine *endogene* Größe ist. In der späteren Graphik wird sichtbar, wie auf diesen Märkten zur vorgegebenen Produktion Y^* der Zins und das Preisniveau bestimmt werden.

(K.5) schließlich ordnet den bereits feststehenden Größen $(w/P)^*$ und P^* den Gleichgewichts-Geldlohn w^* zu.

Es fällt sofort die bemerkenswerte Analogie zwischen diesem Modell und dem Klassisch-Neoklassischen auf. Dort wie hier erhalten wir im Ergebnis das allgemeine Gleichgewicht bei Vollbeschäftigung. Somit führt die Verwendung der Keynesianischen Sparfunktion, der Grenzleistungsfähigkeit des Kapitals und der Liquiditätspräferenz nicht *per se* zu anderen Resultaten. Dies ist der erste Aspekt der Neoklassischen Synthese: Bei vergleichsweise geringfügigen Modifikationen des Klassisch-Neoklassischen Modells bleiben dessen Ergebnisse, was Beschäftigung und Produktion anbelangt, unverändert. Erst in den folgenden Paragraphen wird deutlich, welch drastische Abweichungen sich bei Einführung zusätzlicher Komplikationen ergeben.

Wegen des IS/LM-Schemas muß die graphische Exposition etwas abgeändert werden. Die Graphik ist jedoch – wie wir hoffen – nicht zu unverständlich und wird im weiteren gute Dienste leisten:

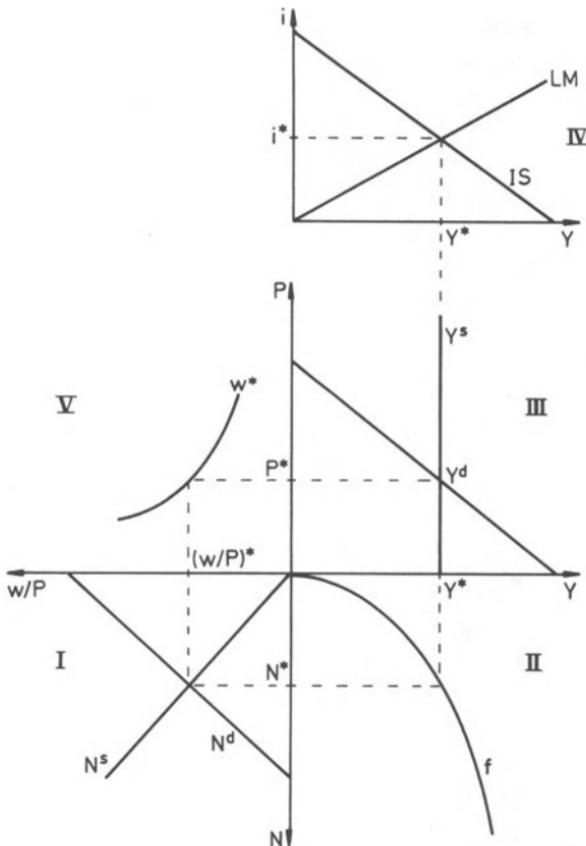


Abbildung 37

Quadrant I bildet den Arbeitsmarkt (K.1) ab; im Schnittpunkt der Kurven finden wir den Gleichgewichts-Reallohn $(w/P)^*$ und die Vollbeschäftigung N^* .

Quadrant II enthält die Produktionsfunktion (K.2) und führt zum Realeinkommen y^* .

Quadrant IV ist das bekannte IS/LM-Modell.

Quadrant V korrespondiert mit (K.5) und zeigt, wie zum vorgegebenen Reallohn $(w/P)^*$ und zum Preisniveau P^* der Nominallohn w^* bestimmt wird.

Im Zentrum des Modells aber steht der *Quadrant III*. Dieser Quadrant bildet den *Gütermarkt* ab, und hier wird das Preisniveau bestimmt. Das Preis-

niveau P^* liegt offensichtlich im Schnittpunkt der Kurven Y^s und Y^d , denen wir uns jetzt zuwenden wollen.

Die *Güterangebotsfunktion* Y^s ordnet jedem Preisniveau ein bestimmtes Güterangebot zu. Das Güterangebot wird, wie wir wissen, vom Arbeitsmarkt her über die Produktionsfunktion bestimmt und hängt damit allein vom *Reallohn* ab. Wenn im Einklang mit (K.5) angenommen wird, daß sich der Nominallohn bei Preisniveaänderungen stets sofort anpaßt, dann beeinflußt eine Änderung des Preisniveaus den Reallohn *nicht*. Damit aber ist auch das Güterangebot vom Preisniveau unabhängig: Die Y^s -Kurve weist einen senkrechten Verlauf auf.

Die *Güternachfragekurve* Y^d ist keine gewöhnliche Nachfragefunktion, sondern ein Gleichgewichtslokus: Wir müssen hier bedenken: Mikroökonomisch wäre ein gegensinniger Zusammenhang zwischen Preis und Nachfrage, wie er sich in der fallenden Y^d -Kurve ausdrückt, nur zu plausibel. Makroökonomisch ist dem indes nicht so, weil bei einem Preisniveauanstieg *alle* Güter in gleichem Maße teurer werden. Freilich, in der Klassisch-Neoklassischen Theorie hatten wir mit dem Cambridge-Effekt eine Erklärung für den inversen Zusammenhang von Preisniveau und Güternachfrage, wonach eine Preisniveaänderung über die Verminderung der Realkasse einen Rückgang der Güternachfrage bewirkt. Aber die Quantitätstheorie – und mit ihr der Cambridge-Effekt – gilt hier *nicht*. Was also ist der Grund für die fallende Y^d -Kurve?

Nehmen wir die IS-Kurve als gegeben und betrachten die Gleichung der LM-Kurve im Zusammenhang mit einer Graphik (siehe Abbildung 38):

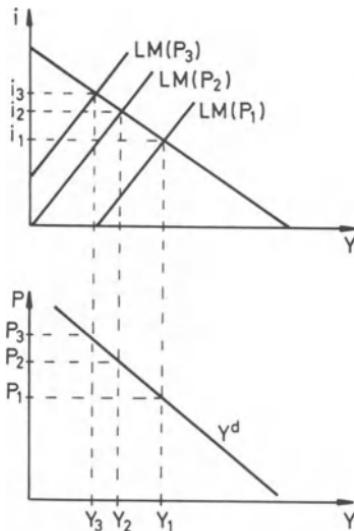
$$L(Y, i) = \frac{M}{P} . \quad (148)$$

Zunächst einmal bewirkt ein Anstieg des Preisniveaus nach (148), daß das reale Geldangebot abnimmt. Zur Etablierung eines neuen Gleichgewichts auf dem Geldmarkt muß die Geldnachfrage ebenfalls zurückgehen.

Das aber verlangt entweder einen Rückgang des Realeinkommens oder einen höheren Zins: beides gleichbedeutend mit einer *Linksverschiebung* der LM-Kurve. In der Abbildung verschiebt sich die LM-Kurve aus der Lage $LM(P_1)$ in die Position $LM(P_2)$; die LM-Kurve verschob sich nach *links*, weil das Preisniveau *zunahm*.

Ihre neue Position ist aber mit einem *geringeren* Realeinkommen verbunden, da der Schnittpunkt mit der IS-Kurve weiter links liegt. Also sind höheren Preisniveaus niedrigere Werte von Y^d zugeordnet. Das war zu zeigen.²⁸

²⁸ Im Mathematischen Anhang, Abschnitt *4.4., leiten wir die Steigung der Y^d -Kurve analytisch her.

Abbildung 38. Konstruktion der Y^d -Kurve

Die Güternachfragekurve *entsteht* offenbar durch Gleiten der LM-Kurve entlang der IS-Kurve. Sie *verschiebt* sich, falls sich die Lage der IS-Kurve oder das Geldangebot ändert. Sie *verschiebt* sich *nicht* bei Änderungen des Preisniveaus.

Damit ist der Aufbau der Abbildung 37 klar: Die Quadranten I und II sind der *Angebotssektor*, durch den die Y^s -Kurve bestimmt wird. Quadrant IV hingegen ist der *Nachfragesektor*, aus dem sich die Y^d -Kurve ergibt. Im Quadranten III treffen diese beiden aufeinander, so daß durch das Zusammenwirken von Güterangebot und Güternachfrage das Preisniveau ermittelt werden kann. Die Schwierigkeit des Modells liegt darin, daß seine komparativ-statischen Eigenschaften sich nicht genau mit der dynamischen Bestimmung der Variablen decken:

- Das Preisniveau *wirkt* über das reale Geldangebot auf den Geldmarkt. Es wird jedoch *bestimmt* durch Angebot und Nachfrage auf dem Gütermarkt.
- Der Zins *wirkt* über die Investitionsnachfrage auf den Gütermarkt. Er wird jedoch *bestimmt* auf dem Geldmarkt.

Dies läßt sich anhand der folgenden Graphik zeigen (siehe Abbildung 39).

In der Abbildung hat das Preisniveau anfangs den zu hohen Wert P_0 , die LM-Kurve liegt entsprechend weit links. Weil damit der Zins relativ hoch ist, ist die Investitionsnachfrage gering, und damit besteht auf dem Gütermarkt ein *Überschußangebot* ÜA.

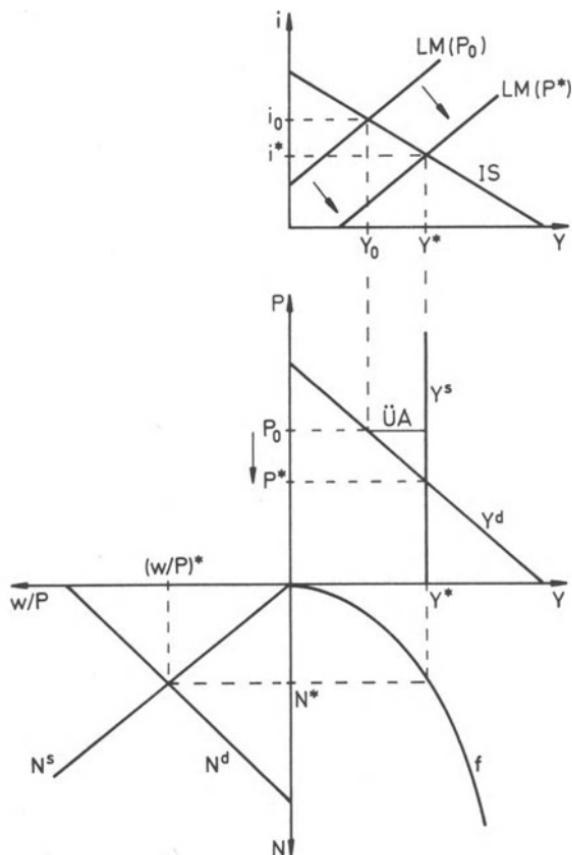


Abbildung 39

Infolge des Überschussangebotes sinken die Preise, woraufhin die LM-Kurve sich nach rechts bewegt, weil das reale Geldangebot zunimmt. Damit aber sinkt der Zins, was wiederum zur Belebung der Investitions- und Güternachfrage führt. Dieser Prozeß währt solange, bis das Gleichgewichtspreisniveau P^* erreicht ist.

Wir haben also den Cambridge-Effekt eliminiert und ihn unvermerkt durch etwas ersetzt, was offenbar ähnlich wirkt. Dies ist der *Keynes-Effekt*. Der Keynes-Effekt beschreibt einen *indirekten* Zusammenhang zwischen Güternachfrage und Preisniveau, einen höchst indirekten. Preissenkungen bewirken über den damit verbundenen Anstieg des realen Geldangebotes *nicht* unmittelbar einen Anstieg der Güternachfrage, wie es die Quantitätstheoretiker sagen. Vielmehr steigt die *Wertpapier nachfrage* der Wirtschaftssubjekte, wo-

durch der Zins sinkt. Erst *damit* steigen Investitions- und Güternachfrage. Wir können den Keynes-Effekt also folgendermaßen beschreiben:

Höhere Geldmenge (Kassenbestände) → höhere Wertpapiernachfrage → steigende Kurse = sinkender Zins → steigende Investitions- und Güternachfrage → steigende Preise.

Gleichzeitig wird die Quantitätstheorie des Geldes vom *Ergebnis* bestätigt. Eine Verdopplung der Geldmenge bewirkt letztlich eine Verdopplung des Preisniveaus. Dies ist leicht einsehbar, weil nur bei einer Verdopplung des Preisniveaus die LM-Kurve ihre ursprüngliche Lage einnimmt, was wiederum einen unveränderten Schnittpunkt mit der IS-Kurve und damit eine unveränderte Güternachfrage bedeutet.

Vermöge des Keynes-Effektes besteht die makroökonomische Dichotomie weiterhin, denn obwohl alle Variablen des Modells in den Anpassungsprozeß involviert sind, bleiben sie doch *letztlich* unverändert. Der Grundsatz der Neutralität des Geldes bleibt also aufrechterhalten.

Damit haben wir die Neoklassische Synthese von ihrer Neoklassischen Seite gezeigt. Wir konnten uns davon überzeugen, daß die Erklärungen zwar im einzelnen unterschiedlich sind, die Ergebnisse der Klassisch-Neoklassischen Theorie indes aufrechterhalten bleiben. In den folgenden drei „Szenarios“ werden wir die Neoklassische Synthese von ihrer Keynesianischen Seite präsentieren. Dabei wird deutlich, was das Wort „Imperfektionismus“ hier besagen soll: Die Neoklassische Synthese geht von der prinzipiellen Funktionsfähigkeit des Marktsystems aus und erklärt die Existenz von Rezessionen anhand verschiedener „Defekte“. Damit unterscheiden sich die Keynesianer von den „Fundamentalisten“, die von einer prinzipiellen Unfähigkeit zur Selbstregulierung des marktlichen Systems ausgehen.

§41 Erstes Szenario: Die Investitionsfalle

Dieses und die folgenden Szenarios lassen sich als Spezialfälle des allgemeinen Keynesianischen Modells auffassen. Als *Investitionsfalle* bezeichnen wir eine Situation, in der die Investitionsnachfrage vollkommen zinsunelastisch ist. Bereits in § 34 wurde begründet, daß es bei pessimistischen Erwartungen seitens der Investoren zu vollständiger Zinsunelastizität kommen kann: eine Annahme, die implizit dem Einkommen-Ausgaben-Modell zugrunde liegt. Es handelt sich dabei freilich um einen theoretischen Extremfall, aber nichtsdestoweniger bietet er einen möglichen Ansatzpunkt zur Erklärung von Rezessionen.

Mit der oben erwähnten Annahme

$$S(Y) = I \quad (149)$$

bekommt die IS-Kurve einen *senkrechten* Verlauf. Vermöge dieser Gleichung wird das Realeinkommen eindeutig bestimmt, und der senkrechte Verlauf macht deutlich, daß Zinsänderungen keinen Einfluß auf das gleichgewichtige Realeinkommen nehmen:

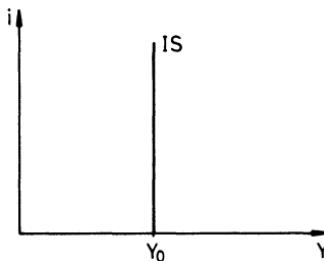


Abbildung 40

Zur Analyse der volkswirtschaftlichen Wirkungen einer derartigen Investitionsfalle setzen wir (149) in das Gleichungssystem K aus dem vorigen Paragraphen ein und stellen die Gleichungen ein wenig um. Daraus ergibt sich das Modell K':

$$S(Y) = I \rightarrow Y_0 \quad (K'.1)$$

$$Y = f(N) \rightarrow N_0 \quad (K'.2)$$

$$\frac{w}{P} \stackrel{!}{=} \left(\frac{w}{P}\right)^* \rightarrow \left(\frac{w}{P}\right)^* \quad (K'.3)$$

$$L(Y, i) = \frac{M}{P} \rightarrow (P, i) \quad (K'.4)$$

$$w = \left(\frac{w}{P}\right) \quad P \rightarrow w . \quad (K'.5)$$

(K'.1) gibt die Gleichung der IS-Kurve wieder. Offenbar wird hierdurch das Gleichgewichts-Realeinkommen bestimmt, das wir Y_0 nennen, um es vom Vollbeschäftigungseinkommen Y^* zu unterscheiden.

(K'.2), die Produktionsfunktion, läßt den Kern der Investitionsfalle am deutlichsten hervortreten: Es bestimmt nicht der Arbeitseinsatz die Produktion, sondern umgekehrt! Die Unternehmen orientieren sich an der effektiven Nachfrage Y_0 und wählen den erforderlichen Arbeitseinsatz N_0 .

(K'.3) enthält die willkürliche Forderung, daß der Reallohn seinen Gleichgewichtswert im Klassisch-Neoklassischen Sinn annimmt. Wir wählten diese Hypothese allein um zu zeigen, daß die Unterbeschäftigung *nicht* auf einen falschen Reallohn zurückgeht. KEYNES selbst nahm nach Ansicht einiger Theoretiker die Funktion $(w/P) = (N^d)^{-1}(N)$ an, wonach die Unternehmen den Reallohn zur *vorgegebenen* Beschäftigung N_0 bestimmen. Aber dies macht keinen wesentlichen Unterschied.

(K'.4) nun ist *eine* Gleichung mit *zwei* Variablen, nämlich dem Zins und dem Preisniveau, und deshalb nicht eindeutig lösbar. Vielmehr existiert eine Unzahl von Paaren (i, P) , welche dieser Gleichung genügen.

(K'.5) schließlich determiniert den Nominallohn zu jedem beliebigen Preisniveau.

Erörtern wir nun die interessantesten Aspekte des Modells. Auf den ersten Blick ist die weiterhin bestehende Dichotomie zwischen dem realen und dem monetären Sektor erkennbar: Durch die ersten drei Gleichungen des Modells werden die Realgrößen Y , N und (w/P) bestimmt, wobei monetäre Faktoren keine Rolle spielen. Die letzten beiden Gleichungen liefern eine *Menge* konsistenter Kombinationen von Preisniveau, Zins und Nominallohn. Der Zins gehört hier zum monetären Sektor.

Der Kapitalmarkt, und mit ihm der Gütermarkt, sind die strategischen Märkte des Modells. Über den Multiplikatorprozeß wird die Produktion stets in der Weise angepaßt, daß $S(Y) = I$ gilt. Dadurch besteht ein stabiles Gleichgewicht bei Unterbeschäftigung, *sofern* die effektive Nachfrage unzureichend ist.

Bei rein komparativ-statischer Betrachtung herrscht im monetären Sektor ein *indifferentes* Gleichgewicht, da jede konsistente Kombination von P , i und w so gut ist wie eine andere. Sehen wir es aber dynamisch, so befindet sich der monetäre Sektor im *Ungleichgewicht*. Denn bei unzureichender effektiver Nachfrage besteht auf dem Gütermarkt und Arbeitsmarkt ein Angebotsüberschuß, was nach Neoklassischer Auffassung eine Preis-Lohn-Deflation bewirken muß, begleitet von einem ständigen Sinken des Zinses.

Allein weist diese Deflation nicht den Weg aus der Krise: Realeinkommen und Beschäftigung werden dadurch *nicht* verändert. Der Grund liegt darin, daß die Investitionsnachfrage vermöge des sinkenden Zinses nicht zunimmt, weil sie zinsunelastisch ist. Insofern besteht eine bemerkenswerte Dichotomie, da die monetären Größen auch kurzfristig keinerlei Einfluß auf die realen Variablen nehmen. Der *reale* Sektor weist mithin ein *stabiles Gleichgewicht* auf, möglicherweise ein Gleichgewicht bei Unterbeschäftigung.

In der nachstehenden Graphik wird all dies deutlicher werden.

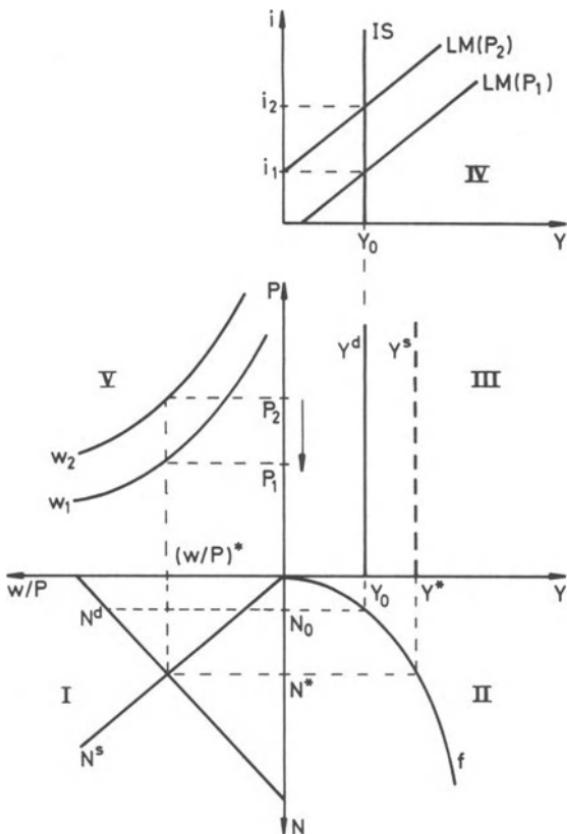


Abbildung 41. Die Investitionsfalle

Beginnen wir mit dem Nachfragesektor des Modells, dem Quadranten IV. Die IS-Kurve verläuft senkrecht und bestimmt damit – völlig unabhängig von der LM-Kurve – das Realeinkommen Y_0 . Damit aber verläuft auch die Güternachfragekurve in Quadrant III senkrecht. Ein Preisverfall von P_2 auf P_1 senkt zwar nach wie vor den Zins von i_2 auf i_1 , aber die Investitionsnachfrage und damit die Güternachfrage reagiert nicht darauf. Ein Glied in der Kette des *Keynes-Effektes* wurde durchbrochen, und deshalb nimmt das Preisniveau keinerlei Einfluß auf die Güternachfrage.

Das ist offenbar fatal, denn bei unzureichender Nachfrage liegt Y^d links von Y^s , und diese Kurven können weder durch Preisniveauänderungen, noch sonstwie in Einklang gebracht werden. Statt dessen sehen die Unternehmen sich am Gütermarkt einer Absatzbeschränkung gegenüber, woraufhin sie die Produktion unter das ursprünglich geplante Niveau zurücknehmen und die

Arbeitsnachfrage entsprechend einschränken.²⁹ Bei einem Reallohn (w/P)^{*} planten die Unternehmen also ursprünglich die Produktion Y^* , was durch die gestrichelte Angebotskurve angedeutet wird, aber sie *realisieren* lediglich die Produktion Y_0 , weil nur diese Menge absetzbar ist und die Unternehmen annahmegemäß nicht auf Lager produzieren.

Wenden wir uns jetzt dem Arbeitsmarkt zu. Beim herrschenden Reallohn (w/P)^{*} bieten die Haushalte N^* Arbeitseinheiten an, und die Unternehmen würden diese Menge nachfragen, wenn sie sich auf dem Gütermarkt nicht einer Absatzbeschränkung gegenübersehen. Weil dies aber der Fall ist und die Unternehmen nicht auf Lager produzieren, fragen sie nur soviele Arbeitskräfte nach, wie zur Produktion der Y_0 Gütereinheiten erforderlich sind. N^d ist nicht mehr die Arbeitsnachfragefunktion der Unternehmen und wurde lediglich zum Vergleich eingezzeichnet. Daraus folgt die Unterbeschäftigung in Höhe von $\underline{N_0} N^*$. Es mag sein, daß der Reallohn sinkt, aber dies würde nichts ändern: Der Reallohn kann bis auf Null sinken, ohne daß die Unternehmen eine Arbeitskraft zusätzlich nachfragen! Denn bei gewinnmaximierendem Verhalten stellen sie keinesfalls mehr Arbeitskräfte ein als zur vorgegebenen Produktion Y_0 erforderlich.

Fassen wir die Ergebnisse zusammen:

- Bei vollkommen zinsunelastischen Investitionen ist eine Nachfragelücke auf dem Gütermarkt möglich, weil Angebot und Nachfrage nicht mehr über den Keynes-Effekt zur Übereinstimmung gebracht werden können.
- Besteht diese Nachfragelücke, dann kommt es in jedem Falle zu Unterbeschäftigung: Der Gütermarkt ist der strategische Markt des Modells.
- Nachfragedefizit und Unterbeschäftigung können nicht im Wege einer allgemeinen Deflation behoben werden. Preise, Löhne und Zinsen können beliebig fallen, ohne daß die effektive Nachfrage zunimmt.

Vielleicht erschien dem Leser das Modell der Investitionsfalle etwas fragwürdig wegen der beiden senkrechten Kurven auf dem Gütermarkt und dem anders gearteten Verhalten der Unternehmen. Aber dieses und das folgende Modell ist der Kern der Keynesianischen Theorie. Und die Abbildung

²⁹ In der Neokeynesianischen Terminologie handelt es sich hier um eine Rationierung der Unternehmen auf dem Gütermarkt, verbunden mit einem effektiven Angebot im Sinne von Drèze und einem gestrichelt skizzierten Clower-Angebot, das als Referenzgröße dient. Wir müßten streng genommen bereits hier das Entscheidungsmodell der Unternehmen modifizieren, die nicht länger nach der Grenzproduktivitätsregel verfahren. Aber diese Aufgabe sei in das neunte Kapitel verwiesen. Wir wollen in die ursprüngliche Keynesianische Theorie nicht etwas hineinlesen, was sie nicht enthielt.

41 enthielt keine eigentlich neuen Elemente, sondern machte nur das *explizit*, was im Einkommen-Ausgaben-Modell bereits enthalten war.

§42 Zweites Szenario: Die Liquiditätsfalle

Im letzten Paragraphen wurde deutlich, daß zinsunelastische Investitionen über eine unzureichende effektive Nachfrage zu einem Gleichgewicht bei Unterbeschäftigung führen können; die prinzipiell gleiche Wirkung hat eine Liquiditätsfalle.

Eine *Liquiditätsfalle* tritt auf, wenn die Geldnachfrage aufgrund des Spekulationsmotives *unendlich zinselastisch* wird. Ist der Zins, gemessen an den subjektiven Einschätzungen der Wirtschaftssubjekte, außergewöhnlich niedrig, so werden diese hohe Kursverluste bei festverzinslichen Wertpapieren befürchten und deshalb die Geldhaltung vorziehen. Sinkt der Zins nun in kleinen Schritten noch weiter, so wird die Geldnachfrage rapide steigen, bis sie auf weitere Zinsänderungen – im theoretischen Extrem – unendlich stark reagiert. Dies heißt aber, von einer unendlich zinselastischen Geldnachfrage zu sprechen.

Infolge dieser sogenannten *absoluten Liquiditätspräferenz* kann der Zins nicht beliebig fallen; es existiert vielmehr eine untere Zinsgrenze i_0 :

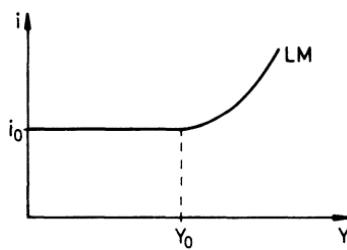


Abbildung 42

In der Abbildung wird erstens deutlich, daß für den Zins eine untere Schranke i_0 besteht. Zweitens ist zu sehen, daß das Realeinkommen im Bereich $0 \leq Y \leq Y_0$ keinen signifikanten Einfluß auf die Geldnachfrage nimmt, da allen Y -Werten dieses Bereichs derselbe Zins zugeordnet ist. Die Erklärung liegt eben darin, daß wegen der absoluten Liquiditätspräferenz die Geldnachfrage aus dem Spekulationsmotiv über alle Schranken wächst. Die einkommensabhängige Transaktionskasse macht folgerichtig nur einen geringen Bruchteil der Geldnachfrage aus, und deshalb reagiert die gesamte

Geldnachfrage auf Einkommensänderungen relativ schwach, im Extremfall gar nicht.³⁰

Die Liquiditätsfalle birgt nun folgende Gefahr: Bei normalem Verlauf der IS-Kurve existiert sicherlich ein Zins i^* , der die effektive Güternachfrage auf das Vollbeschäftigungsniveau bringt. Falls aber durch die LM-Kurve ein Mindestzins i_0 festgelegt ist, der *über* i^* liegt, dann bleibt die Investitions- und damit die Güternachfrage unzureichend – und wieder stellt sich ein Gleichgewicht bei Unterbeschäftigung ein. Dies sei im Modell K'' dargestellt:

$$L(Y, i) = \frac{M}{P} \quad \rightarrow \quad i_0 \quad (K''.1)$$

$$S(Y) = I(i) \quad \rightarrow \quad Y_0 \quad (K''.2)$$

$$Y = f(N) \quad \rightarrow \quad N_0 \quad (K''.3)$$

$$\frac{w}{P} = \left(\frac{w}{P}\right)^* \quad \rightarrow \quad \left(\frac{w}{P}\right)^* \quad (K''.4)$$

$$w = \left(\frac{w}{P}\right) \cdot P \quad \rightarrow \quad (P, w) . \quad (K''.5)$$

($K''.1$) legt den Zins i_0 unabhängig von Realeinkommen und Preisniveau fest, die wegen der unterstellten absoluten Liquiditätspräferenz keinen Einfluß ausüben können.

Der Zins ist damit für den Kapitalmarkt, ($K''.2$), ein Datum. Das Real-einkommen paßt sich über den Multiplikatorprozeß in der Weise an, daß ein Ausgleich von Angebot und Nachfrage auf dem Kapitalmarkt besteht. Nur zufällig könnte Y_0 mit dem Vollbeschäftigungseinkommen Y^* zusammenfallen.

Die übrigen Gleichungen determinieren die Beschäftigung, den Reallohn, sowie Paare von P und w in der schon gewohnten Weise. Wiederum sind P und w unbestimmt; allein ihr Quotient, der Reallohn, ist durch die zu ($K'.3$) äquivalente Annahme ($K''.4$) vorgegeben.

Die graphische Darstellung ist, mit Ausnahme des Quadranten IV natürlich, identisch mit der Abbildung zur Investitionsfalle.

Einer Erklärung bedarf lediglich der senkrechte Verlauf der Güternachfragekurve; ansonsten könnten wir das im vorigen Paragraphen Gesagte nur wiederholen.

³⁰ Der geneigte Leser findet in Abschnitt *4.4 des Mathematischen Anhangs eine analytische Herleitung.

Wenn, wie in der Abbildung skizziert, das Preisniveau von P_2 auf P_1 fällt, so verschiebt sich die LM-Kurve nach *rechts*, da das reale Geldangebot zunimmt und nur bei höheren Realeinkommen gehalten wird. Aber: in ihrem waagerechten Abschnitt verschiebt sich die LM-Kurve der Wirkung nach nicht. Bei absoluter Liquiditätspräferenz spielt das reale Geldangebot einfach keine Rolle, weil *jede* Geldmenge nachgefragt wird. Somit kann der Preisverfall nicht zinssenkend wirken, und damit bleiben auch die Investitionsnachfrage und das Realeinkommen Y_0 unverändert.

Für den monetären Sektor – Preise und Löhne – lässt sich eine unbegrenzte Deflation erwarten, da sowohl auf dem Güter- als auch auf dem Arbeitsmarkt ein Angebotsüberschuss besteht. Allein, diese Deflation wird an der Unterproduktion und Unterbeschäftigung nichts ändern. Die Unternehmen wählen zur unverrückbaren Absatzschranke Y_0 die Beschäftigung über die Produktionsfunktion in der Weise, daß gerade Y_0 Gütereinheiten hergestellt werden können. Dies ist die Beschäftigung N_0 .

Die Crux der Liquiditätsfalle liegt in der Unwirksamkeit des *Keynes-Effektes* begründet. Während bei einer Investitionsfalle die Investoren nicht auf Zinssenkungen reagierten, kann es bei der Liquiditätsfalle gar nicht zu Zinssenkungen kommen. Der Zins wird durch die absolute Liquiditätspräferenz bestimmt, ganz unabhängig von der realen Geldmenge. In beiden Fällen bewirkt ein Angebotsüberschuss auf dem Gütermarkt über den damit verbundenen Preisdruck keine Zunahme der Nachfrage, ganz im Gegenteil. Es ergibt sich eine theoretisch unbegrenzte Deflation, die in bezug auf die realen Größen völlig wirkungslos ist. Was die Beschäftigung angeht, ist auch hier der Gütermarkt der strategische Markt.

Fassen wir zusammen:

- Abhängig von der Psychologie des Publikums kann es zu Situationen absoluter Liquiditätspräferenz kommen, die ein Absinken des Zinses unter eine gewisse Schranke verhindert.
- Tritt infolgedessen am Gütermarkt eine Nachfragerücke auf, dann kommt es in jedem Fall zu Unterbeschäftigung, gleichgültig, welcher Reallohn am Arbeitsmarkt herrscht.
- Nachfragerücke und Unterbeschäftigung können nicht im Wege einer allgemeinen Deflation behoben werden: Was die realen Größen angeht, besteht ein Gleichgewicht bei Unterbeschäftigung.

Die Liquiditätsfalle lässt sich, ähnlich wie die Investitionsfalle, als eine totalanalytische Rationalisierung des Einkommen-Ausgaben-Modells verstehen. Freilich werden hier nicht direkt gegebene Investitionen unterstellt; aber ein starrer Zins aufgrund der absoluten Liquiditätspräferenz läuft auf dasselbe hinaus.

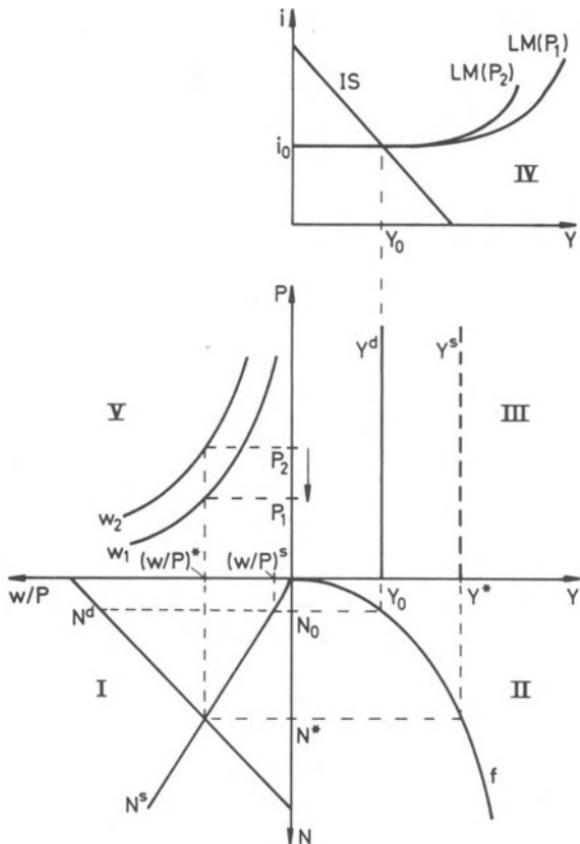


Abbildung 43. Die Liquiditätsfalle

§43 Unterbeschäftigung bei flexilem Reallohn?

Bevor wir uns dem dritten Szenario zuwenden, wollen wir uns mit der alten Streitfrage befassen, ob die Annahme starrer Löhne und Preise eine *notwendige* Voraussetzung für die Keynesianische Erklärung der Unterbeschäftigung ist. Diese Ansicht hat nämlich bis heute viele Anhänger. KEYNES selbst äußerte sich zur Annahme starrer Löhne in folgender Weise:

„Aber diese Vereinfachung, auf die wir später verzichten, wird allein zur Vereinfachung der Darstellung eingeführt. Der wesentliche Charakter der Argumentation ist genau derselbe, ob nun Geldlöhne etc. beweglich sind oder nicht.“³¹

JOHN R. HICKS zeigte darüber hinaus auf, wie es zu dem Mißverständnis kommen konnte, die Annahme starrer Löhne oder Preise sei für den Keynesia-

³¹ „General Theory“, a.a.O., S. 27, Übersetzung der Verfasser.

nismus die conditio sine qua non.³² Betrachten wir nun zwei häufig geäußerte Vermutungen im einzelnen:

- 1) „Gleichgewicht bei Unterbeschäftigung“ ist ein Widerspruch in sich.
- 2) Jede Unterbeschäftigung kann nur auf einem falschen Reallohn beruhen.

Zu 1): Das ist in der Tat richtig, wenn man „Gleichgewicht“ als einen Zustand des Ausgleichs von Angebot und Nachfrage auffaßt. Der obige Satz ist dann aus rein logischen Gründen wahr und „Gleichgewicht bei Unterbeschäftigung“ ein Widerspruch in sich, ein „rundes Quadrat“.

Von praktischer Relevanz ist aber, „Gleichgewicht“ als einen „Zustand mit Beharrungsvermögen“ zu definieren; denn ökonomisch entscheidend ist doch die Frage, ob es zu *andauernden* Situationen der Unterbeschäftigung kommen kann. Nach dieser Begriffsbildung ist ein „Gleichgewicht bei Unterbeschäftigung“ nicht nur nicht widersprüchlich, sondern im Rahmen der Keynesianischen Annahmen auch theoretisch nachweisbar; man denke an die Investitions- und Liquiditätsfalle.

Zu 2): Dieser Satz stimmt, wenn man „Unterbeschäftigung“ als *Angebotsüberschuß* auf dem Arbeitsmarkt auffaßt. Denn stets *existiert* ein Reallohn, der Angebot und Nachfrage zum Ausgleich bringen kann. Der Leser betrachte die Abbildung 43: Der Reallohn (w/P)^s drückt das Arbeitsangebot exakt auf das Nachfrageniveau, und alle Arbeitslosigkeit ist freiwillig.

Wir aber definieren *Unterbeschäftigung* als eine negative Abweichung der Beschäftigung von N^* und vermeiden den Ausdruck „unfreiwillige Arbeitslosigkeit“. Der Grund ist: Allein N^* stellt nach Neoklassischer, Keynesianischer und vermutlich allgemeiner Auffassung ein, wohlverstandenes, gesellschaftliches Optimum dar.

Bei $N < N^*$ würde eine Beschäftigungszunahme *sowohl* den Arbeitssuchenden nützen *als auch* den Nachfragern von Gütern und Diensten; deshalb ist eine solche Situation nicht pareto-optimal. (Pareto-optimal nennt man einen ökonomischen Zustand genau dann, wenn niemand besser gestellt werden kann, ohne daß ein anderer schlechter gestellt wird.)

Investitions- und Liquiditätsfalle schaffen eine ökonomische Ineffizienz ($N < N^*$), die durch Reallohnänderungen *nicht* behoben werden kann. Zudem ist der damit etablierte Zustand *gleichgewichtig* in dem Sinne, daß keine Tendenz zur Änderung besteht, jedenfalls im Rahmen der Modellannahmen.

Ein Gleichgewicht bei Unterbeschäftigung ist deshalb möglich, und zwar auch bei flexiblem Reallohn. Wenn wir im weiteren nun fixe Löhne unterstellen, so ist das eine zusätzliche, unabhängige Annahme.

³² HICKS, J.R. (1974) The Crisis in Keynesian Economics; Oxford: Basil Blackwell, S. 60 ff.

§44 Drittes Szenario: Starre Löhne

Im dritten Szenario besprechen wir jetzt jenen Fall, der in der Keynesianischen Literatur am häufigsten erwähnt wird. Die Annahme *starrer Löhne* klingt recht restriktiv; gemeint ist damit nicht eine anhaltende Exogenität, sondern lediglich, daß die Löhne in gewissem Grade vom Druck von Angebot und Nachfrage unabhängig sind und nicht unendlich schnell auf Änderungen der Marktverhältnisse reagieren. Ähnlich könnte von *starren Preisen* ausgegangen werden; indes bedarf dieser Fall keiner eingehenden Behandlung, weil er bereits durch das IS/LM-Modell beschrieben wird. Bei starrem Preisniveau ist das reale Geldangebot und damit die Lage der LM-Kurve gegeben. Im Schnittpunkt der IS- und LM-Kurve liegt das Gleichgewichts-Realeinkommen, wodurch sich abermals die Möglichkeit einer Nachfragelücke eröffnet.

Zur Begründung der Annahme starrer Löhne oder Preise lassen sich etwa die folgenden sechs Argumente anführen:

Administrierung. Eine nicht unbeträchtliche Zahl von Preisen wird durch staatliche Behörden festgesetzt oder kontrolliert. So schätzt etwa der Sachverständigenrat den Anteil der direkt oder teiladministrierten Preise am Warenkorb der privaten Haushalte auf knapp 16%.³³ Dazu zählen Verkehrstarife, Rundfunkgebühren, Versorgungstarife, Mieten im sozialen Wohnungsbau etc. Diese Preise reagieren nicht notwendig auf Nachfrage- und Angebotsüberschüsse.

Fairneß. Viele Preise besitzen neben der ökonomischen auch eine „moralische“ Relevanz. Es erscheint den Marktteilnehmern nicht nur wichtig, daß ein Preis richtig alloziert, sondern er soll auch als fair angesehen werden. Dies wirft vor allem bei Lohnverhandlungen ein Problem auf, da zwischen „optimaler Allokation“ und „Fairneß“ oft ein Zielkonflikt besteht. Der Ökonom mag dies bedauern, und doch muß er solche Fakten bei der Entwicklung einer positiven Theorie berücksichtigen.

Macht. Dieses Argument hängt eng mit dem vorigen zusammen. In einer tatsächlichen Marktwirtschaft wird der Preisbildungsprozeß nicht von einem wohlwollenden und kostenfrei arbeitenden Auktionator dirigiert, dessen einziges Interesse die Lösung des Allokationsproblems ist. Vielmehr spielen Distributionsinteressen eine erhebliche Rolle, durch die das Element der Verhandlungsmacht in den Preisbildungsprozeß einfließt.

Marktform. Vorherrschende Marktform in den bestehenden Marktwirtschaften ist nicht die vollkommene Konkurrenz, sondern das Oligopol. Aus

³³ Vgl. SVR-Gutachten 1982/83, a.a.O., S. 244ff. Die quasi-administrierten und indirekt administrierten Preise machen noch einmal rund 20% des Warenkorbes aus.

der Preistheorie ist bekannt,³⁴ daß Oligopolisten nicht notwendig die Markt räumung im Neoklassischen Sinne anstreben, wenn sie die Preise setzen.

Unsicherheit. Auch wenn die jeweiligen Preissetzer keine vollkommene Voraussicht besitzen, kann der Druck von Angebot und Nachfrage nicht voll wirken. Ein Unternehmen etwa wird nicht infolge eines Nachfragerückganges sofort seine Preise hektisch ändern; vielmehr wird es abwarten, ob die Absatzschwierigkeiten *vorübergehend* oder *dauerhaft* sind. Diese „konservative Preispolitik“ hat schon allein deshalb einiges für sich, weil Preisänderungen normalerweise Kosten verursachen (z. B. Druck neuer Preislisten, erschwerte Kalkulation).

Verträge. Etliche Preise sind vertraglich festgelegt und daher kurzfristig nicht änderbar. Hierfür sind die Löhne ein willkürlich gewähltes Beispiel.

Diese sechs Beobachtungen sprechen für die Annahme starrer Preise. Im folgenden Modell gehen wir von einem kurzfristig exogenen Nominallohn aus. Diese Prämisse läßt sich ohne Schwierigkeiten in das allgemeine Keynesianische Modell integrieren. Da es den Keynesianern vor allem um die Erklärung von Unterbeschäftigung geht, nehmen wir einen zu hohen Nominallohn \bar{w} an. Damit ergibt sich das Modell K''' :

$$N = N^d \left(\frac{w}{P} \right) < N^s \left(\frac{w}{P} \right) \quad (K'''.1)$$

$$Y = f(N) \quad (K'''.2)$$

$$S(Y) = I(i) \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \rightarrow N_0, \left(\frac{w}{P} \right)_0, Y_0, i_0, P_0 . \quad (K'''.3)$$

$$L(Y, i) = \frac{M}{P} \quad (K'''.4)$$

$$\frac{w}{P} = \frac{\bar{w}}{P} \quad (K'''.5)$$

Das Modell besteht aus fünf Gleichungen und den fünf endogenen Variablen N , (w/P) , Y , i und P ; der Nominallohn ist annahmegemäß exogen. Eine Schwierigkeit liegt darin, daß es im Unterschied zu den bisherigen Modellen nicht sukzessive gelöst werden kann:

(K''' .1) ist der Arbeitsmarkt. Da der Nominallohn annahmegemäß zu hoch ist, übersteigt das Arbeitsangebot die Nachfrage, und es existiert eine Unterbeschäftigung. Die tatsächliche Beschäftigung wird also durch die Unternehmen bestimmt; das Arbeitsangebot kommt nur teilweise zum Zuge.

(K''' .2) ist die Produktionsfunktion, aus der sich das Realeinkommen Y_0 zur Beschäftigung N_0 ergibt.

³⁴ Vgl. hierzu etwa OTT, A.E. (1978) Preistheorie; Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft

$(K'''.3)$ und $(K'''.4)$ sind die Gleichungen des IS/LM-Schemas. Zur Produktion Y_0 folgen hieraus der Zins und das Preisniveau.

$(K'''.5)$ nun schließt den Kreis: Der Reallohn hängt vom Preisniveau ab, da der Nominallohn gegeben ist. Damit aber beruht nach $(K'''.1)$ auch die Beschäftigung auf dem Preisniveau, und so wird sichtbar, daß alle Gleichungen interdependent sind und das Gleichungssystem nur *simultan* lösbar ist.

Zur Darstellung dieser simultanen Lösung eignet sich die Graphik:

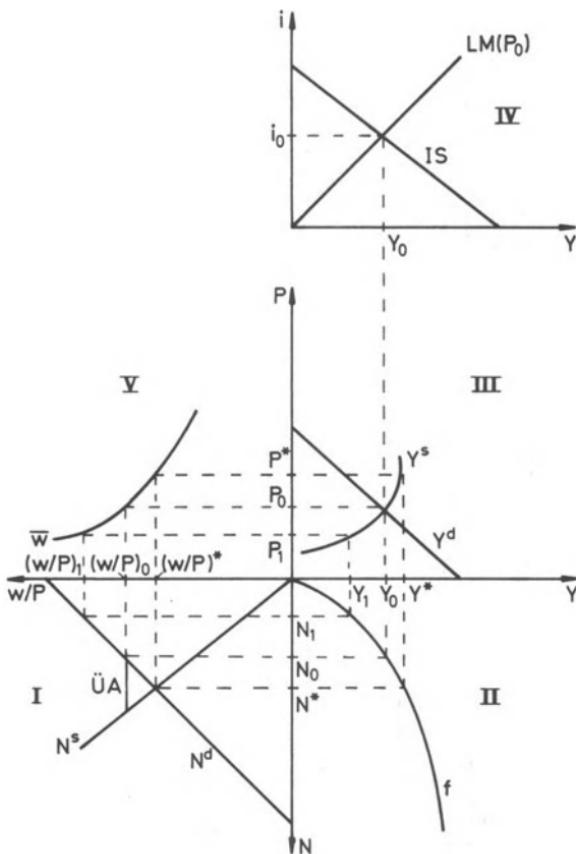


Abbildung 44. Starre Löhne

Besprechen wir den Quadranten III. Die Güternachfragekurve verläuft, wie im allgemeinen Modell K, fallend, da weder eine Investitions- noch ei-

ne Liquiditätsfalle vorliegt. Neuartig ist hingegen der steigende Verlauf der Güterangebotskurve, den wir folgendermaßen begründen.

Eine Zunahme des Preisniveaus von P_1 auf P_0 senkt, wie die Hyperbel in Quadrant V deutlich macht, den Reallohn. Denn der Nominallohn ist gegeben, weshalb höheren Preisen ein geringerer Reallohn zugeordnet sein muß. Durch diese Reallohnsenkung nun *steigt* die Arbeitsnachfrage. Damit aber steigt über die Produktionsfunktion ebenfalls das Güterangebot. Also sind höheren Preisen höhere Güterangebote zugeordnet: die Y^s -Kurve weist einen steigenden Verlauf auf. Wenn die \bar{w} -Kurve nach *rechts* verschoben, der exogene Nominallohn also verringert wird, dann verschiebt sich die Y^s -Kurve ebenfalls nach *rechts*. Denn zu jedem vorgegebenen Preisniveau ist der Reallohn nun geringer, was ein höheres Güterangebot bedeutet.

Die Lösung des Modells findet sich im Schnittpunkt der Güterangebots- und Güternachfragekurve. Weil dieser Punkt auf der Y^s -Kurve liegt, bedeutet er eine konsistente Kombination von Preisniveau und Produktion. Weil er auf der Y^d -Kurve liegt, bedeutet er ein Gleichgewicht auf dem Geld- und Kapitalmarkt. Damit verkörpert er ein Gleichgewicht auf allen Märkten.

Es ist bemerkenswert, daß in diesem Modell *keine Dichotomie* zwischen dem realen und monetären Sektor besteht: kann doch eine Änderung des Preisniveaus die Realgrößen Beschäftigung und Produktion beeinflussen. Der reale und monetäre Sektor sind aufs engste miteinander verbunden. Dies liegt allein an der Nominallohnstarrheit.

Wir merken an, daß ein zu geringer Nominallohn selbstverständlich ebenfalls denkbar ist und eine Überschußnachfrage auf dem Arbeitsmarkt bewirken würde. Auch dies wäre keine wünschenswerte Situation, weil die Beschäftigung in beiden Fällen unterhalb von N^* liegt. Schließlich bleibt zu sagen, daß sich die Güterangebotskurve ab einem bestimmten Preisniveau *zurückkrümmt*. Ab diesem Punkt ist das Preisniveau so hoch, daß der Reallohn beim gegebenen Nominallohn unterhalb des Wertes $(w/P)^*$ liegt. In diesem Falle begrenzen die Arbeitsanbieter die Beschäftigung, weil ihnen der gebotene Reallohn nun zu gering erscheint.

Fassen wir zusammen:

- Ein starrer Nominallohn bewirkt entweder ein Überschußangebot oder eine Überschußnachfrage auf dem Arbeitsmarkt (außer, er ist zufällig gleich w^*).
- In beiden Fällen bleiben Beschäftigung und Produktion unterhalb der Niveaus N^* und Y^* .
- In diesem Modell besteht keine Dichotomie zwischen dem realen und dem monetären Sektor.

§45 Resümee

Lassen wir es zunächst bei diesen Erörterungen bewenden und die Keynesianische Theorie noch einmal Revue passieren. Wenn sich eine spezifische Differenz zwischen der Klassisch-Neoklassischen und der Keynesianischen Theorie ausmachen läßt, so ist es die, daß letztere ihr Augenmerk stärker auf die Unzulänglichkeiten der ökonomischen Wirklichkeit lenkt.

Ausgehend von Phänomenen wie Unsicherheit, Erwartungen und Verhandlungsmacht gelangt sie über die Zwischenglieder zinsunelastischer Investition, absoluter Liquiditätspräferenz sowie starrer Löhne oder Preise zu einer theoretischen Erklärung des Unterbeschäftigungproblems. Damit stellt der Keynesianismus zugleich den Glauben an die Selbstheilungskräfte des Marktes in Frage, und es kann nicht wundern, daß „Klassische“ und „Keynesianische“ Autoren eine ganz unterschiedliche Attitüde gegenüber staatlichen Eingriffen haben.

Was die Theorie angeht, besteht der *zentrale Unterschied* zwischen Keynesianismus und Neoklassik, wie wir sahen, in folgendem: Im Rahmen der Neoklassischen Theorie gehen Anbieter und Nachfrager stets davon aus, die zum gegebenen Preis angebotenen bzw. nachgefragten Mengen auch *tatsächlich* absetzen bzw. kaufen zu können. Ein Unternehmen etwa, für das der Absatz von X Gütereinheiten gewinnmaximierend ist, kann diese X Gütereinheiten wirklich verkaufen, weil auf dem Gütermarkt ein Gleichgewicht im theoretischen Sinn besteht. Ganz anders liegen die Dinge aus Keynesianischer Sicht: hier können Unternehmen oder auch Arbeitsanbieter ihre Absatzpläne im typischen Fall *nicht* verwirklichen, was sie zu einer Revision ihrer übrigen Wirtschaftspläne zwingt. Dies ist die Bedeutung des Prinzips der „effektiven Nachfrage“. Im Kapitel über die „Neokeynesianische Theorie“ werden wir diese Sachverhalte noch genauer herausarbeiten.

Über diese Abweichungen darf man indes nicht den beträchtlichen gemeinsamen Nenner vergessen, den die Keynesianische Theorie mit der Klassisch-Neoklassischen hat. Immerhin zeigte sie allein die Möglichkeit von Krisen auf, nicht aber deren Notwendigkeit. Zudem, und wichtiger, sind diese Krisen nicht Inbegriff langfristiger Zusammenbruchstendenzen, sondern vorübergehender, konjunktureller Art und, wie zu zeigen sein wird, durch Eingriffe des Staates heilbar. Damit unterscheidet sich die Keynesianische Position fundamental von den Frontalangriffen gegen die marktwirtschaftliche Ordnung, wie sie etwa von seiten der Marxistischen Theorie kommen.

Von den an der Keynesianischen Theorie geübten Kritiken wollen wir vorerst nur zwei vermerken. Die erste wird von der Neoklassik nahestehenden Autoren geübt und reicht von der völligen Ablehnung *makroökonomischer*

Theorien bis hin zu dem ernstzunehmenden Einwand, der Investitionsfalle etc. lägen doch wohl etwas enge Voraussetzungen zugrunde.³⁵

Die zweite Kritikströmung kommt von den Postkeynesianern. Sie bemängeln, die Keynesianische Theorie sei zu sehr der Neoklassischen Denkweise verhaftet geblieben und reduziere die Keynesche Theorie auf ein paar belanglose Spezialfälle. Weiterhin wird argumentiert, der solchermaßen auf die kurze Frist beschnittene Pseudo-Keynesianismus sei schon aus diesem Grunde wenig relevant.

Aber wie immer dem auch sei, sicher ist jedenfalls, daß die Keynesianische Theorie die Vorherrschaft der Klassisch-Neoklassischen Lehre gebrochen und sich selbst als eine zweite Orthodoxie behauptet hat.

Im nächsten Kapitel wird der Leser sehen, daß die beiden Orthodoxien zu ausgesprochen unterschiedlichen Ergebnissen kommen, was die Notwendigkeit und Möglichkeit staatlicher Eingriffe anbelangt. Damit ist der „Streit um Keynes“ auch und gerade für die praktisch-politische Wirklichkeit eminent wichtig.

Literaturangaben

Eine überblicksartige Einführung in die Keynesianische Theorie und ihre Weiterentwicklungen gibt:

LANDMANN, O. (1976) Keynes in der heutigen Wirtschaftstheorie; in: BOMBACH, G. et al. (Hrsg.) Der Keynesianismus I; Berlin usw.: Springer

Eine sehr weitverbreitete Keynesianische Interpretation der „General Theory“ ist:

KLEIN, L. (1966²) The Keynesian Revolution; New York: Macmillan

Darüber hinaus weisen wir auf zwei Sammelbände hin, die eine Vielzahl der damaligen Artikel zum Keynesianismus enthalten:

MUELLER, M.G. (1967) Hrsg.: Readings in Macroeconomics; New York usw.: Holt, Rinehart and Winston

LINDAUER, J. (1968) Hrsg.: Macroeconomic Readings; New York usw.: The Free Press

³⁵ Vgl. zur anfänglichen Diskussion im deutschsprachigen Raum SCHNEIDER, E. (1953) Der Streit um Keynes – Dichtung und Wahrheit in der neueren deutschen Keynes-Diskussion; Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik 165, S. 89–122.

Kapitel VI. Wirtschaftspolitische Implikationen der Theorien im Vergleich

Politiker, so sagt man, benutzen die Ökonomen wie Betrunkene Laternen: sie suchen nicht Licht, sondern Halt.

Endzweck aller ökonomischen Überlegungen ist die Darlegung praktischer und im besonderen wirtschaftspolitischer Folgerungen der Theorie. Innerhalb einer *positiven* Vorgehensweise werden dabei nicht schlechthin „Empfehlungen“ ausgesprochen, sondern es wird gezeigt, welche Maßnahmen zur Realisierung *vorgegebener* Ziele getroffen werden können. Die Zielformulierung selbst ist dabei Sache der praktischen Wirtschaftspolitik und der Gesellschaft insgesamt.

Indes stellt sich die Frage, ob eine positive Theorie der Wirtschaftspolitik in diesem Sinne *existiert*. Erfahrungsgemäß nämlich erhält der kalte Stahl der Analyse bei Betreten des wirtschaftspolitischen Gefechtsfeldes eine ihm nicht eigene Temperatur. Das „erkenntnisleitende Interesse“ spielt in der Volkswirtschaftslehre eine nicht unbedeutliche Rolle und verweist die positive Theorie auf den Platz eines Idealtypus.

Was die Ausführungen dieses Kapitels angeht, ist ein zweites zu bedenken. Die hier erörterten Modelle bilden für eine unmittelbare wirtschaftspolitische Anwendung einfach nicht die adäquate Basis. Ein Theoretiker, der allein aufgrund dieser theoretischen Konzeptionen Urteile fällt und die so wichtigen praktischen Feinheiten nicht beachtet, wäre mit Sicherheit ein schlechter Berater. Die Funktion der abstrakten Theorie liegt vielmehr darin – und das möge der Leser unbedingt beachten – ein Denkschema oder „Hinterkopfmodell“ für das Herangehen an praktische Fragen bereitzustellen. Die Abgabe eines praktischen Rates ist also *sowohl* an die jeweiligen situationsbezogenen Gegebenheiten geknüpft *als auch* an die theoretische „Hinterkopfkonzeption“.

Während „nur praktisches“ Denken zu einer gewissen Engstirnigkeit verleitet, führt die „nur theoretische“ Betrachtung zu im allgemeinen falschen Ratschlägen, weil sie die Eigenarten der jeweiligen Situation ignoriert.

Es versteht sich von selbst, daß wir hier nur die zweite, die theoretische Komponente entwickeln, die zur Abgabe eines wirtschaftspolitischen Rates

notwendig ist; und jene fußt zudem auf ausgesprochen abstrakten, simplen Modellen.

Aber ein Letztes. Es wäre eine völlige Fehleinschätzung, wenn man meinte, daß solch simple Modelle wohl niemals eine wirtschaftspolitische Relevanz bekommen könnten. Genau das Gegenteil ist der Fall: bisher waren es immer die einfachsten Modelle, die – von einem relativ großen Personenkreis verstanden – zu praktischer Bedeutung gelangten. So hat wohl kein Modell dieses Jahrhunderts die Wirtschaftspolitik stärker geformt als das Einkommen-Ausgaben-Modell des Paragraphen 35.

In diesem Sinne möge der Leser über den Wert oder Unwert der folgenden Ausführungen urteilen.

§46 Die Rolle des Staates. Ziele und Mittel der Wirtschaftspolitik

Welche ökonomischen Funktionen kommen dem Staat in einer gegebenen Wirtschaftsordnung zu? Die Beantwortung dieser Frage hängt offenbar von der Art der Wirtschaftsordnung ab; sie ist nur für eine *Mischwirtschaft* von Bedeutung. Innerhalb einer reinen Marktwirtschaft oder reinen Zentralverwaltungswirtschaft sind die Kompetenzen dagegen eindeutig verteilt. Die Wirtschaftsordnung der Bundesrepublik Deutschland aber ist die einer Mischwirtschaft, in der die grundsätzliche Priorität des Marktes durch staatliche Maßnahmen ergänzt wird.

Beginnen wir die Beantwortung der oben aufgeworfenen Frage, indem wir zunächst nach den möglichen *Zielen* staatlicher Wirtschaftspolitik fragen. Mit **MUSGRAVE**¹ lassen sich drei Zielgruppen unterscheiden, nämlich

- Allokationsziele,
- Distributionsziele und
- Stabilisierungsziele.

In die ökonomische *Allokation*, das ist die Verteilung knapper Ressourcen auf alternative Verwendungszwecke, kann der Staat eingreifen, wenn er diese für nicht wünschenswert hält. Das ist einsteils bei *meritorischen Gütern* der Fall (Beispiel: Subventionierung von Schulmilch) oder bei marktlichen Fehallokationen aufgrund *externer Effekte*. Externe Effekte etwa liegen vor, wenn ein Unternehmen die Umwelt durch Abgase belastet und damit gesellschaftliche Kosten verursacht, ohne diese Kosten selbst zu tragen. Hier kann der Staat durch geeignete Maßnahmen eine Internalisierung der Kosten herbeiführen.

¹ MUSGRAVE, R. (*1974) Finanztheorie; Tübingen: Mohr.

Die *Distribution*, also die Verteilung von Einkommen auf Personen, Personengruppen oder Produktionsfaktoren, kann prinzipiell vom Staat beeinflußt werden, wenn die marktliche Distribution nicht mit der politisch gewünschten übereinstimmt. Als Maßnahmen kommen hier etwa ein progressiver Einkommensteuertarif oder Transferzahlungen in Frage.

Das Ziel der *Stabilisierung* schließlich wurde in der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1967 mit dem Stabilitäts- und Wachstumsgesetz² durch folgende Teilziele definiert:

- Stabilität des Preisniveaus,
- hoher Beschäftigungsstand und
- außenwirtschaftliches Gleichgewicht bei
- stetigem und angemessenem Wirtschaftswachstum.

Nach § 1 des Stabilitäts- und Wachstumsgesetzes sollen der Bund und die Länder bei ihren wirtschafts- und finanzpolitischen Maßnahmen das Ziel der Stabilität, dort „gesamtwirtschaftliches Gleichgewicht“ genannt, beachten. Welche *Mittel* sie bei der Zielverfolgung einsetzen, bleibt indes größtenteils ihnen selbst überlassen. Man nennt diesen Typus *diskretionäre* Politik; bei der diskretionären Politik trifft der Gesetzgeber also bestimmte Zielvorgaben, überläßt der Exekutive jedoch die Entscheidung darüber, auf welchem Wege die Ziele zu erreichen sind. Anders ist es mit der *regelgebundenen* Politik. Hier definiert der Gesetzgeber gleichzeitig den Mitteleinsatz, so daß die Tätigkeit der Exekutive in die Nähe reiner Verwaltung rückt. Es besteht eine generelle Kontroverse, welchem der beiden Politiktypen der Vorzug zu geben sei; darauf gehen wir noch ein.

Allokation und Distribution sind ihrer Natur nach mikroökonomische Probleme; deshalb werden wir uns hier allein mit dem Stabilisierungsziel befassen. Aus dem obigen Zielkatalog klammern wir das „stetige und angemessene Wirtschaftswachstum“ aus, das Gegenstand der Wachstumstheorie ist. Die verbleibenden Ziele, also „Preisniveaustabilität“, „hoher Beschäftigungsstand“ und außenwirtschaftliches Gleichgewicht, sind jedoch für sich genommen wichtig genug, um eine ausführliche Befassung mit ihnen lohnend erscheinen zu lassen.

Um diese beiden Ziele für unsere Zwecke zu operationalisieren, verstehen wir im weiteren unter *Preisniveaustabilität* eine Inflationsrate von Null und unter *hohem Beschäftigungsstand* die Abwesenheit von Unterbeschäftigung in unserem theoretischen Sinne. Der „hohe Beschäftigungsstand“ findet sich also im Schnittpunkt der Arbeitsangebots- und Arbeitsnachfragekurve.

² Gesetz zur Förderung der Stabilität und des Wachstums der Wirtschaft vom 8.6.1967; Bundesgesetzblatt 1967/I, S. 582 ff.

Wir fragen jetzt nach den *Mitteln* oder *Instrumenten*, die der Staat zur Verfolgung der obengenannten Ziele einsetzen kann. Hier sind drei Instrumentengruppen zu nennen, nämlich

- die Geldpolitik,
- die Finanzpolitik sowie
- die Politik der direkten Eingriffe.

Die *Geldpolitik* ist, grob gesprochen, Geldmengenpolitik oder Zinspolitik. Vermöge der Geldmengenpolitik versucht die zuständige Stelle eine direkte Steuerung der (geeignet definierten) Geldmenge. Mit der Zinspolitik beabsichtigt sie eine Beeinflussung des Zinsniveaus, was seinerseits indirekte Wirkungen auf die Geldmenge hat. Institutionell getragen wird die Geldpolitik im Euro-Bereich von der europäischen Zentralbank. Diese operiert weitgehend unabhängig von den Regierungen der Mitgliedsländer der Euro-Zone. Sie ist primär dem Stabilitätsziel verpflichtet.

Die *Finanzpolitik* umfaßt alle Maßnahmen, welche die Budgets oder Haushaltspläne der Gebietskörperschaften betreffen. Durch Handhabung der Budgets, also durch Festlegung von *Höhe* und *Art* der Einnahmen und Ausgaben, lassen sich sowohl Allokations- und Distributions- als auch Stabilisierungsziele verfolgen. Jenen Teil der Finanzpolitik, der unmittelbar dem Stabilisierungsziel zugewandt ist, bezeichnen wir in Anlehnung an das anglo-amerikanische „*fiscal policy*“ als *Fiskalpolitik*. Aus den oben dargelegten Gründen werden wir uns allein mit der Fiskalpolitik befassen.

Mit der *Politik der direkten Eingriffe* schließlich hält der Staat die Privaten durch Ge- oder Verbote zu einem Tun oder Unterlassen an. Die Politik der direkten Eingriffe wirkt von den drei genannten Instrumentengruppen am unmittelbarsten. Obwohl für die Wirtschaftspolitik wichtig, werden wir sie hier nur am Rande behandeln.

Im weiteren ist darüber hinaus von der *Lohn- und Preispolitik* die Rede, die man zur Politik der direkten Eingriffe zählen kann. Diese, in einem weiteren Sinn verstandene, Politik obliegt in Deutschland grundsätzlich *nicht* dem Staat: Die Geldlöhne werden von den Tarifparteien ausgehandelt, während die Mehrzahl der Preise auf den Märkten bestimmt wird. Indes läßt sich auch dann von einer „*Lohnpolitik*“ sprechen, wenn diese von Privaten durchgeführt wird; und jene ist wirtschaftspolitisch zu wichtig, als daß wir sie übergehen könnten.

Im Hinblick auf die eingangs gestellte Frage lassen sich idealtypisch zwei Positionen unterscheiden, welche Aufgaben der Staat zur Sicherung der Stabilität übernehmen soll; dies sind der Wirtschaftsliberalismus und der Interventionismus.

Haltung des Wirtschaftsliberalismus

- Es besteht keine Notwendigkeit, eine Marktwirtschaft zu stabilisieren, da diese in sich selbst stabil ist.
- Darüber hinaus *kann* der Staat keine wirksame Stabilisierungspolitik betreiben.
- Versucht er dies gleichwohl, so ergeben sich falsche, falsch dosierte oder zeitlich verzögerte Wirkungen, die *destabilisierend* wirken.

Haltung des Interventionismus

- Eine Marktwirtschaft *muß* stabilisiert werden, da sie nicht immer in sich selbst stabil ist.
- Allein der Staat *kann* eine wirksame Stabilisierungspolitik durchführen.
- Er *erreicht* dies durch geeigneten Einsatz der geld- und fiskalpolitischen Instrumente sowie durch direkte Eingriffe.

Offenbar sind die Vertreter dieser Positionen bezüglich der *Notwendigkeit*, der *theoretischen Möglichkeit* und der *praktischen Durchführbarkeit* staatlicher Eingriffe zum Zwecke der Stabilisierung uneins. Ihre so gegensätzlichen Auffassungen gründen sich teils auf eine unterschiedliche ideologische Grundhaltung, teils auf differierende theoretische Positionen.

Uns interessieren hier vor allem die theoretischen Ansätze, und so wird in den folgenden Paragraphen gezeigt, daß die Klassisch-Neoklassische *Theorie* tendenziell zur *Haltung* des Wirtschaftsliberalismus, die Keynesianische *Theorie* tendenziell zur *Haltung* des Interventionismus führt.

Damit ist zugleich die Stellung dieses Kapitels erklärt. Nach der Skizzierung der Klassisch-Neoklassischen Theorie einerseits und der Keynesianischen Theorie andererseits werden diese beiden nun miteinander verglichen. Die im Anschluß an dieses Kapitel erörterten Theorien führen zwar zu neuen theoretischen Einsichten, aber in bezug auf ihre praktischen Handlungsanweisungen handelt es sich stets um eine „Neuauflage“ der Kontroverse zwischen Klassik-Neoklassik und Keynesianismus. Einige der später vorgebrachten Theorien werden die erstere, einige die letztere Position stützen. Insofern ist ein weiteres Kapitel zu den „wirtschaftspolitischen Implikationen“ nicht notwendig.

Diskutieren wir nun der Reihe nach die Wirkungen der Fiskal-, Geld- und Lohnpolitik anhand des Klassisch-Neoklassischen sowie des Keynesianischen Modells.

§47 Charakterisierung der Fiskalpolitik

Unter *Fiskalpolitik* verstehen wir, wie schon bemerkt, jenen Teil der Finanzpolitik, der dem Stabilisierungsziel zugewandt ist. Im Zentrum der Fiskalpolitik steht das staatliche Budget bzw. der Haushaltsplan: eine bilanzähnliche Gegenüberstellung der Einnahmen und Ausgaben einer Periode.³ In der makroökonomischen Betrachtung hat das Budget, ungeachtet seiner zahlreichen Einzeltitel, folgende Gestalt:

Ausgaben	Einnahmen
Staatsnachfrage (G)	Steuereinnahmen (T) Kreditnahme (D)
Budgetvolumen	Budgetvolumen

Abbildung 45. Das Budget

Staatsnachfrage (G): Darunter verstehen wir die Summe der realen staatlichen Ausgaben für den Kauf von Endprodukten (government expenditure). Wir vernachlässigen den Kauf von Faktorleistungen (insbesondere Arbeit), so daß der Staat nicht selbst produziert. Daraus folgt, daß die Staatskäufe nicht den volkswirtschaftlichen Realkapitalbestand verändern.

Steuern (T): Der Staat erhebt eine einzige *Fix-Steuer*, im angloamerikanischen „lump-sum-tax“ genannt. Durch die Fix-Steuer werden die Haushalte, und nur diese, zur Zahlung eines jeweils vorgegebenen Betrages verpflichtet, der *unabhängig* von ihrer ökonomischen Aktivität ist. Wir können damit annehmen, daß die Steuer keine Substitutionseffekte auslöst, sondern allein das verfügbare Einkommen der Haushalte schmälert. Die Verhaltensfunktionen bleiben also unberührt, wenn auch die Funktionswerte sich ändern. Analog zu den Staatsausgaben wird auch das Steueraufkommen als Realgröße aufgefaßt und in Gütereinheiten gemessen.

Kreditnahme (D): Ein Budgetdefizit ergibt sich, wenn die Staatsausgaben die Steuereinnahmen übersteigen:

$$D := G - T . \quad (150)$$

Dieses reale Budgetdefizit muß durch Kreditnahme finanziert werden, also durch Ausgabe von Wertpapieren. Eine Finanzierung durch Geldschöpfung

³ Der Unterschied zur Bilanz besteht freilich darin, daß es sich bei den Posten um Strom- anstatt Bestandsgrößen handelt. In bezug auf föderalistische Staaten läßt sich das obige Schema als konsolidierter Haushaltsplan interpretieren.

schließen wir aus, weil es sich hierbei nicht um eine reine Fiskalpolitik handelt, sondern um eine gemischte Geld- und Fiskalpolitik.

Durch Wahl von G und T ist gleichzeitig die dritte Größe, die Netto-
neuverschuldung D , festgelegt. Bei der Kreditnahme tritt der Staat an den
Kapitalmarkt, verhält sich dort als Marktteilnehmer (keine Zwangsanleihen)
und begibt Wertpapiere mit unendlicher Laufzeit (*Konsols*). Die Wertpapiere
mögen von den Privaten als *perfekte Substitute* zu jenen Wertpapieren ange-
sehen werden, die von den Unternehmen ausgegeben werden; vermöge dieser
Annahme können wir weiterhin mit einem einheitlichen Zinssatz arbeiten.

Durch die Einführung des Staates in den Wirtschaftsprozeß ergeben sich,
was die bisherigen Modelle anbetrifft, drei Änderungen:

- 1) Die *Budgetrestriktion* der Haushalte muß modifiziert werden, da diese
jetzt Steuerzahlungen zu leisten haben:

$$Y - T = C + S . \quad (151)$$

Durch Vergleich mit (37) ist ersichtlich, daß das reale Einkommen der
Haushalte durch das reale *verfügbare* Einkommen ersetzt wurde; das
verfügbare Einkommen ist der Term $Y - T$.

- 2) Am *Gütermarkt* treten die realen Staatskäufe neben die Konsum- und
Investitionsnachfrage:

$$Y^d = C + I + G . \quad (152)$$

- 3) Am *Kapitalmarkt* schließlich tritt das Budgetdefizit des Staates neben die
Kapitalnachfrage der Unternehmen:

$$S = I + (G - T) . \quad (153)$$

Diese drei Änderungen werden wir künftig berücksichtigen müssen, wenn wir
die Wirkungsweise staatlicher Einnahmen und Ausgaben analysieren.

§48 Fiskalpolitik im Klassisch-Neoklassischen Modell

Gehen wir zunächst an die Analyse fiskalpolitischer Wirkungen im Klassisch-
Neoklassischen Modell. Zuerst ist festzuhalten, daß die Fiskalpolitik hier nicht
erforderlich ist, weil die Volkswirtschaft von selbst ein Vollbeschäftigungsgleichgewicht erreicht.

Was aber, wenn der Staat gleichwohl fiskalpolitische Maßnahmen ergreift?
Wir nehmen hier zunächst an, daß diese nicht das Arbeitsangebot der Haushalte
verändern; jenes sei nach wie vor allein vom Reallohn abhängig. Damit aber
bleibt der Arbeitsmarkt von der Fiskalpolitik unberührt und die Produktion

auf ihrem ursprünglichen Vollbeschäftigungsniveau. Betrachten wir nun die spezifischen Wirkungen zusätzlicher Staatsausgaben. Von *spezifischen* Wirkungen spricht man, wenn diese Maßnahme vorerst *ceteris paribus* analysiert wird, also unabhängig von der Einnahmenseite.

Sofern der Staat vorher keine Käufe tätigte, erhöht sich die Gesamtnachfrage am Gütermarkt nun um die Staatsnachfrage G :

$$Y^d = C + I + G . \quad (154)$$

Im Gleichgewicht muß die Güternachfrage mit dem Angebot übereinstimmen, welches aber konstant gleich dem Vollbeschäftigungseinkommen ist:

$$Y^d \stackrel{!}{=} Y^s = \text{const} . \quad (155)$$

Daraus ersehen wir bereits: Jede Zunahme der Staatsnachfrage muß die private Nachfrage im gleichen Umfang verdrängen, damit die Gesamtnachfrage weiterhin dem konstanten Güterangebot entspricht. Man nennt dies ein totales *Crowding-Out*.⁴ Das *Crowding-Out* ist *total*, weil jede Einheit zusätzlicher Staatsausgaben die private Nachfrage um genau eine Einheit verdrängt.

Aber auf welche Weise wird die Verdrängung bewirkt? Hierzu müssen wir die Einnahmen des Staates betrachten, die zur Finanzierung der Ausgaben erforderlich sind. Der Staat hat bezüglich der Finanzierungsart zwei Möglichkeiten:

1) *Kreditfinanzierung*: Gehen wir zunächst davon aus, daß der Staat keine Steuern erhebt, sondern die Ausgaben voll über Kreditnahme finanziert:

$$G = D \quad \text{und} \quad T = 0 . \quad (156)$$

Das reale Budgetdefizit D entspricht genau dem Volumen der Staatsnachfrage. Damit entfaltet der Staat am Kapitalmarkt eine Nachfrage in Höhe von $D = G$:

$$S(i) = I(i) + G . \quad (157)$$

In der nachstehenden Graphik werden die Wirkungen dieser Maßnahme sichtbar (siehe Abbildung 46).

Durch die Kapitalnachfrage des Staates verschiebt sich die Nachfragekurve nach oben. Der Staat ist *zinsunempfindlich* (zinsrobust), da er annahmegemäß nicht nach einem ökonomischen Maximierungskalkül handelt, sondern die Kreditnahme autonom festsetzt. Der Zins steigt nun von i_0 auf i_1 und damit geht die private Kapitalnachfrage von I_0 auf I_1 zurück, während die gesamte Kapitalnachfrage freilich auf $(I_1 + G)$ steigt. Gleichzeitig aber nimmt die Ersparsnis zu, so daß der Rückgang der Investitionsnachfrage geringer ausfällt als

⁴ Von engl. „to crowd out“ – „verdrängen“.

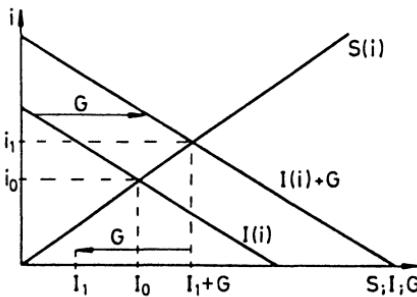


Abbildung 46

der Anstieg der Staatsausgaben. Demnach ist die Verdrängung auf dem Kapitalmarkt partiell. Wir müssen jedoch weiter bedenken, daß jede Zunahme der Ersparnis einen Rückgang des Konsums in gleicher Höhe bedeutet, da die Haushalte ihre Budgetbeschränkung einhalten müssen. Die *Summe* des Rückgangs von Investitions- und Konsumnachfrage ist gleich den Staatsausgaben, und damit ist klar, daß die Verdrängung hier total ist.

Wie sich das Crowding-Out indes auf die Investitions- und Konsumnachfrage verteilt, hängt von der Zinselastizität der Ersparnis ab. Bei vollkommen zinsunelastischer Ersparnis (senkrechte Kapitalangebotskurve) geht die Staatsnachfrage voll zu Lasten der Investition. Je zinselastischer die Ersparnis, desto geringer die Verdrängung der Investition und desto größer der Konsumrückgang. Unter der Annahme, daß die Ersparnis relativ zinsunelastisch ist, wird also vor allem die Investitionsnachfrage verdrängt. Dies wurde von den Klassikern und Neoklassikern als bedenklich angesehen, weil „produktive“ Investitionsausgaben durch „konsumtive“ Staatsausgaben substituiert werden.

2) *Steuerfinanzierung*: Betrachten wir nun den Fall, daß die Staatsausgaben ausschließlich über Steuern finanziert werden. Hierbei gilt:

$$G = T \quad \text{und} \quad D = 0 . \quad (158)$$

Entsprechend den Steuerzahlungen vermindert sich das verfügbare Einkommen der Haushalte:

$$Y - T = C + S . \quad (159)$$

Anhand dieser Formel erkennen wir, daß jede Einheit zusätzlicher Steuern (= Staatsausgaben) vollständig zu Lasten des Konsums und der Ersparnis gehen muß, weil das Realeinkommen vorher wie nachher dem Vollbeschäftigungseinkommen entspricht. Ein totales Crowding-Out findet auch hier statt;

wie es sich aber auf Konsum und Ersparnis verteilt, hängt von den Präferenzen der Haushalte ab.

Wir können hierzu nur bemerken: Ein Rückgang der Ersparnis impliziert einen Rückgang der Investition in genau gleicher Höhe, weil sich das Angebot am Kapitalmarkt entsprechend vermindert. Auch bei dieser Finanzierungsart gehen also im allgemeinen sowohl die Konsum- als auch die Investitionsnachfrage zurück. Zwar ist hier eine vergleichsweise stärkere Wirkung auf den Konsum zu vermuten, aber im Prinzip sind die beiden Finanzierungsarten äquivalent.

Fassen wir zusammen. Im Klassisch-Neoklassischen Modell bewirkt jede Zunahme der Staatsausgaben, sei sie durch Kreditnahme, sei sie durch Steuern finanziert, eine Verdrängung der privaten Nachfrage in exakt gleicher Höhe: ein totales Crowding-Out. Dies folgt zwangsläufig aus der Annahme, daß das Arbeitsangebot allein vom Reallohn abhängt und die volkswirtschaftliche Produktion somit unverändert bleibt.

Es ändern sich lediglich die Verteilung der Produktion zwischen Staat und Privaten, der Zins, die Ersparnis sowie die Investitions- und Konsumnachfrage. Ob eine derartige Änderung der Allokation wünschenswert ist, ist eine allgemeinpolitische Frage; stabilisierungspolitisch ist dieser Vorgang neutral.

§49 Fiskalpolitik im allgemeinen Keynesianischen Modell

Als wir in § 40 das allgemeine Keynesianische Modell erörterten, wurde bereits deutlich, daß dessen Ergebnisse nicht wesentlich von denen des Klassisch-Neoklassischen Modells abweichen, wenn auch die Begründungen im einzelnen unterschiedlich sind. Somit ist es kaum erstaunlich, daß auch die Konsequenzen wirtschaftspolitischer Maßnahmen sich ähneln. Zur Vorbereitung auf die folgenden Paragraphen wollen wir uns gleichwohl eingehend damit befassen.

Wir betrachten für die Fiskalpolitik wiederum die beiden Fälle, daß der Staat seine Ausgaben entweder über Kredite oder über Steuern finanziert.

I. Kreditfinanzierung

In diesem ersten Fall möge der Staat alle Ausgaben über Kredite finanziert, so daß

$$G = D \quad \text{und} \quad T = 0 . \quad (160)$$

Wir müssen jetzt die Gleichung der IS-Kurve (142) modifizieren, da am Kapitalmarkt der Staat als zusätzlicher Nachfrager auftritt:

$$\text{IS} : S(Y) = I(i) + G . \quad (161)$$

Graphisch verschiebt sich die IS-Kurve hierbei nach *rechts*:

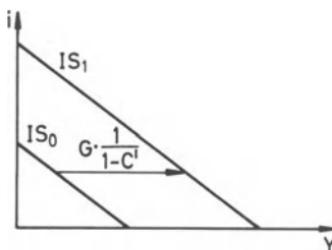


Abbildung 47

Dies ist leicht einsehbar. Wegen der um $G = D$ gestiegenen Kapitalnachfrage muß zu jedem Zins das Realeinkommen und damit die Ersparnis höher sein, um ein Gleichgewicht am Kapitalmarkt zu gewährleisten. Oder anders: Bei jedem Realeinkommen muß der Zins höher liegen, damit die Investitionsnachfrage um G zurückgeht. Zur Analyse des Ausmaßes der Verschiebung leiten wir (161) unter Anwendung der Kettenregel nach G ab, wobei die Bedingung $Y = Y^d$ verwandt sei:

$$\frac{dS}{dY} \frac{dY^d}{dG} \Big|_{dT=0} = 1 \quad (162)$$

$$\Leftrightarrow \frac{dY^d}{dG} \Big|_{dT=0} = \frac{1}{\frac{dS}{dY}} = \frac{1}{1 - C'} \quad \left(\text{da } \frac{dC}{dY} + \frac{dS}{dY} = 1 \right) . \quad (163)$$

Der Index „ $dT = 0$ “ deutet hierbei an, daß die Staatsausgaben ausschließlich durch Kreditnahme finanziert werden. Offenbar verschiebt sich die IS-Kurve um den Betrag der Staatsausgaben, multipliziert mit dem elementaren Multiplikator $m = 1/(1 - C')$, den wir in § 36 herleiteten. Ein Anstieg der Staatsausgaben wirkt hier also genauso wie eine Zunahme der Investitionsnachfrage. Aber (163) gibt vorerst nur einen *Partialeffekt* an, da wir den Zins konstant setzten.

Zur Feststellung der Gesamtwirkungen müssen wir bedenken, daß im allgemeinen Keynesianischen Modell Vollbeschäftigung besteht und das Güterangebot allein durch den Arbeitsmarkt und die Produktionsfunktion bestimmt wird. Somit ist zu erwarten, daß die kreditfinanzierte Güternachfrage des Staates zu einem totalen Crowding-Out führt. Diese Vermutung bewahrheitet sich:

Der Graphik zufolge verschiebt sich die IS-Kurve in der oben beschriebenen Weise, da der Staat als Nachfrager an den Kapitalmarkt tritt. Außerdem

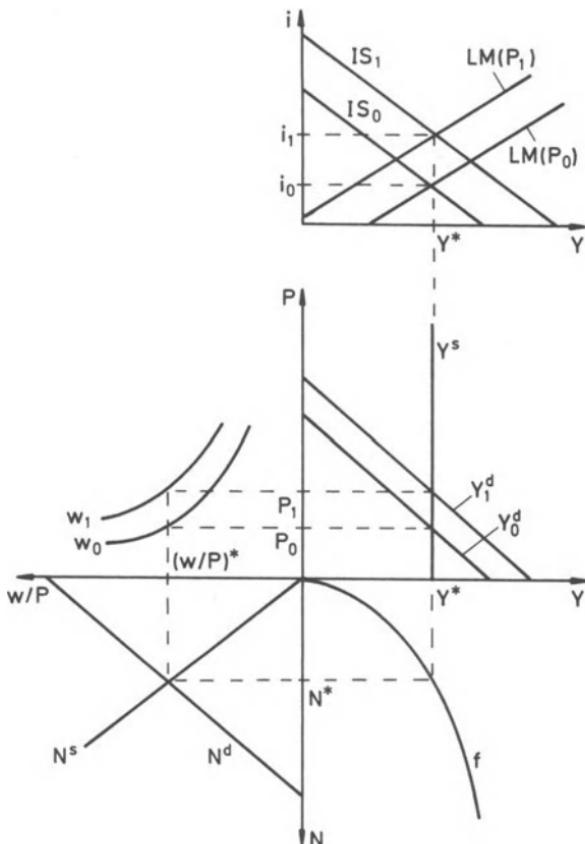


Abbildung 48

verschiebt sich die Güternachfragekurve Y^d , abhängig von der Steigung der LM-Kurve, etwas *weniger* weit nach rechts. Überlegen Sie: Bei waagerechter LM-Kurve würde sich die Y^d -Kurve um den gleichen Betrag verschieben, bei senkrechter LM-Kurve bliebe ihre Lage unverändert. Hieraus folgt nun zweierlei.

Erstens steigt der Zins, weil bei höheren Realeinkommen der Bedarf an Transaktionskasse zunimmt (Bewegung auf der $LM(P_0)$ -Kurve). Bei gegebener Geldmenge versuchen die Wirtschaftssubjekte, sich durch Wertpapierverkäufe Geld zu verschaffen, weshalb die Wertpapierkurse fallen bzw. der Zins steigt. Aufgrund des Zinsanstiegs geht die Investitionsnachfrage zurück, und das ist der Grund, warum sich die Y^d -Kurve weniger stark als die IS-Kurve nach rechts verschiebt.

Zweitens steigt das *Preisniveau*, weil die erhöhte Güternachfrage auf ein unverändertes Güterangebot trifft:

$$Y^s = C(Y) + I(i) + G. \quad (164)$$

Durch die Überschußnachfrage auf dem Gütermarkt wird der Preisanstieg ausgelöst. Damit wiederum vermindert sich die reale Geldmenge, was eine *Linksverschiebung* der LM-Kurve bedeutet. Eine Linksverschiebung, weil die geringere reale Geldmenge nur bei geringerem Realeinkommen oder höherem Zins mit der Geldnachfrage übereinstimmt. Im Zuge dieser Wanderung der LM-Kurve nach links steigt der Zins noch weiter, was einen abermaligen Rückgang der Investitionsnachfrage zur Folge hat. Und dieser Prozeß währt so lange, bis auf dem Gütermarkt die Gleichgewichtsbedingung (164) erfüllt ist; erst dann kommt der Preisanstieg zum Stillstand.

Die Konsumnachfrage bleibt hierbei *unverändert*, weil das Realeinkommen vorher wie nachher dem Vollbeschäftigungseinkommen Y^* entspricht. Damit folgt aus (164) sofort, daß die Staatsnachfrage voll zu Lasten der Investition geht.

Jede Einheit kreditfinanzierter Staatsausgaben verdrängt eine Einheit der privaten Investitionsnachfrage. Es kommt zu einem *totalen Crowding-Out*.

II. Steuerfinanzierung

Setzen wir nun voraus, daß der Staat all seine Ausgaben über Steuern finanziert:

$$G = T \quad \text{und} \quad D = 0. \quad (165)$$

In diesem Fall hängen der Konsum und die Ersparnis nicht mehr vom Realeinkommen ab, sondern vom *verfügbarer Einkommen*:

$$C = C(Y - T) \quad (166)$$

$$S = S(Y - T). \quad (167)$$

Das disponibile Einkommen der Haushalte verringert sich um den realen Steuerbetrag T . Am Kapitalmarkt nun ist die Nachfrage unverändert, da die Unternehmen nicht von der Steuererhöhung betroffen sind. Das Kapitalangebot aber vermindert sich, weil die Haushalte laut (167) weniger sparen. Somit muß auch hier die Gleichung der IS-Kurve modifiziert werden:

$$S(Y - T) = I(i). \quad (168)$$

Graphisch gesehen verschiebt sich die IS-Kurve auch in diesem Falle nach rechts, weil jedem Zins (jeder Investitionsnachfrage) ein höheres Realeinkommen zugeordnet ist, derart daß $Y - T$ dem ursprünglichen, unversteuerten Realeinkommen entspricht:

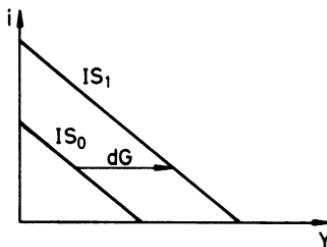


Abbildung 49

Auch hier können wir das *Ausmaß* der Verschiebung durch Differentiation abschätzen. Dazu leiten wir (168) nach G ab, wobei $dG = dT$ und $Y = Y^d$ berücksichtigt sei:

$$\frac{dS}{d(Y - T)} \cdot \frac{d(Y - T)}{dG} = 0 \quad \text{mit} \quad \frac{dS}{d(Y - T)} = \frac{dS}{dY} = \text{const.} \quad (169)$$

$$\Leftrightarrow \frac{dS}{dY} \cdot \left[\frac{dY^d}{dG} \Big|_{dG=dT} - \frac{dT}{dG} \right] = 0 \quad (170)$$

$$\Leftrightarrow \frac{dS}{dY} \left[\frac{dY^d}{dG} \Big|_{dG=dT} - 1 \right] = 0 \quad (171)$$

$$\Leftrightarrow \frac{dY^d}{dG} \Big|_{dG=dT} = 1. \quad (172)$$

Wir sehen, daß jede zusätzliche Einheit steuerfinanzierter Staatsausgaben die IS-Kurve um genau eine Einheit nach rechts verschiebt. Die Wirkung ist hier also *schwächer* als im Falle der Kreditfinanzierung.

Betrachten wir jetzt die Gesamtwirkung graphisch:

Die IS-Kurve verschiebt sich also im ersten Zug um den Betrag der Staatsausgaben nach rechts, was zinstreibend wirkt. Die Gleichgewichtsbedingung für den *Gütermarkt* unterscheidet sich von (164) in der Weise, daß der Konsum vom *verfügaren* Einkommen abhängt:

$$Y^s = C(Y - T) + I(i) + G. \quad (173)$$

Im Gleichgewicht muß die aggregierte Güternachfrage dem vom Arbeitsmarkt her gegebenen Güterangebot entsprechen. Wir können jetzt überlegen. Eine Einheit zusätzlicher Staatsausgaben vermehrt die Güternachfrage im ersten Zuge um just eine Einheit. Wegen der gleichzeitigen Steuererhöhung geht der Konsum nach Maßgabe der marginalen Konsumneigung zurück, weil sich das *verfügbare* Einkommen der Haushalte vermindert:

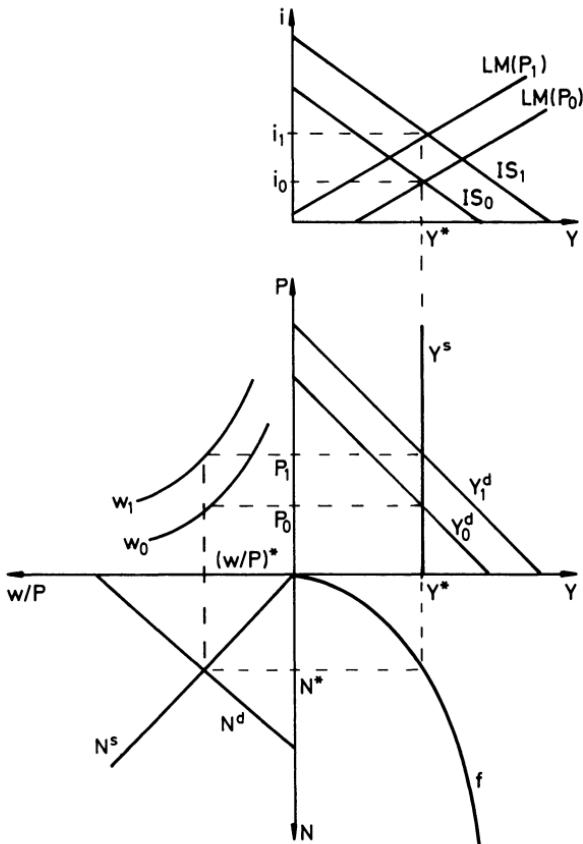


Abbildung 50

$$dC = -C' \cdot dT \Rightarrow |dC| < dT . \quad (174)$$

Weil indes die marginale Konsumneigung *kleiner Eins* ist, macht der Konsumrückgang die zusätzliche Güternachfrage des Staates nicht wett. Es kommt auch hier zu einem Nachfrageüberschuß auf dem Gütermarkt, was entsprechende Preissteigerungen auslöst. Daraufhin verschiebt sich die LM-Kurve, wie oben erklärt, nach links. Sie verschiebt sich im Zuge anhaltender Preissteigerungen so lange, bis die aggregierte Güternachfrage dem vorgegebenen Angebot entspricht. Damit kommt es zu einem neuen Gleichgewicht, wie in Abbildung 50 gezeigt.

Fassen wir die Ergebnisse zusammen. Was Realeinkommen und Beschäftigung angeht, sind die Kredit- und Steuerfinanzierung offenbar gleichwertig, denn keine von beiden bewirkt eine Abweichung vom ursprünglichen Gleich-

gewicht. Allein der Zins, das Preisniveau und der Nominallohn steigen. Der *Unterschied* zwischen den Finanzierungsalternativen besteht vor allem darin, daß infolge einer Kreditnahme *allein* die Investitionsnachfrage verdrängt wird, während eine Steuerfinanzierung *sowohl* zu Lasten der Investition, *als auch* zu Lasten des Konsums gehen. Denn im zweiten Fall wird das verfügbare Einkommen der Haushalte geschränkt. Ein weiterer Unterschied ist, daß die kreditfinanzierten Staatsausgaben *stärkere* Zins- und Preiswirkungen haben als steuerfinanzierte.

Insgesamt betrachtet ist die Fiskalpolitik jedoch stabilisierungspolitisch *unnötig* und (real) *wirkungslos*. Es ist dies die „Neoklassische Seite“ der Neoklassischen Synthese; wir kommen jetzt zu ihren mehr „Keynesianischen“ Aspekten.

§50 Fiskalpolitik bei einer Investitions- oder Liquiditätsfalle

In den §§ 41 und 42 besprachen wir die Investitions- und Liquiditätsfalle. Wir sahen dort, daß eine Marktwirtschaft unter bestimmten Umständen in eine Situation der Unterbeschäftigung und Unterproduktion gelangen kann, aus der sie sich selbst nicht befreien kann. Insofern wären staatliche Maßnahmen in diesen Fällen *erforderlich*. Wir müssen uns nun mit ihren *Wirkungen* befassen.

Beginnen wir mit der *Investitionsfalle*, für die wiederum kredit- und steuerfinanzierte Staatsausgaben unterschieden seien.

I. Kreditfinanzierung

Der Staat finanziert seine Ausgaben voll über Kreditnahme, wobei er neben die Investoren als Nachfrager an den Kapitalmarkt tritt. Die Gleichung der IS-Kurve lautet in diesem Fall:

$$S(Y) = I + G \quad (G = D) . \quad (175)$$

Bekanntlich ist die Investitionsnachfrage bei einer Investitionsfalle vollkommen zinsunelastisch, also gegeben. Wir nehmen an, daß sich die Wirtschaft in einer Rezession befindet, so daß die tatsächliche Produktion durch die *Güternachfrage* bestimmt wird und *Unterbeschäftigung* besteht. Vermöge der Kreditnahme des Staates wird die IS-Kurve nach rechts verschoben, wie wir es im vorigen Paragraphen erklärt haben. Der *Staatsausgabenmultiplikator* ist nach (163):

$$\frac{dY^d}{dG} \Big|_{dT=0} = \frac{1}{1 - C'} =: m . \quad (176)$$

Infolgedessen steigt am Gütermarkt die Nachfrage um den m -fachen Betrag der Staatsausgaben, wobei m der elementare Multiplikator ist. Das ist soweit nichts Neues. Indes müssen wir jetzt bedenken, daß mit der *Nachfrage* zugleich die *Produktion* zunimmt, die zuvor durch eine unzureichende effektive Nachfrage begrenzt war. Damit steigt die Produktion um das m -fache der Staatsausgaben und konsekutiv die Beschäftigung.

Der Zins steigt zwar auch hier, aber dadurch geht die Investitionsnachfrage nicht zurück, weil sie annahmegemäß zinsunelastisch ist. Das Preisniveau ist ohnehin unbestimmt, so daß auch von dieser Seite her kein *Crowding-Out* zu erwarten ist. Es kommt vielmehr zu einem *Crowding-In!* Nehmen wir beispielsweise eine marginale Konsumneigung $C' = 0,8$ an. Der Staatsausgabenmultiplikator weist also nach (176) den Wert Fünf auf. Das bedeutet: Erhöht der Staat seine Güternachfrage um eine Einheit und finanziert dies durch Kreditnahme, so steigen die Güternachfrage und das Realeinkommen um *fünf* Einheiten. Durch Abzug der Staatsnachfrage verbleibt also ein Zuwachs von *vier* Einheiten für die private Nachfrage. Die Fiskalpolitik wirkt also gleichsam als „Initialzündung“.

Durch geeigneten Umgang mit dem Budget kann der Staat die Nachfragelücke des Gütermarktes prinzipiell schließen, wie wir anhand der nachstehenden Graphik zeigen (siehe Abbildung 51).

Bei einer Investitionsfalle erscheint die Fiskalpolitik mithin attraktiv, weil sie sowohl erforderlich ist als auch äußerst wirksam. Durch die anfängliche Zunahme der Staatsausgaben steigen Güternachfrage und Produktion um ein Mehrfaches, wodurch die Volkswirtschaft aus der Unterbeschäftigung und Unterproduktion herausgeführt wird. Es mag sein, daß sich daraufhin die psychologische Stimmung der Investoren verbessert, so daß die Volkswirtschaft in den Folgeperioden wieder von selbst ein Gleichgewicht bei Vollbeschäftigung erreicht.

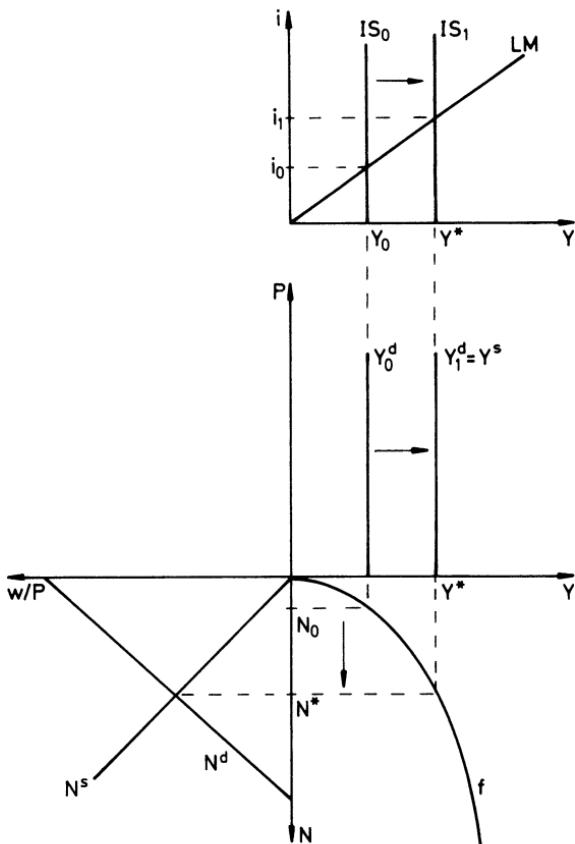


Abbildung 51

II. Steuerfinanzierung

Wir kommen jetzt zu dem Fall, daß der Staat zur Finanzierung seiner Ausgaben nicht Kredite aufnimmt, sondern Steuern erhebt. Zu vermuten wäre, daß dies *keine* expansiven Wirkungen hat, weil den Haushalten das verfügbare Einkommen gekürzt wird, woraufhin sie ihren Konsum einschränken. Aber diese Vermutung ist falsch. Dazu betrachten wir rückblickend den Multiplikator (172), der sich auf den Fall steuerfinanzierter Staatsausgaben bezieht:

$$\frac{dY^d}{dG} \Big|_{dG=dT} = 1 . \quad (177)$$

Somit finden wir, daß eine Erhöhung der Staatsausgaben um eine Einheit die aggregierte Güternachfrage um eben diese Einheit erhöht. Bei einer In-

vestitionsfalle mit Unterbeschäftigung und Unterproduktion impliziert dies einen Anstieg der *Produktion* in gleicher Höhe. Man bezeichnet die Gleichung (177) nach dem Norweger TRYGVE HAAVELMO als *Haavelmo-Theorem*. Dem Haavelmo-Theorem zufolge eignen sich also auch steuerfinanzierte Staatsausgaben zur Bekämpfung einer Rezession; das Realeinkommen steigt genau um den Betrag der zusätzlichen Ausgaben. Deswegen kommt es nicht zu einem Crowding-Out.

Seine *ökonomische Begründung* findet das Haavelmo-Theorem letztlich darin, daß jede Einheit zusätzlicher Staatsausgaben die Gesamtnachfrage im ersten Zug um eine Einheit erhöht, während der Konsum aufgrund der Steuerfinanzierung um *weniger* als eine Einheit sinkt. Er sinkt weniger stark, weil die marginale Konsumneigung kleiner Eins ist. Die Gesamtnachfrage steigt demnach, weil der Staat im Gegensatz zu den Privaten *nicht spart*.

Wir kommen jetzt zur *Liquiditätsfalle*. Die Begründungen sowie alle wesentlichen Ergebnisse stimmen mit jenen der Investitionsfalle überein; deshalb können wir uns hier kurz fassen. Entscheidend ist für die Liquiditätsfalle, daß der *Zins* durch die absolute Liquiditätspräferenz festgelegt ist. Zwar sind die Investitionen prinzipiell zinselastisch

$$\text{IS : } S(Y) = I(i) + G , \quad (178)$$

aber da der Zins gegeben ist, kann eine Kapitalnachfrage des Staates nicht zu einem Crowding-Out führen. Durch Differentiation nach G ergibt sich also auch hier der Multiplikator (176), sofern die Ausgaben durch Kreditnahme finanziert werden. Beschränken wir uns also darauf, den Wirkungszusammenhang anhand einer Graphik zu veranschaulichen (siehe Abbildung 52).

Fassen wir die Ergebnisse zur Investitions- und Liquiditätsfalle zusammen. Die Marktwirtschaft kann hier nicht selbst zur Vollbeschäftigung zurückfinden, was staatliche Maßnahmen nahelegt. Als geeignetes Mittel führt eine Erhöhung der Staatsausgaben zu einer Zunahme der Güternachfrage, was den Anstieg von Beschäftigung und Produktion zur Folge hat. Die *Art der Finanzierung* ist nicht für die qualitative Wirkung der Staatsausgaben von Belang, wohl aber für ihre Stärke: Bei voller Steuerfinanzierung ist der Multiplikator gleich Eins, bei voller Kreditfinanzierung ist er gleich dem elementaren Multiplikator und damit größer Eins. In beiden Fällen kommt es nicht zu einem Crowding-Out; im letzteren gar zu einem Crowding-In.

§51 Fiskalpolitik bei starren Löhnen

Im Szenario des § 44 lag die Ursache der Unterbeschäftigung nicht in extremen Zinselastizitäten begründet, sondern in einem starren Nominallohn.

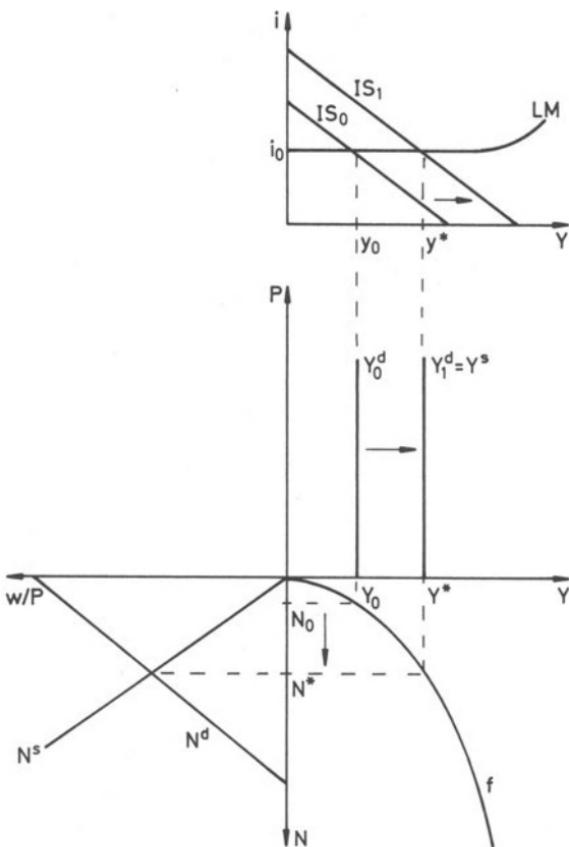


Abbildung 52

Dieser Fall ist analytisch schwieriger als die bisherigen, und wir wollen uns mit einer graphischen Darstellung begnügen.⁵ Es sei dazu der Fall kreditfinanzierter Staatsausgaben gewählt, denn nach dem oben Gesagten ist klar, daß steuerfinanzierte Ausgaben qualitativ gleich wirken, nur eben schwächer.

Offenbar ist der Wirkungszusammenhang recht komplex; wir zerlegen ihn deshalb in einzelne Schritte:

- Im ersten Zug verschieben sich die IS- und die Y^d -Kurve jeweils nach rechts, da der Staat eine zusätzliche Nachfrage am Kapital- und Gütermarkt entfaltet.

⁵ Eine analytische Herleitung der Ergebnisse findet der Leser im Mathematischen Anhang, Abschnitt *4.6.

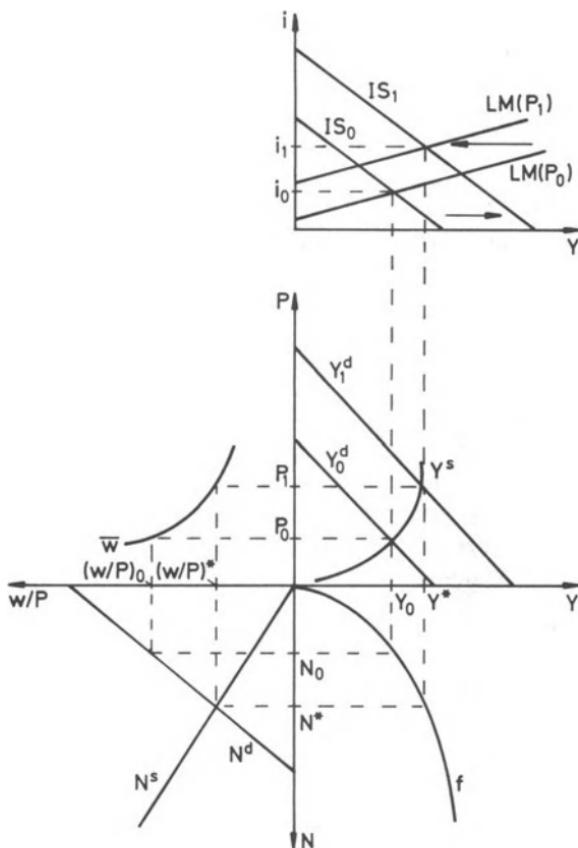


Abbildung 53

- Damit steigen der Zins und das Preisniveau. Der Preisanstieg hat wiederum zwei Folgen:
- Erstens sinkt der Reallohn bei steigenden Preisen, weil der Nominallohn annahmegemäß konstant ist. Arbeitsnachfrage, Beschäftigung und Güterangebot nehmen damit zu.
- Zweitens verschiebt sich die LM-Kurve nach links, weil bei steigenden Preisen die Realkasse abnimmt. Damit werden die ursprünglichen Wirkungen der Rechtsverschiebung der IS-Kurve konterkariert.

Es läßt sich jedoch zeigen, daß diese gegenläufigen Effekte die ursprünglichen nicht überkompensieren: Letztlich wird ein Gleichgewicht erreicht mit

- höherer Beschäftigung,
- höherer Produktion,

- höherem Zins,
- höherem Preisniveau und
- geringerem Reallohn.

Der Staatsausgabenmultiplikator dY/dG ist *positiv*, aber nicht notwendig größer Eins; somit kann es zu einem partiellen Crowding-Out kommen. Von einem *partiellen* Crowding-Out sprechen wir genau dann, wenn der Staatsausgabenmultiplikator zwischen Null und Eins liegt. Nehmen wir an, er sei gleich 0,5, dann wird jede zusätzliche Einheit an Staatsausgaben die Produktion um eine halbe Einheit erhöhen und gleichzeitig eine halbe Einheit privater Nachfrage verdrängen.

Halten wir fest. Bei starren Löhnen zeitigt eine kreditfinanzierte Erhöhung der Staatsausgaben positive Beschäftigungseffekte, verbunden mit *höheren* Preisen und einem *geringeren* Reallohn. Der Preisanstieg ist hierbei unvermeidlich, weil erst dadurch der Reallohn gesenkt und die Arbeitsnachfrage erhöht werden. Dies ist wohl der Sinn des Satzes: „Lieber ein Prozent mehr Inflation, als ein Prozent mehr Arbeitslosigkeit.“ Wir werden darauf noch ausführlich zurückkommen.

§52 Die Idee der antizyklischen Fiskalpolitik

Die Existenz von Konjunkturschwankungen wurde seit jeher als schwerwiegendes Problem angesehen und stand in einem denkwürdigen Verhältnis zur Klassisch-Neoklassischen Vollbeschäftigungsthese. Unter *Konjunktur* versteht man allgemein Schwankungen der wirtschaftlichen Aktivität einer Volkswirtschaft, gemessen durch bestimmte Indikatoren. Weisen jene Schwankungen einen sich wiederholenden, wellenförmigen Verlauf auf, so nennt man eine „Doppelwelle“ den *Konjunkturzyklus*.

Die Steigung der Geraden W ist der langfristige Wachstumstrend, um den die aktuelle Entwicklung schwankt. Im *Aufschwung* nehmen Beschäftigung und Produktion zu, bis sie im *Boom* den konjunkturellen Höhepunkt erreichen. Anschließend setzt die *Rezession* ein, die schließlich in die *Depression* als den Tiefpunkt der Entwicklung mündet. Hernach beginnt ein neuer Aufschwung.

Mit der Keynesianischen Theorie gewann die Idee an Boden, Konjunkturschwankungen seien kein unvermeidbares Schicksal und könnten durch staatliche Maßnahmen gemildert oder gar völlig behoben werden. Setzen wir zur Illustration etwa eine Investitionsfalle voraus. Aufgrund der Zinsunelastizität der Investitionsnachfrage kann es zu Phasen der Unterbeschäftigung oder zu inflationären Phasen der Überbeschäftigung kommen; je nachdem, ob die effektive Nachfrage das Vollbeschäftigungseinkommen nicht erreicht oder gar

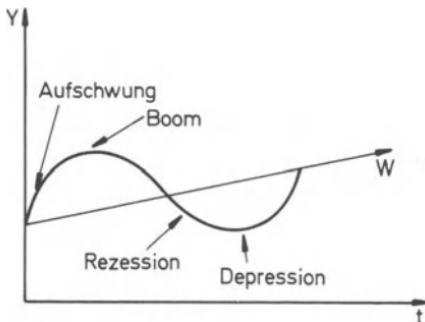


Abbildung 54. Der Konjunkturzyklus

übersteigt. Dies wiederum hängt von der gesamtwirtschaftlichen Konstellation und insbesondere von den Erwartungen der Investoren ab. Wir können jetzt eine ganz einfache psychologische Konjunkturtheorie aufstellen, indem wir davon ausgehen, daß sich die Erwartungen der Investoren in rezessiven Zeiten weiter verschlechtern, was einen noch stärkeren Rückgang der Produktion bewirkt. In der Depression schließlich findet aus nicht näher erklärbaren Gründen (ein politisches Ereignis?, eine Erfundung?) ein Umschwung der Erwartungen statt, und von nun an beschleunigen sich die optimistischen Erwartungen, was zum Aufschwung führt. Freilich soll damit nicht behauptet sein, die Investitionsfalle wäre ein besonders relevanter Fall. Vielmehr kann der Konjunkturzyklus „ecklettisch“ als Zusammenspiel verschiedener psychologischer Faktoren und Anpassungsverzögerungen aufgefaßt werden.

Die Grundidee der antizyklischen Fiskalpolitik liegt nun darin, daß der Staat gleichsam gegen den Strom schwimmt. In der Rezessionsphase betreibt er eine expansive Budgetpolitik, regt dadurch die wirtschaftliche Aktivität an und läßt eine tiefe Depression infolge pessimistischer Erwartungen erst gar nicht zu. In der Aufschwungphase ist die Budgetpolitik dagegen kontraktiv angelegt, um eine Überhitzung der Konjunktur, verbunden mit Inflation und anschließender Rezession, zu verhindern. Stellen wir dies anhand einer Grafik dar:

In der obersten Abbildung ist ein hypothetischer Konjunkturzyklus dargestellt, wie er ohne staatliche Maßnahmen stattfinden würde. Während der ersten Hälfte des Konjunkturzyklus betreibt der Staat nun eine kontraktive Budgetpolitik, das heißt, seine Steuereinnahmen übersteigen die Ausgaben und werden zur Bildung einer *Rücklage* verwendet. Durch die damit einherge-

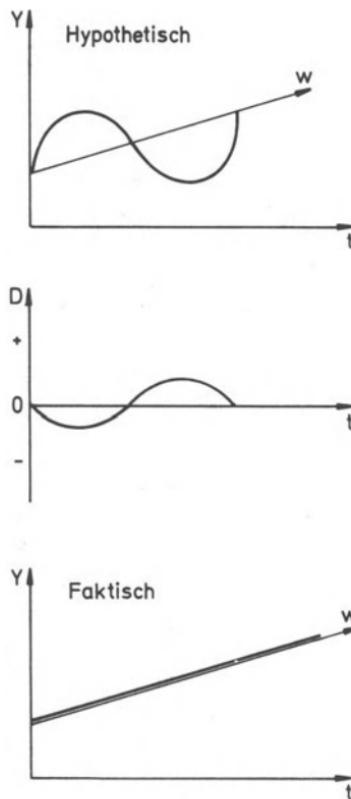


Abbildung 55. Das Prinzip der antizyklischen Fiskalpolitik

hende Verminderung der effektiven Nachfrage wird eine mit Preissteigerungen verbundene Konjunkturüberhitzung vermieden.

In der Rezession löst der Staat die gebildete Rücklage auf und schafft zusätzliche Nachfrage, wodurch die Rezession entschärft und eine tiefe Depression verhindert wird. Die Kurve des Budgetsaldos verläuft flacher als der hypothetische Konjunkturverlauf, weil die Budgetwirkungen über den *Multiplikatorprozeß* verstärkt werden.

Die Charakteristika einer in dieser Weise funktionierenden antizyklischen Fiskalpolitik wären demnach:

- Es wird eine gleichmäßige ökonomische Entwicklung ermöglicht, wie sie in der unteren Abbildung gezeigt ist.
- Wegen der abwechselnden Bildung und Auflösung von Rücklagen entsteht gleichzeitig kein Staatsschuldenproblem.

In diesem Keynesianischen Lichte besehen ist umgekehrt keine ungeschicktere Politik denkbar, als die des ständigen materiellen Budgetausgleichs. Sinken in der Rezession die staatlichen Steuereinnahmen und reduziert der Staat seine Ausgaben entsprechend, so verschärft er nach Maßgabe des Haavelmo-Theorems die Konjunkturzyklen. Dieses *prozyklische* Handeln des Staates bezeichnet man als *Parallelpolitik*.

Die Keynesianische Empfehlung lautete demnach, über eine vernünftige Handhabung des Budgets (lies: durch Inkaufnahme zeitweiliger Defizite und Überschüsse) den Entwicklungspfad der Volkswirtschaft zu stabilisieren und dadurch den schwerwiegenden Problemen der Arbeitslosigkeit und Inflation zu begegnen.

Die Idee einer antizyklischen Fiskalpolitik blieb nicht graue Theorie, bei leibe nicht. Sie errang vielmehr weltweit praktische Relevanz; in der Bundesrepublik Deutschland erst relativ spät mit dem erwähnten Stabilitäts- und Wachstumsgesetz. In der Praxis nun zeigten sich bei der Durchführung dieser Politik einige Probleme, die bis zum Vorwurf ihres völligen Versagens führten. Die vier wichtigsten Kritikpunkte, geordnet nach ihrer Grundsätzlichkeit, sind folgende:

Die theoretische Kritik: Die Keynesianische Theorie ist keine geeignete Grundlage für die Herleitung wirtschaftspolitischer Konzepte. Ihre Struktur ist zu naiv, sie läßt wesentliche Gesichtspunkte außer acht und geht des weiteren von Annahmen aus, die in der Realität auch nicht näherungsweise erfüllt sind.

Die empirische Kritik: Die Keynesianische Theorie ist logisch konsistent, aber empirisch *irrelevant*, weil sie Konjunktur und Unterbeschäftigung durch ein irrelevantes Prinzip, nämlich das der effektiven Nachfrage, erklärt. Für die tatsächliche Konjunktur sind meist ganz andere, nämlich allokative und Strukturprobleme, maßgeblich.

Die technologische Kritik: Die Keynesianische Theorie mag konsistent und für die Wirklichkeit relevant sein; indes ist eine wirksame antizyklische Fiskalpolitik praktisch nicht *durchführbar*. Es ergeben sich so erhebliche Diagnose-, Entscheidungs- und Wirkungsverzögerungen, daß die im Prinzip richtige Maßnahme viel zu spät kommt und damit destabilisierend statt stabilisierend wirkt. Auch die richtige Dosierung der Maßnahmen ist ein unlösbares Problem.

Die praktisch politische Kritik: Selbst wenn eine antizyklische Fiskalpolitik praktisch durchführbar wäre, verlangt sie doch von den Politikern ein zu hohes Maß an *fiskalischer Disziplin*. Die Politiker können nicht gegen öffentlichen Druck Rücklagen bilden, wenn dies stabilisierungspolitisch geboten erscheint. Statt dessen verwenden sie das „expansiv wirkende Defizit“ als

Alibi für die politisch motivierte Ausgabenfreudigkeit. Auf Dauer muß so ein Staatsschuldenproblem entstehen.

Im Rahmen dieses Lehrbuches können wir an späterer Stelle allein auf die beiden ersten Kritikpunkte eingehen; hinsichtlich der anderen verweisen wir auf die einschlägige Literatur.

§53 Charakterisierung der Geldpolitik

Wir erörtern nun mit der Geldpolitik ein weiteres wirtschaftspolitisches Instrument des Staates. Die Theorie der Geldpolitik ist ein weites Feld, auf dem vor allem drei Probleme behandelt werden: Zuerst muß der *Geldbegriff* geklärt werden, das heißt, es ist eine Gelddefinition erforderlich, die sich an ökonomischen (nicht juristischen) Kriterien orientiert. Der Leser wird wissen, daß eine derartige Definition recht schwierig ist und man diesem Problem durch verschiedene Geldmengenabgrenzungen Rechnung trägt. Zweitens ist zu untersuchen, welche *Institution* oder *Institutionen* die geeignet definierte Geldmenge steuern können. Man gelangt hierbei zu dem Ergebnis, daß die Geldmenge durch das Zusammenspiel von Zentralbank und Kreditinstituten beeinflußt wird. Drittens ist zu klären, mit welchen *Mitteln* die Steuerungsinstanzen eine Veränderung der Geldmenge bewirken können.

Alle diese Fragen bieten genügend Stoff zur Füllung eines ganzen Buches und können daher nicht Gegenstand unserer Einführung in die Makroökonomik sein. Wir wollen hier vielmehr analysieren, welche *prinzipiellen Wirkungen* eine Veränderung der Geldmenge auf die volkswirtschaftlichen Variablen ausübt, ungeachtet ihrer Herkunft und der eingesetzten Instrumente. Dazu treffen wir drei vereinfachende Annahmen:

- Die Geldmenge sei in ökonomisch sinnvoller Weise definiert.
- Die Zentralbank sei zu einer autonomen Steuerung des Geldangebotes in der Lage.
- Mittel der Geldangebotssteuerung sei der *Helikopter-Effekt*: Die Zentralbank ändere „über Nacht“ alle Kassenbestände um einen bestimmten Faktor, so daß Verteilungswirkungen ausgeschlossen sind.

Zur Untersuchung der – wohlgemerkten – prinzipiellen – Wirkungen der Geldpolitik sind diese Prämissen trotz ihrer Einfachheit angemessen; freilich ist zur Beurteilung konkreter geldpolitischer Maßnahmen eine zusätzliche Befassung mit der Theorie der Geldpolitik unerlässlich.

§54 Geldpolitik im Klassisch-Neoklassischen Modell

Die Wirkungen einer Änderung der Geldmenge im Klassisch-Neoklassischen Modell können wir anhand der Cambridge-Gleichung (61) leicht abschätzen:

$$M = k \cdot P \cdot Y . \quad (179)$$

Das Realeinkommen Y wird im Klassisch-Neoklassischen Modell bekanntlich durch den Arbeitsmarkt und die Produktionsfunktion bestimmt; es ist für die Cambridge-Gleichung eine *exogene* Variable. Für den Kassenhaltungskoeffizienten k wurden ebenfalls Exogenität und Konstanz angenommen; insbesondere ist k nicht vom Zins abhängig. Die einzige freie Variable der Cambridge-Gleichung ist deshalb das Preisniveau: Infolge einer expansiven Geldpolitik werden *allein* die Preise steigen, ansonsten ändert sich nichts. Der Preisanstieg währt solange, bis die *Realkasse* der Wirtschaftssubjekte auf ihr ursprüngliches Niveau gesunken ist; dies nannten wir den Cambridge-Effekt:

Höhere Geldmenge (Kassenbestände) → höhere Güternachfrage → (konstantes Güterangebot) → steigende Preise → sinkende reale Geldmenge.

Ausgehend von einer Gleichgewichtssituation bewirkt eine Verdopplung der Geldmenge demnach exakt eine Verdopplung des Preisniveaus; genau dann nämlich fällt die Realkasse M/P auf ihr ursprüngliches Niveau zurück.

Die *einzige* Wirkung der expansiven Geldpolitik ist demnach eine Inflation; die Geldpolitik *kann* keinen Einfluß auf die Realvariablen des Modells ausüben. Ihre Aufgabe besteht nach Klassisch-Neoklassischer Auffassung deshalb in der Aufrechterhaltung des Geldwertes, und zwar des äußeren Geldwertes (Sicherung der Währungsparitäten im Goldstandard) oder des inneren Geldwertes (Stabilität des Preisniveaus).

Priorität hatte zumeist das Ziel der äußeren Geldwertstabilität. Sehen wir von diesem einmal ab, so hätten die Klassisch-Neoklassischen Autoren einer expansiven Geldpolitik nur für den Fall des Wirtschaftswachstums zugestimmt: Bei steigendem Realeinkommen Y in (179) würde die Konstanz der Geldmenge eine permanente *Deflation* erzwingen. Um dem vorzubeugen, könnte die Geldmenge mit derselben Wachstumsrate ausgedehnt werden. Aber dies ist keine *diskretionäre* Stabilisierungspolitik, sondern eine *regelgebundene*.

§55 Geldpolitik im allgemeinen Keynesianischen Modell

Wenden wir uns nun der Rolle der Geldpolitik im allgemeinen Keynesianischen Modell zu. Es sei erinnert, daß dieses Modell bemerkenswerte Parallelen

zum Klassisch-Neoklassischen aufweist und insbesondere Vollbeschäftigung besteht. Die Geldpolitik wird also auch hier keine realen Wirkungen entfalten können, weil alle Arten von „Rigiditäten“ oder „Geldillusionen“ ausgeschlossen sind. Indes ist der Wirkungszusammenhang ein ganz anderer:

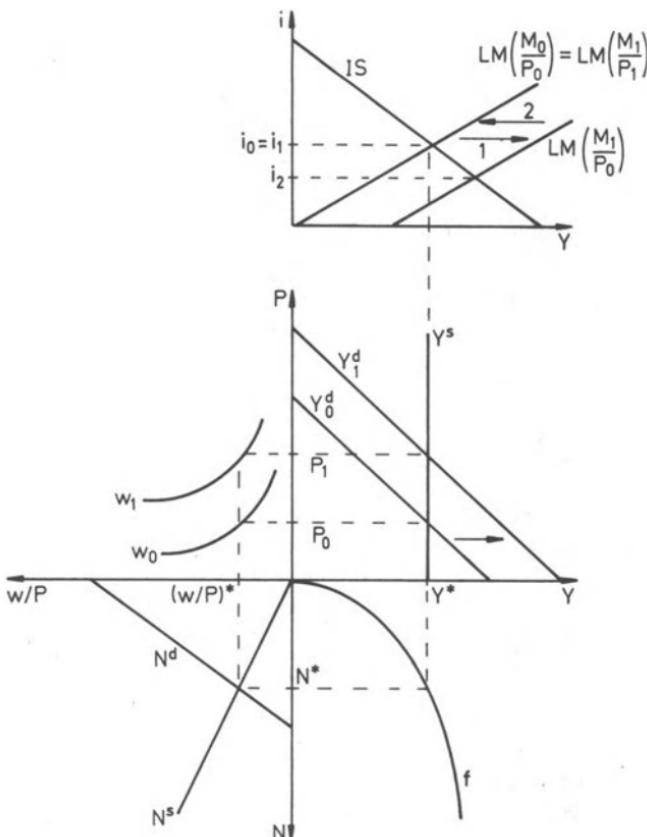


Abbildung 56

Ausgehend von einer Erhöhung der Geldmenge verschiebt sich die LM-Kurve nach rechts, da sich eine entsprechend höhere Geldnachfrage nur bei steigendem Realeinkommen oder fallendem Zins einstellt. Im ersten Schritt fällt der Gleichgewichtszins auf i_2 .

Damit nimmt die Investitionsnachfrage zu, so daß sich die Güternachfragekurve ebenfalls nach rechts verschiebt und auf dem Gütermarkt eine Überschußnachfrage besteht. Folgerichtig steigt das Preisniveau. Dadurch aber geht

der reale Kassenbestand zurück, was eine Linksverschiebung der LM-Kurve zur Folge hat (Pfeil 2). Im Zuge dieser Linksverschiebung steigt der Zins und geht die Investitionsnachfrage zurück. Dieser Prozeß aber währt solange, bis die LM-Kurve sich wieder in ihrer ursprünglichen Lage befindet. Damit ist ein neues Gleichgewicht erreicht, das sich vom früheren nur durch eine höhere Geldmenge (M_1 statt M_0), ein höheres Preisniveau (P_1 statt P_0) sowie einen höheren Geldlohn (w_1 statt w_0) unterscheidet. Die reale Geldmenge (M_1/P_1), der Reallohn (w_1/P_1) sowie die übrigen Variablen entsprechen den ursprünglichen Werten.

Die ergebnismäßige Analogie zwischen dem Klassisch-Neoklassischen Modell einerseits und dem allgemeinen Keynesianischen Modell andererseits ist geradezu frappant: In beiden Fällen mündet eine Verdopplung der Geldmenge in einer Verdopplung des Preisniveaus; nur der Transmissionsmechanismus ist verschieden. Im ersten Modell ist es der Cambridge-Effekt mit seiner *direkten* Wirkung auf die Güternachfrage, im letzteren der Keynes-Effekt, welcher einen *indirekten*, zinsvermittelten Zusammenhang von Realkasse und Güternachfrage konstatiert.

Jedenfalls ist auch im allgemeinen Keynesianischen Modell die Geldpolitik ebenso überflüssig wie real wirkungslos.

§56 Geldpolitik bei einer Investitions- oder Liquiditätsfalle

„Money doesn't matter.“

Wir kommen jetzt zu den Wirkungen der Geldpolitik bei einer Investitions- oder Liquiditätsfalle. Dabei wird deutlich werden, wie der *Keynesianismus* als eine Lehre, die sich auf den Geldtheoretiker JOHN MAYNARD KEYNES beruft, zum *Fiskalismus* werden konnte, also die Position bezog, daß die Fiskalpolitik gegenüber der Geldpolitik wirkungsvoller sei. Oder im Extrem: daß von der Geldpolitik auch bei Unterbeschäftigung keinerlei reale Wirkungen ausgehen.

Wir nehmen eine Situation der Unterbeschäftigung an und analysieren die Geldpolitik anhand des IS/LM-Schemas, was in diesem Fall völlig ausreicht. Beginnen wir mit der *Investitionsfalle*.

In der Graphik (Abbildung 57) wird eine expansive Geldpolitik abgebildet, derzufolge sich die LM-Kurve nach rechts verschiebt. Die Zentralbank beabsichtigte etwa eine Zinssenkung, um damit die gesamtwirtschaftliche Aktivität zu beleben. Die Zinssenkung gelingt, aber weil die Investitionsnachfrage vollkommen zinsunelastisch ist, hat dies *keine* weiteren Wirkungen. Das gleichgewichtige Realeinkommen verharrt auf dem ursprünglichen Niveau Y_0 . Bei

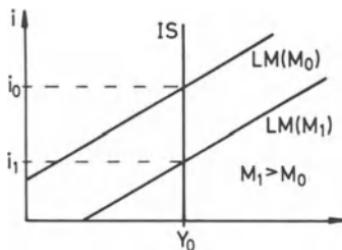


Abbildung 57

zinsunelastischer Investitionsnachfrage ist der Zentralbank mithin jede Steuerungsmöglichkeit bezüglich der Realvariablen genommen.

Ganz ähnlich verhält es sich bei einer *Liquiditätsfalle*:

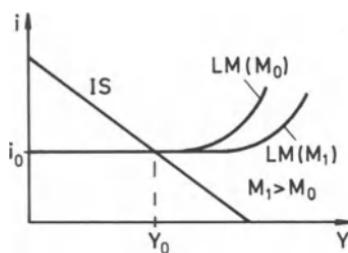


Abbildung 58

Infolge der expansiven Geldpolitik verschiebt sich die LM-Kurve wiederum nach rechts; aber in ihrem waagerechten Abschnitt verschiebt sie sich der Wirkung nach *nicht*. Aufgrund der absoluten Liquiditätspräferenz nämlich sind die Wirtschaftssubjekte willens, die zusätzliche Geldmenge zu halten: Sie erhöhen nicht ihre Wertpapier nachfrage, was zinssenkende Wirkungen hätte. Damit ist die Zentralbank offensichtlich außerstande, den Zins auf das Vollbeschäftigungsniveau zu senken. Die Geldpolitik ist völlig wirkungslos.

Fassen wir zusammen. Bei einer Investitions- oder Liquiditätsfalle gehen von der Geldpolitik auch bei Unterbeschäftigung keinerlei reale Wirkungen aus, wogegen die Fiskalpolitik, wie wir sahen, in diesen Fällen äußerst effizient ist. Nur hiermit ist erklärbar, warum die Keynesianer in der praktischen Wirtschaftspolitik lange Zeit der Fiskalpolitik den Vorzug gaben und die Geldpolitik ins Abseits des Interesses geriet. Zu diesem Thema wird später allerlei anzumerken sein.

§57 Geldpolitik bei starren Löhnen

Gehen wir abschließend auf die Wirkungen der Geldpolitik bei starren Löhnen ein. Die Voraussetzungen für eine realwirksame Geldpolitik sind hier weit günstiger:

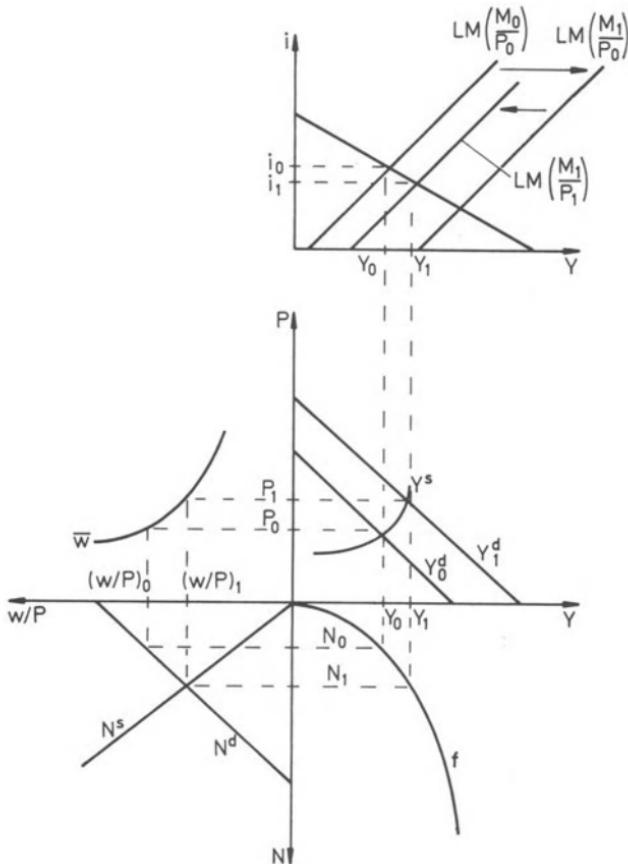


Abbildung 59

Infolge der Geldmengenexpansion verschiebt sich die LM-Kurve, wie bereits gesehen, nach rechts. Dadurch sinkt der Zins, und es steigen die Investitions- und damit die Güternachfrage (Bewegung von Y_0^d nach Y_1^d). Bei steigender Nachfrage nimmt jetzt das Preisniveau zu, was wiederum zwei Wirkungen hat: *Erstens* verschiebt sich die LM-Kurve nach links, da der reale

Kassenbestand abnimmt. *Zweitens* steigt das Güterangebot, weil Preissteigerung bei starrem Nominallohn eine Reallohnsenkung bedeutet. Das neue Gleichgewichtseinkommen Y_1 liegt rechts von Y_0 .

Halten wir also fest, daß im Falle starrer Nominallöhne eine expansive Geldpolitik zur Zunahme von Produktion und Beschäftigung führt, was aber notwendig mit Reallohnsenkungen und einer gewissen Inflation erkauf wird. In diesem Falle also sind die Geldpolitik und die Fiskalpolitik (vgl. § 51) von der Wirkung her *gleichwertig*.

§58 Resümee

Wir sahen in diesem Kapitel, zu welch unterschiedlichen wirtschaftspolitischen Ergebnissen die Klassisch-Neoklassische Theorie auf der einen und die Keynesianische Theorie auf der anderen Seite gelangten. War hier die Rede von Crowding-Out und Inflation, so ging es dort um die Sicherung von Beschäftigung und Produktion durch eine aktive Fiskal- und Geldpolitik. Während also die Klassisch-Neoklassischen Autoren einer Politik des „*laissez faire*“ zuneigten, bestanden die Keynesianer auf einer aktiven, diskretionären Stabilisierungspolitik. Wie ist es nun möglich, so könnte man fragen, daß zwei Theorien mit so unterschiedlichen Resultaten *beide* ihren Platz in der Wissenschaft behaupten? Unserer Einschätzung nach sind vor allem drei Gründe hierfür maßgeblich.

Der Zeithorizont. Eine spezifische Differenz beider Theorien liegt im betrachteten Zeitabschnitt. Während die Klassisch-Neoklassischen Autoren ihr Augenmerk auf eine lange Periode richten (welche durch die Vollendung der Anpassungsprozesse definiert ist), lenken die Keynesianer ihr Interesse auf die kurze Frist. Sie untersuchen damit die Möglichkeiten zur Verbesserung gerade *jener* Anpassungsprozesse, die von der Klassisch-Neoklassischen Theorie als bereits vollzogen angesehen werden. Mithin besteht in diesem Punkte kein eigentlicher Widerspruch.

Die Zeitgebundenheit der Theorie. Eine ökonomische Doktrin entsteht in engem Bezug zu den Problemen und der institutionellen Verfaßtheit ihrer Zeit; übertragen auf spätere Epochen ergibt sich somit oft ein falsches Bild von der Absicht ihrer Konstrukteure. Wie hätte sich beispielsweise ein Theoretiker des neunzehnten Jahrhunderts für eine fiskalische Stabilisierungspolitik einsetzen können, bedenkt man die damalige geringe Staatsquote? Zur Durchführung der antizyklischen Fiskalpolitik bedarf es einer finanziellen Manövriermasse, die den damaligen Staaten einfach nicht zur Verfügung stand.

Die empirische Prüfbarkeit. Bezogen auf eine konkrete geschichtliche Situation, etwa die frühe Nachkriegszeit, wäre eine der beiden Lehren ver-

mutlich verworfen worden, wenn es eine verlässliche Quelle empirischer Erkenntnis gäbe. Aber ausgerechnet bei der Erfolgsbeurteilung wirtschaftspolitischer Maßnahmen stellt sich das Problem, daß von zwei zu vergleichenden Abläufen stets einer *hypothetisch* ist. Fragen wir etwa: „Welche Folgen hätte ein über die siebziger Jahre hinweg ausgeglichenes Budget in der Bundesrepublik Deutschland gehabt?“ Diese Frage läßt sich, ungeachtet sonstiger empirischer Schwierigkeiten, nicht beantworten, weil das Budget eben *nicht* materiell ausgeglichen war. Und ein etwaiger Vergleich mit anderen Staaten ist müßig, weil dort im allgemeinen ganz andere Umstände gegeben waren. Somit sind wirtschaftspolitische Empfehlungen prinzipiell nicht falsifizierbar, jedenfalls nicht im strengen Sinn.

Nimmt man noch ideologische Faktoren hinzu, so erscheint die Koexistenz verschiedener Orthodoxien geradezu unvermeidlich. Der eventuell gehegte Wunsch nach einer einheitlichen ökonomischen Lehre bleibt mithin unerfüllt, vielleicht gar unerfüllbar. Statt dessen müssen wir uns mit verschiedenen Wege n, über ökonomische Probleme nachzudenken, begnügen.

Literaturangaben

Wir verweisen hier auf fünf Bücher, von denen sich die ersten drei auf die Fiskalpolitik, die letzten beiden auf die Geldpolitik beziehen:

- ANDEL, N. (1998) Finanzwissenschaft; Tübingen: Mohr, 4. Auflage
BRÜMMERHOFF, D. (2001) Finanzwissenschaft; München: Oldenbourg
ZIMMERMANN H., und K.D. HENKE (2001) Finanzwissenschaft; München: Vahlen, 8. Auflage
ISSING, O. (2001) Einführung in die Geldtheorie; München: Vahlen
JARCHOW, H.J. (1995) Theorie und Politik des Geldes; Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 7. Auflage

Kapitel VII. Makroökonomik der offenen Volkswirtschaft

Alle bisher in diesem Buch vorgestellten Theorien bezogen sich auf die geschlossene Volkswirtschaft, d.h. auf ein System ohne jede Beziehung zum Rest der Welt. Gleichwohl ist bekannt, daß die moderne Wirtschaftsgeschichte kaum Beispiele für gegenüber dem internationalen Warenverkehr wirklich vollständig abgeschlossene Länder aufzuweisen hat. Waren die bisherigen Analysen daher fehlerhaft, weil sie den Aspekt der Offenheit nicht berücksichtigt haben? Die Antwort lautet nein, wenn man die richtige Interpretation der Ergebnisse wählt, denn: es gibt im strengen Sinne natürlich nur eine einzige geschlossene Volkswirtschaft, nämlich die Welt als Ganze. Alle bisher vorgestellten Theorien beziehen sich daher auf eine als integriert gedachte Weltwirtschaft, und für diese sind sie uneingeschränkt gültig. Daraus folgt aber, daß es im einzelnen irreführend sein kann, Ergebnisse aus den vorigen Teilen dieses Buches in naiver Weise für die Analyse der makroökonomischen Situation einzelner Länder heranzuziehen. Insbesondere muß natürlich die Untersuchung der Wirkung von Wirtschaftspolitik aus den vorigen Kapiteln in dieser Hinsicht neu bewertet werden, denn nur eine Weltregierung, die es weder gibt noch jemals gab, könnte sich in der Tat von den aus der Analyse der geschlossenen Volkswirtschaft gewonnenen Resultaten anleiten lassen. Die Regierung eines einzelnen Landes muß dagegen damit rechnen, daß wegen der Offenheit des Landes die Maßnahmen der Wirtschaftspolitik eine andere Wirkung haben können. Der Untersuchung dieser Unterschiede dient das vorliegende Kapitel.

Dieses Kapitel ist dabei in das Zweite Buch „Makroökonomik“ eingefügt, was besagt, daß es sich hier um eine direkte Anwendung der nunmehr bekannten traditionellen Klassisch-Neoklassischen und Keynesianischen Modelle auf den Fall einer offenen Volkswirtschaft handelt. Die Literatur zur Makroökonomik der offenen Volkswirtschaft ist gleichwohl in der jüngeren Zeit stark vorangeschritten, so daß alternativ eine Behandlung im Rahmen des Dritten Buches „Neue Makroökonomik“ möglich gewesen wäre. So reizvoll dies wäre, hätte es doch den Rahmen dieses einführenden Lehrbuches gesprengt; schließlich wird

die entsprechende Materie in umfänglichen Spezialwerken behandelt,¹ deren Inhalt nicht auf das Format eines einzelnen Kapitels reduziert werden kann. Der Ansatz bleibt insbesondere strikt statisch, was impliziert, daß zwei wichtige, in der neueren Literatur behandelte Aspekte hier außen vor bleiben müssen: zum einen werden Erwartungen der Wirtschaftssubjekte vernachlässigt, und zum anderen wird eine reine Darstellung in Stromgrößen gewählt, wohingegen längerfristig wirksame Zusammenhänge zwischen Strömen und Beständen, insbesondere durch die Rückwirkungen der Bestandsgröße Auslandsverschuldung auf die Stromgröße Außenbeitrag, nicht berücksichtigt werden. Der interessierte Leser sei hierzu auf die außenwirtschaftliche Spezialliteratur verwiesen.

§59 Das Ausland in der VGR

I. Kreislauf- und Kontendarstellung

Beginnen wir damit, das Ausland in unsere Sichtweise makroökonomischer Zusammenhänge zu integrieren, indem wir es in die Kreislaufdarstellung der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung aufnehmen. Die bisherige Darstellung ist ergänzungsbedürftig, da in der offenen Volkswirtschaft ein Teil aller Verkäufe der inländischen Unternehmen nicht an inländische Wirtschaftssubjekte, sondern an Ausländer getätigt werden, während gleichzeitig auch die Inländer einen Teil der von ihnen verwendeten Güter aus dem Ausland beziehen. Die Güterverkäufe inländischer Wirtschaftssubjekte an das Ausland nennen wir Exporte (EX), die Güterkäufe inländischer Wirtschaftssubjekte aus dem Ausland Importe (IM). Wenn wir vereinfachend annehmen, es gäbe keine internationalen Transfers, läßt sich das Kreislaufdiagramm aus § 15 auf einfache Weise um einen Auslandssektor ergänzen.

Hierzu müssen wir berücksichtigen, daß Exporte und Importe Aggregate unterschiedlicher Güter darstellen. Wir verwenden die Konvention, EX in Einheiten inländischer Güter, IM hingegen in Einheiten ausländischer Güter auszudrücken. Die diesen realen Variablen entsprechenden Geldströme, die in Abbildung 60 dargestellt werden, sind daher $EX^n = P \cdot EX$ und $IM^n = e \cdot P^A \cdot IM$, wobei mit P nach wie vor das inländische, mit P^A nunmehr das ausländische Preisniveau bezeichnet werden soll. Allgemein werden in diesem Kapitel Variablen des Auslands mit einem hochgestellten A gekennzeichnet. Während die realen außenwirtschaftlichen Stromgrößen also in unterschiedlichen Gütereinheiten ausgedrückt sind, lauten die nomina-

¹ Vgl. z. B. GANDOLFO G., (2001) International Finance and Open-Economy Macroeconomics, a.a.O.

len Größen folglich auf unterschiedliche Währungsbeträge. Um vergleichbare Einheiten herzustellen, braucht es einen Umrechnungsfaktor: den nominalen Wechselkurs e , der definiert ist als die Anzahl inländischer Währungseinheiten, die hingeben werden muß zum Erwerb einer Einheit der ausländischen Währung. Wenn das Inland die Währung Euro verwendet, und das Ausland die Währung Dollar, dann hat der nominale Wechselkurs e folglich die Dimension [Euro/Dollar]. Ein *Anstieg* des so definierten Wechselkurses bedeutet, daß mehr Inlandswährung für eine Einheit der Auslandswährung bezahlt werden muß; daher spricht man in diesem Fall von einer *Abwertung* der heimischen Währung. Umgekehrt ist *eine Verringerung* des Wechselkurses e eine *Aufwertung* der heimischen Währung. Man beachte, daß auch die zu dieser (als *Preisnotierung* bezeichneten) inverse (und als *Mengennotierung* bezeichnete) Definition in der Literatur gelegentlich verwendet wird, selbstverständlich ohne daß hiermit inhaltliche Unterschiede einhergingen.

Die Graphik stellt den Kreislauf in der üblichen Weise dar, indem die den realen Variablen entsprechenden Geldströme durch Pfeile gekennzeichnet sind.

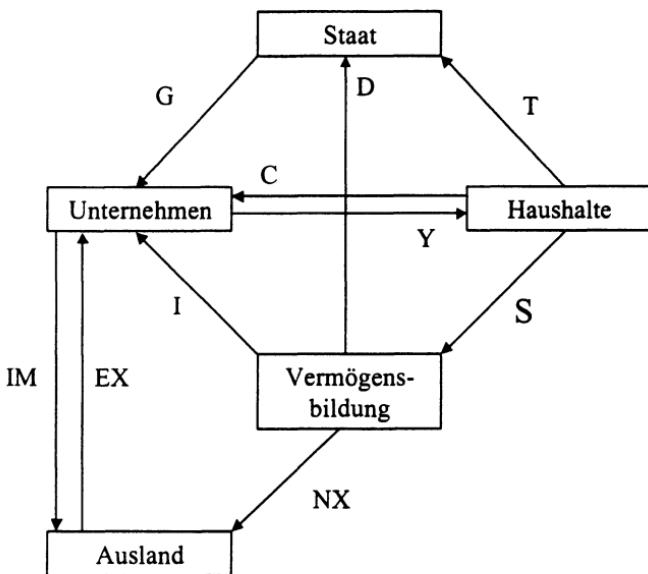


Abbildung 60

Die Graphik unterstellt vereinfachend, daß alle Importe aus dem Ausland über den inländischen Unternehmenssektor abgewickelt werden, also keine Direktimporte der Haushalte existieren. Gemäß dem Kreislaufaxiom muß die

Summe der Zu- und Abflüsse zu und von jedem Sektor jeweils gleich hoch sein. Nun wäre es aber reiner Zufall, wenn Exporte und Importe immer die gleiche Höhe aufwiesen. Um den allgemeinen Fall abdecken zu können, muß eine weitere Größe eingeführt werden, die mögliche Unterschiede zwischen Ein- und Ausfuhren ausgleicht. Diese bezeichnen wir als NX (für net exports) und definieren sie als $NX = EX - (eP^A/P) \cdot IM$. Der hier vor IM auftauchende Faktor dient zur Umrechnung realer ausländischer in inländische Gütereinheiten; wir bezeichnen ihn hier und im folgenden als *realen Wechselkurs* und kürzen ihn mit $\epsilon := (eP^A/P)$ ab. Seine Dimension ist [inländische Gütereinheiten / ausländische Gütereinheiten]; er gibt folglich an, wie viele inländische Güter für eine Einheit des ausländischen Gutes hingeben werden müssen. Ein Anstieg des realen Wechselkurses ist daher eine reale Abwertung, eine Verängerung dagegen eine reale Aufwertung. Damit ist NX also die Differenz zwischen gleichnamig gemachten Güterein- und -ausfuhren. In der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung wird dieser Saldo als Außenbeitrag bezeichnet. Statt dieses Begriffes, den wir im folgenden verwenden werden, existieren in der Literatur auch einige andere Bezeichnungen, die Detailunterschiede der im einzelnen bei der Saldierung erfaßten Posten reflektieren: Werden unter den Ein- und Ausfuhren nur Waren-, nicht aber Dienstleistungsströme verstanden, so spricht man vom Saldo der Handelsbilanz; werden zum Außenbeitrag grenzüberschreitende Faktoreinkommen und internationale Transferzahlungen addiert, so erhält man den Saldo der Leistungsbilanz. Dieser Begriff, der im Rahmen der Zahlungsbilanzstatistik auftaucht, wird unten noch erläutert werden.

Offensichtlich ist der Außenbeitrag NX immer dann von null verschieden, wenn Ein- und Ausfuhren unterschiedlich hoch sind. Was bedeutet nun beispielsweise ein Überschuß der Exporte über die Importe, also ein positiver Außenbeitrag $NX > 0$, für den Wirtschaftskreislauf? Offenbar hat das Inland in der betrachteten Periode weniger Güter aus dem Ausland bezogen, als es dorthin geliefert hat. Wenn, wie wir annehmen wollen, Güter nicht verschenkt worden sind, muß eine Kreditbeziehung entstanden sein. Die Höhe von NX bestimmt also den Kredit, den das Inland an das Ausland gewährt hat, wofür das Ausland inländische Güter bezogen hat. Deshalb weist der Pfeil in der Graphik eine Beziehung zwischen dem Auslandssektor und dem Vermögensbildungssektor aus. Ein Exportüberschuß ($NX > 0$) ist immer eine Kreditgewährung an ausländische Wirtschaftssubjekte, während ein Importüberschuß ($NX < 0$) eine Auslandsverschuldung des Inlandes impliziert.

Diese Zusammenhänge werden noch deutlicher, wenn man die Kreislaufzusammenhänge in Konten- oder äquivalent in Gleichungsform darstellt. Wir unterstellen im folgenden, daß NX nach dem *Inlandskonzept* berechnet ist,

und nicht nach dem *Inländerkonzept*. Das bedeutet, daß grenzüberschreitende Faktoreinkommen, wie etwa Zinszahlungen auf Wertpapierbesitz, nicht als Ex- oder Importe gewertet werden und nicht in NX enthalten sind. Dadurch ist die im folgenden verwendete Einkommensgröße Y entsprechend als Inlandsprodukt, und nicht als Nationaleinkommen zu verstehen.

Das (vereinfachte) gesamtwirtschaftliche Produktionskonto stellt die Identität

$$Y = C + I + G + NX \quad (180)$$

auf. Die Produktion Y , das Inlandsprodukt, ist von ihrer Verwendungsseite her definiert durch die verschiedenen Verwendungsarten des aggregierten Gutes: sie kann, wie in der geschlossenen Volkswirtschaft, zum Zwecke des Konsums, zur Investition oder zum Staatsverbrauch verwendet werden, oder hier in der offenen Volkswirtschaft zusätzlich zur Gewährung von Krediten an ausländische Wirtschaftssubjekte ($NX > 0$); ist dagegen ($NX < 0$) wird vom Inland eine Verschuldung gegenüber dem Ausland eingegangen, die dazu führt, daß in der Betrachtungsperiode die Summe der inländischen Verwendungsarten Konsum, Investition und Staatsverbrauch höher sein kann als das Inlandsprodukt. Es gilt also

$$NX \stackrel{\geq}{<} 0 \Leftrightarrow Y \stackrel{\geq}{<} C + I + G . \quad (181)$$

Das gesamtwirtschaftliche Einkommenskonto, oder die Budgetrestriktion eines inländischen privaten Haushalts, lautet nach wie vor

$$Y = C + S + T , \quad (182)$$

d.h. das nach Steuerzahlung verfügbare Einkommen $Y - T$ kann, wie in der geschlossenen Volkswirtschaft, nur konsumiert oder gespart werden. Das gesamtwirtschaftliche Vermögensänderungskonto schließlich lautet

$$S = I + NX + (G - T) . \quad (183)$$

In der offenen Volkswirtschaft muß die Ersparnis also nicht nur inländische Investitionen I und das Staatsdefizit ($G - T$) finanzieren, sondern zusätzlich einen eventuellen Kredit an das Ausland. Umgekehrt, für negatives NX , existiert eine weitere Finanzierungsquelle, die neben der inländischen Ersparnis herangezogen werden kann.

II. Die Zahlungsbilanz

Die VGR kennt zahlreiche Nebenrechnungen, von denen eine, die Zahlungsbilanzstatistik, für unserer Zwecke bedeutsam ist. Die Zahlungsbilanz gibt

ein alternatives Bild der Auslandsbeziehungen einer Volkswirtschaft. Es handelt sich um die systematische Gegenüberstellung aller Zuflüsse ausländischer Zahlungsmittel in das Inland und aller Abflüsse inländischer Zahlungsmittel an das Ausland. Vereinfacht ist die Zahlungsbilanz in drei Teilbilanzen gegliedert aufgebaut: die Leistungsbilanz hält die aus dem Güterverkehr und aus Transfers, d.h. aus unentgeltlichen Übertragungen resultierenden Zahlungen fest, während die Kapitalbilanz dasselbe für die aus dem Kapitalverkehr resultierenden Ströme leistet. Die Veränderungen der Währungsreserven der Zentralbank werden schließlich in der Devisenbilanz erfaßt.

Einzahlungen	Auszahlungen
Exporte Empfangene Faktoreinkommen Empfangene Transfers	Importe Geleistete Faktoreinkommen Geleistete Transfers
	Saldo der Leistungsbilanz LB
Zunahme der Auslandsverbindlichkeiten (Kapitalimport)	Zunahme der Auslandsforderungen (Kapitalexport)
Saldo der Kapitalbilanz KB	
Abnahme der Währungsreserven	Zunahme der Währungsreserven
Saldo der Devisenbilanz DB	

Abbildung 61

Exporte und Importe, deren Saldo wir oben als Außenbeitrag NX bezeichnet hatten, gehen in der Zahlungsbilanzstatistik zusammen mit den internationalen Faktoreinkommen und Transfers in den Saldo der Leistungsbilanz (LB) ein. Wenn wir im folgenden vereinfachend annehmen, daß keine internationalen Faktoreinkommen und Transfers existieren, sind NX und LB identisch, $NX = LB$. Eine Kreditgewährung an das Ausland wird in der Zahlungsbilanz als Kapitalexport verbucht, während eine Kreditaufnahme beim Ausland als Kapitalimport erscheint. Die Differenz aus beiden ist der Saldo der Kapitalbilanz (KB). Eine Nettokreditaufnahme des Inlandes beim Ausland (ein Anwachsen der Auslandsverschuldung) liegt also vor, wenn $KB > 0$ ist. Wir hatten oben festgestellt, daß eine Zunahme der Auslandsverschuldung aus einem negativen Außenbeitrag $NX < 0$ resultieren kann (bei $NX = LB$). Beide Sichtweisen können leicht zur Übereinstimmung gebracht werden, wenn man sich vergegenwärtigt, daß die Zahlungsbilanz nach dem Prinzip der doppelten Buchführung aufgebaut ist, so daß jede Buchung eine Gegenbuchung auf der

anderen Seite auslöst. So führt z. B. ein Verkauf von Gütern an ein ausländisches Unternehmen auf Kredit zu einem Eintrag unter Exporte und zu einem gleich hohen Eintrag unter Zunahme der Auslandsforderungen. Durch dieses Prinzip ist die Zahlungsbilanz in einem buchhalterischen Sinne immer ausgeglichen, d.h. die Summe ihrer Teilbilanzen ist null: $LB + KB + DB = 0$. Wenn wir vereinfachend annehmen, daß der Staat seine (bzw. die Zentralbank ihre) Währungsreserven nicht verändert, ist die Devisenbilanz identisch null, und die Zahlungsbilanz ist formell bzw. buchhalterisch ausgeglichen durch die Identität $LB + KB = 0$ bzw. $-LB = KB$. Da in unserer Darstellung ohne grenzüberschreitende Faktoreinkommen und Transfers $NX = LB$ gilt, folgt also $-NX = KB$ und damit das oben Gesagte: ein negativer Außenbeitrag ist identisch mit einem Nettokapitalimport, also einer Zunahme der Auslandsverschuldung.

Fassen wir zusammen: NX mißt den Außenbeitrag oder Exportüberschuß, der bei Abwesenheit von grenzüberschreitenden Faktoreinkommen und Transfers mit dem Saldo der Leistungsbilanz identisch ist, und gibt daher die Änderung der Kreditbeziehungen mit dem Ausland an. Wenn $NX > 0$ ist (ein positiver Außenbeitrag, auch eine aktive Leistungsbilanz genannt), ist der inländische Verbrauch für Zwecke des Konsums, der Investition und des Staatsverbrauchs geringer als das Inlandsprodukt. Äquivalent hierzu ist die inländische Ersparnis höher als die Summe aus Investition und Staatsdefizit, so daß die darüber hinausgehende Ersparnis im Ausland angelegt wird. Hierdurch wird eine Gläubigerposition gegenüber dem Ausland aufgebaut, also Nettokapitalexport betrieben. Das jeweils Umgekehrte gilt im Falle eines Importüberschusses $NX < 0$ (eines negativen Außenbeitrages, der auch passive Leistungsbilanz genannt wird): der inländische Verbrauch ist höher als das Inlandsprodukt und die Ersparnis geringer als die Summe aus Investition und Staatsdefizit. Die fehlende Finanzierung wird durch einen Nettokapitalimport aus dem Ausland, also einen Aufbau der Auslandsverschuldung, bereitgestellt.

§60 Das Neoklassische Modell der kleinen offenen Volkswirtschaft

Wir stellen in diesem Kapitel nur einen speziellen Typus von Modellen offener Volkswirtschaften dar: unser Gegenstand ist nämlich immer das theoretische Konstrukt einer kleinen, offenen Volkswirtschaft mit vollständiger Kapitalmobilität. Was ist damit gemeint?

Der Begriff der vollständigen Kapitalmobilität umfaßt zwei Elemente: erstens wird angenommen, daß es keinerlei administrative Hindernisse im internationalen Kapitalverkehr gibt, so daß Anleger aller Länder frei wählen

können, in welchem Land sie ihr Kapital jeweils investieren wollen. Zweitens wird unterstellt, daß die Anleger bei dieser Wahl keinerlei Präferenzen für oder gegen die Anlage in einem bestimmten Land haben, oder mit anderen Worten, in- und ausländische Wertpapiere in den Augen der privaten Haushalte perfekte Substitute sind. Konsequenzen aus dieser Annahme werden sogleich zu behandeln sein.

Desweiteren wird angenommen, das Inland, das der Gegenstand der folgenden theoretischen Betrachtungen ist, sei ein kleines Land, womit gemeint ist, daß ausländische Variablen nicht von inländischen Variablen abhängen können; der Zustand im Rest der Welt ist dem kleinen Land also exogen vorgegeben und kann von inländischen Entwicklungen nicht beeinflußt werden. Daraus folgt insbesondere, daß das ausländische Einkommen Y^A und der ausländische Zinssatz i^A für das kleine Land exogen vorgegebene Parameter sind. Auf diese Weise ermöglicht die Annahme einer kleinen offenen Volkswirtschaft eine erhebliche Vereinfachung der Theoriebildung, denn andernfalls müßten in jedem Falle internationale Übertragungswirkungen von Störungen des makroökonomischen Gleichgewichtes vom Inland auf das Ausland berücksichtigt werden, was die Analyse in vielen Fällen unübersichtlich machen würde.

Bei der Analyse unterstellen wir zunächst, daß der nominale Wechselkurs e flexibel, d.h. eine endogene Variable ist; erst in § 62, wenn wirtschaftspolitische Implikationen untersucht werden, wird die Möglichkeit eines Systems fester Wechselkurse ins Spiel gebracht.

I. Zinsparität

Aus der Annahme der vollständigen Kapitalmobilität folgt, daß der Zins im Inland mit dem ausländischen Zins verbunden sein muß, denn ein Anleger wird stets die Renditen vergleichen, die er aus der Anlage in in- und ausländischen Wertpapieren erzielen kann. Unterstellen wir, ein Inländer wolle im Zeitpunkt 0 eine inländische Währungseinheit in Wertpapieren anlegen, und der *nominalen* Zins sei im Inland r und im Ausland r^A . Der Geldbetrag, der dem Anleger nach Ablauf einer Periode, also im Zeitpunkt 1, bei Anlage im Inland zur Verfügung steht, ist daher $(1 + r)$. Bei Anlage im Ausland müßte die inländische Währungseinheit zunächst zum nominalen Wechselkurs $1/e_0$ in ausländische Währungseinheiten transformiert werden, würde sodann Zinsen erwirtschaften, und müßte sodann wieder in inländische Währung zurück transferiert werden. Wenn e_1 den für den Zeitpunkt 1 erwarteten Wechselkurs bezeichnet, ist der erwartete Ertrag einer Anlage im Ausland daher $(1/e_0)(1 + r^A)e_1$. Bei vollständiger Kapitalmobilität sollten nun der Ertrag im Inland und im

Ausland gleich sein, d.h. $(1 + r) = (1/e_0)(1 + r^A)e_1$. Approximativ² gilt daher, daß

$$r \approx r^A + \frac{e_1 - e_0}{e_0} \quad (184)$$

ist, eine Beziehung, die als *ungesicherte Zinsparität* bezeichnet wird.³ Der inländische Nominalzins muß also bei vollständiger Kapitalmobilität in erster Approximation gleich sein der Summe aus dem ausländischen Nominalzins und der erwarteten nominalen Abwertungsrate $(e_1 - e_0)/e_0$; andernfalls könnte durch Umschichtung von Wertpapieranlagen ein höherer Ertrag erzielt werden, was bei vollständiger Kapitalmobilität kein Gleichgewicht sein kann.

Nun besteht zwischen Nominal- und Realzins ein Zusammenhang, der als *Fisher-Gleichung* bekannt ist (nach IRVING FISHER, 1867-1947). Eine Geldeinheit, die für eine Periode von Zeitpunkt 0 bis Zeitpunkt 1 angelegt wird, erhält (im Inland) zwar einen Nominalzins von r , ist am Ende der Periode aber je nach Änderung des Preisniveaus mehr oder weniger wert. Den erwarteten realen Wert der Anlage am Ende der Periode erhält man, indem man den nominalen Wert durch die Entwicklung des Preisniveaus P_1/P_0 dividiert. Der Realzins i ist daher definiert als $(1 + i) = (1 + r)/(P_1/P_0)$, so daß approximativ⁴ die Fisher-Gleichung

$$i \approx r - \frac{P_1 - P_0}{P_0} \quad (185)$$

gilt, derzu folge der Realzins in erster Approximation gleich der Differenz aus dem Nominalzins und der erwarteten Veränderungsrate des Preisniveaus $(P_1 - P_0)/P_0$ ist, wobei man letztere als die *erwartete Inflationsrate* bezeichnet. Eine analoge Beziehung gelte im Ausland, d.h.

$$i^A \approx r^A - \frac{P_1^A - P_0^A}{P_0^A} . \quad (186)$$

Aus der Definition des realen Wechselkurses $\varepsilon = (eP^A)/P$ lässt sich durch Bildung von Veränderungsraten der approximative⁵ Ausdruck

$$\frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_0}{\varepsilon_0} \approx \frac{e_1 - e_0}{e_0} + \frac{P_1^A - P_0^A}{P_0^A} - \frac{P_1 - P_0}{P_0} \quad (187)$$

² Die Approximation besteht in der Vernachlässigung des Terms $r^A[(e_1 - e_0)/e_0]$.

³ Ungesichert deshalb, weil bei der Ableitung auf die Berücksichtigung von Kurssicherungsgeschäften verzichtet wurde. Vgl. z. B. GANDOLFO, 2001.

⁴ Die Approximation besteht in der Vernachlässigung des Terms $i[(P_1 - P_0)/P_0]$.

⁵ Es handelt sich um eine Taylor-Approximation erster Ordnung an der Stelle ε_0 ; die Methode wird im Mathematischen Anhang in Abschnitt 3.4 erläutert.

ableiten; die Wachstumsrate des realen Wechselkurses ist demzufolge in erster Approximation gleich der Summe aus der erwarteten nominalen Abwertungsrate und der Differenz zwischen aus- und inländischer Inflationsrate. Durch Einsetzen von (187), (186) und (185) in (184) resultiert dann die *Realzinsparität*

$$i \approx i^A + \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_0}{\varepsilon_0}. \quad (188)$$

Der inländische Realzins i kann folglich bei vollständiger Kapitalmobilität nur dann vom ausländischen Realzins i^A abweichen, wenn eine Änderung des realen Wechselkurses $(\varepsilon_1 - \varepsilon_0)/\varepsilon_0$ erwartet wird. Daraus folgt ein wichtiger Spezialfall: wenn keine Änderung des realen Wechselkurses erwartet wird, impliziert vollständige Kapitalmobilität $i \approx i^A$: der (reale) Zins muß dann im In- und Ausland (approximativ) übereinstimmen. Da der ausländische Zins i^A durch die Annahme der kleinen offenen Volkswirtschaft exogen vorgegeben ist, folgt dann zudem, daß auch der Zins im Inland keine endogene Variable mehr ist, sondern ein Parameter.

II. Kaufkraftparität

Der soeben geschilderte Spezialfall besitzt nun eine besondere Relevanz. Die Klassisch-Neoklassische Theorie unterstellt nämlich die Geltung der *Kaufkraftparitätentheorie des Wechselkurses*, die besagt, daß der reale Wechselkurs eine Konstante ist, folglich seine Wachstumsrate gleich null ist. Wie aus (188) ersichtlich, impliziert die Kaufkraftparitätentheorie – in Verbindung mit der Annahme, daß es sich beim Inland um eine kleine offene Volkswirtschaft mit vollständiger Kapitalmobilität handelt – damit die Exogenität des inländischen Zinses.

Die Kaufkraftparitätentheorie beruht auf einer Arbitrage-Überlegung. In einer Welt freien Güterverkehrs können ihr zufolge die Preise der Güter im In- und Ausland, jeweils vergleichbar gemacht durch Umrechnung in eine gemeinsame Dimension mittels des nominalen Wechselkurses, nicht dauerhaft voneinander abweichen. Wäre beispielsweise das inländische Gut billiger als das ausländische Gut in inländischen Währungseinheiten, d.h. wäre $P < eP^A$, dann würden Ausländer vermehrt inländische Güter kaufen, und damit den inländischen Preis hochtreiben, sowie durch ihre vermehrte Nachfrage nach inländischer Währung den nominalen Wechselkurs e aufwerten lassen. Das Umgekehrte wäre der Fall, wenn ausländische Güter, ausgedrückt in inländischer Währung, billiger wären, d.h. wenn $P > eP^A$. Im Ergebnis sollte das *Gesetz der Einheitlichkeit des Preises* im internationalen Warenverkehr ebenso gelten, wie es für die Güter unterschiedlicher, in vollständiger Konkurrenz zueinander stehender Produzenten im Inland gelten muß. Ergo sollte

$$P = eP^A \Rightarrow \varepsilon = \frac{eP^A}{P} = 1 \quad (189)$$

gelten: der reale Wechselkurs müßte konstant eins betragen. Dies ist die *absolute* Version der Kaufkraftparitätentheorie.

Nun gibt es vielfältige Gründe anzunehmen, daß die absolute Version der Kaufkraftparitätentheorie in der Realität nur ausnahmsweise gelten wird. Es könnten z. B. die Warenkörbe, deren Zusammensetzung in die Preisindizes P und P^A eingeht, im In- und Ausland unterschiedlich zusammengesetzt sein. Außerdem gibt es in der Realität Handelshemmisse, Transportkosten, und nicht-handelbare Güter, was Abweichungen vom Gesetz der Einheitlichkeit des Preises, und damit von einem Wert des realen Wechselkurses von eins begründen könnte. Die Klassisch-Neoklassische Theorie unterstellt im Hinblick auf diesen Einwand nun, daß diese Abweichungen zumindest in der Zeit konstant sind. In dem Fall gilt dann die *relative* Version der Kaufkraftparitätentheorie, die besagt, daß der reale Wechselkurs zwar nicht unbedingt gleich eins, sondern eine beliebige positive Konstante ist. Daraus folgt, daß seine Wachstumsrate gleich null sein muß, denn für Änderungen zwischen Zeitpunkt 0 und Zeitpunkt 1 gilt näherungsweise (187), woraus sich im Falle der Konstanz von ε

$$\varepsilon = \text{const.} \Rightarrow \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_0}{\varepsilon_0} = 0 \Rightarrow \frac{e_1 - e_0}{e_0} = \frac{P_1 - P_0}{P_0} - \frac{P_1^A - P_0^A}{P_0^A} \quad (190)$$

ergibt. Die relative Version der Kaufkraftparitätentheorie impliziert also, daß wegen der Konstanz des realen Wechselkurses die Wachstumsrate des nominalen Wechselkurses gleich der Differenz aus der inländischen und ausländischen Inflationsrate sein muß. Da für die kleine offene Volkswirtschaft ausländische Größen exogen und konstant sind, folgt die einfache Beziehung, daß die Währung in jeder Periode zu dem Prozentsatz nominal abwertet, wie das inländische Preisniveau wächst. Durch diesen Zusammenhang wird der reale Wechselkurs konstant gehalten; wie aus (188) bekannt ist, wird hierdurch auch der inländische Zins i identisch mit dem ausländischen i^A , und damit zu einer exogenen Konstante.

III. Der Kapitalmarkt

Der repräsentative Haushalt sieht sich weiterhin der Entscheidung gegenüber, sein verfügbares Einkommen entweder zu sparen oder zu konsumieren. Wie in § 23 dargestellt, resultiert aus diesem Kalkül die Sparfunktion $S = S(i)$. Durch die Annahme der Kaufkraftparität (190) impliziert wegen (188) die

Realzinsparität $i = i^A$, so dass $S = S(i^A)$ resultiert. Das repräsentative Unternehmen hat, analog hierzu, eine Investitionsfunktion $I = I(i^A)$. Der Unterschied zur geschlossenen Volkswirtschaft besteht nur darin, daß wegen der Exogenität des Weltmarktzinses Ersparnis und Investition ihrerseits exogen sind, somit ihre Höhe vorgegeben ist und durch die endogenen Modellzusammenhänge nicht beeinflußt wird. Zusätzlich muß die Gleichgewichtsbedingung für den Kapitalmarkt modifiziert werden. Wie oben in § 59 erläutert, stehen in der offenen Volkswirtschaft zur Finanzierung der Investitionen und des Staatsdefizits nicht nur die aus der inländischen Ersparnis stammenden Mittel zur Verfügung, sondern es besteht darüber hinaus die Möglichkeit einer Auslandsverschuldung oder der Anlage von Kapital im Ausland. In der Gleichgewichtsbedingung des Kapitalmarktes muß daher der Außenbeitrag NX berücksichtigt werden:

$$S(i^A) = I(i^A) + NX . \quad (191)$$

Aus der vorstehenden Gleichung wird sofort deutlich, daß die Höhe von NX sich residual ergibt, da S und I durch den parametrisch vorgegebenen Weltmarktzins i^A eindeutig festgelegt werden. Mithin ist auch die Höhe des Außenbeitrags von denselben exogenen Faktoren vollständig bestimmt. Die folgende Graphik illustriert den Sachverhalt (Abbildung 62).

Bei vorgegebenem Weltmarktzins i^A wäre ein Ausgleich von Ersparnis und Investition reiner Zufall. Vielmehr werden beide im Regelfall unterschiedliche Höhen annehmen. Die Differenz muß durch die Kreditbeziehungen zum Ausland geschlossen werden. In der Graphik ist beim Zins i^A die Ersparnis größer als die Investition: der horizontale Abstand zwischen der Spar- und der Investitionsfunktion in Höhe von i^A mißt also den – hier positiven – Außenbeitrag. In diesem Beispiel werden die Ersparnisse, die nicht durch inländische Investitionsprojekte in Anspruch genommen werden, im Ausland angelegt. (Wenn der Schnittpunkt von Spar- und Investitionsfunktion oberhalb der Weltmarktzinslinie liegt, mißt der horizontale Abstand zwischen beiden Funktionswerten an der Stelle i^A den Betrag des dann negativen Außenbeitrages).

Die Neoklassische Theorie betont also den intertemporalen Charakter des Außenbeitrages, da dieser aus den Entscheidungen der Haushalte über die Konsum-Sparentscheidung, also die intertemporale Konsumwahl abgeleitet wird. Ein positiver oder negativer Außenbeitrag ist daher in keiner Weise mit irgendeiner Art von Ungleichgewicht verbunden, sondern folgt aus individuellem Optimierungskalkül. Allerdings ist klar, daß die inländische Volkswirtschaft eine Verschuldung beim Rest der Welt nicht unendlich lange wird fortsetzen können, da jeder Kredit irgendwann zurückbezahlt werden muß. Folglich muß auf einen negativen Außenbeitrag irgendwann in der Zukunft ein

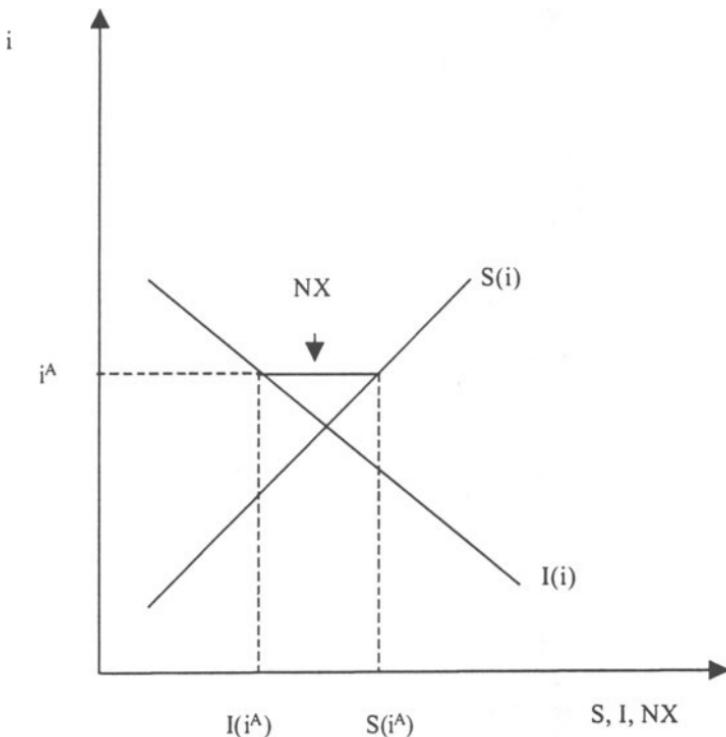


Abbildung 62

positiver Außenbeitrag folgen, um die Tilgung der eingegangenen Auslands schuld real zu vollziehen. In sehr langfristiger Betrachtung muß ein stationärer, d.h. beliebig lange durchhaltbarer Zustand daher mit einem Außenbeitrag von null einhergehen. Der Zusammenhang zwischen dem Bestand an Auslands schulden und der Stromgröße Außenbeitrag ist hier der Einfachheit halber ausgeblendet; der Leser wird auf die Spezialliteratur verwiesen.

IV. Das Neoklassische Modell

Die restlichen Beziehungen können unverändert aus dem Modell der geschlossenen Volkswirtschaft übernommen werden. Das Neoklassische Modell der kleinen offenen Volkswirtschaft unterscheidet sich von letzterem also nur durch die veränderte Gleichgewichtsbedingung für den Kapitalmarkt und durch das Auftauchen der Kaufkraftparitätenbedingung. Das vollständige Modell lautet daher

$$N^d(w/P) = N^* = N^s(w/P) \quad (\text{CO.1})$$

$$Y = f(N) \quad (\text{CO.2})$$

$$S(i^A) = I(i^A) + NX \quad (\text{CO.3})$$

$$M = kPY \quad (\text{CO.4})$$

$$w = (w/P) \cdot P \quad (\text{CO.5})$$

$$\varepsilon = (eP^A)/P = \text{const.} \quad (\text{CO.6})$$

Dies sind insgesamt sieben Gleichungen (da CO.1 zwei Gleichungen umfaßt) in den endogenen Variablen $N, w/P, Y, NX, P, w, e$; die Endogenität von e spiegelt die hier getroffene Annahme eines flexiblen nominalen Wechselkurses, während der reale Wechselkurs gemäß der relativen Kaufkraftparitätentheorie (CO.6) konstant ist. Sofort fällt eines auf: die klassische Dichotomie gilt hier weiterhin, sind doch die letzten drei Gleichungen die einzigen, die nominale Variablen enthalten. Das läßt sich wie folgt erklären: die Gleichgewichtsbedingung des Arbeitsmarktes (CO.1) bestimmt wie in der geschlossenen Volkswirtschaft Reallohn und Beschäftigung, woraus über die Produktionsfunktion (CO.2) sofort das Güterangebot folgt. Das Kapitalmarktgleichgewicht bestimmt den Außenbeitrag, denn da der Weltmarktzins exogen ist, impliziert er eine ganz bestimmte Höhe des Überschusses der inländischen Ersparnis über die inländischen Investitionen, also der von Inländern getätigten Auslandsinvestitionen (siehe CO.3). Die ersten vier Gleichungen bestimmen daher alle realen Variablen des Modells, und die nominalen Variablen folgen hieraus in der durch die letzten drei Gleichungen (CO.4–CO.6) beschriebenen Weise. So determiniert Gleichung (CO.4), die Cambridge-Gleichung, für die als exogen unterstellte, gegebene nominale Geldmenge M und gegebenen Kassenhaltungskoeffizienten k das Preisniveau P . Geld ist in diesem Modell neutral bezüglich der realen Variablen und eine Variation der Geldmenge führt zu nichts weiterem als einer gleichgerichteten und gleich hohen Variation des Preisniveaus. Aus dem Preisniveau folgt dann gemäß (CO.5) der Nominallohn und gemäß (CO.6) der nominale Wechselkurs, da der Reallohn bereits im realen Block des Modells bestimmt wurde und der reale Wechselkurs exogen gegeben ist. Das Modell ist offenbar, wie dasjenige der geschlossenen Volkswirtschaft, sequentiell lösbar.

Graphisch kann das Modell sehr ähnlich dem Fall der geschlossenen Volkswirtschaft (siehe Abbildung 22) dargestellt werden. Der Unterschied besteht offensichtlich nur in der Bestimmung von Ersparnis und Investition: diese sind hier exogen, so daß der entsprechende Quadrant III, der mit Abbildung 62 identisch ist, den Außenbeitrag bestimmt. Der Rest ist aus dem Modell der geschlossenen Volkswirtschaft bereits bekannt.

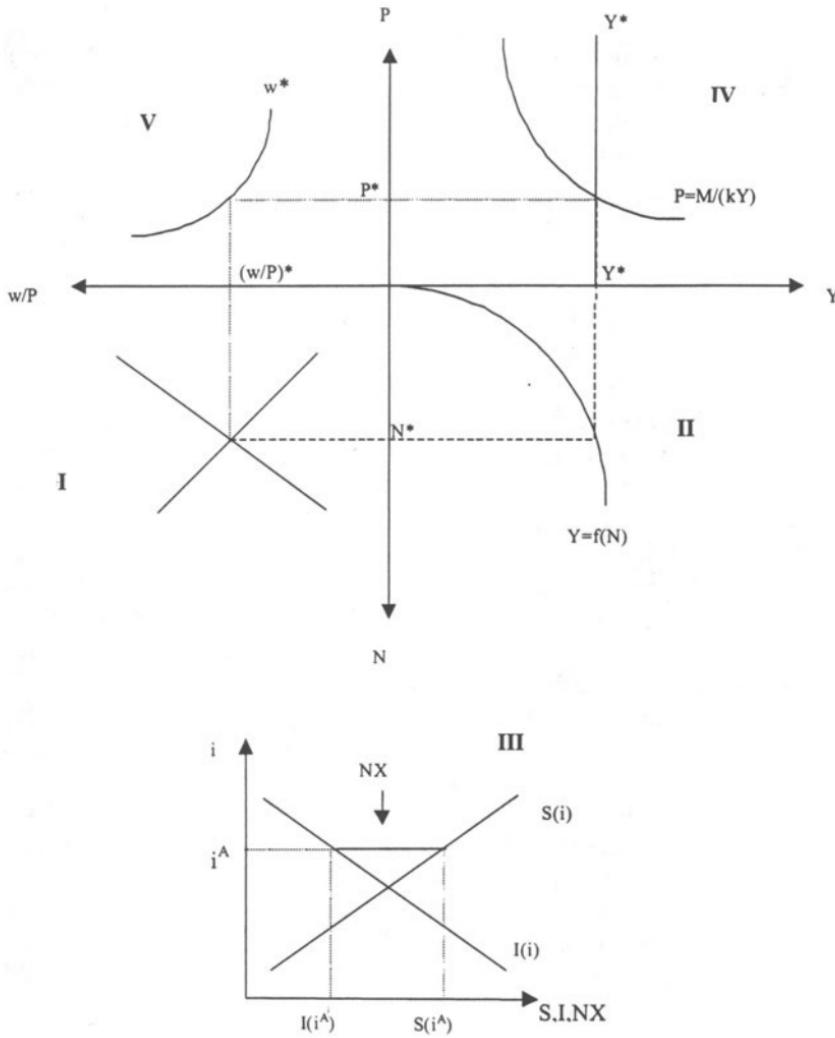


Abbildung 63

§61 Das Keynesianische Modell der kleinen offenen Volkswirtschaft

In der Neoklassischen Sichtweise ergab sich der Außenbeitrag aus dem intertemporalen Kalkül der Haushalte und Unternehmen: ein Überschuß der Ersparnis über die Investition beim gegebenen Weltmarktzins führt zur Anlage in Auslandsaktiva, während ein Überschuß der Investition über die Ersparnis zur Auslandsverschuldung führt. Der reale Wechselkurs war nach der (relativen) Kaufkraftparitätentheorie vorgegeben.

In der Keynesianischen Theorie wird nun konzeptionell ein anderer Weg gegangen. Hier wird der reale Wechselkurs als eine endogene Variable betrachtet, d.h. die Kaufkraftparitätentheorie gilt hier *nicht* mehr. Mit anderen Worten wird angenommen, daß Phänomene wie Transportkosten, Handelshemmnisse, Unterschiede in den in- und ausländischen Warenkörben etc. dazu führen, daß der Preis der im Inland erzeugten Güter von dem (in inländischer Währung ausgedrückten) Preis ausländischer Güter abweichen kann, und daß das Ausmaß dieser Abweichung zeitlich variieren kann. Es wird also unterstellt, daß das Gesetz der Einheitlichkeit des Preises zumindest nicht auf dem Niveau gesamtwirtschaftlicher Preisindizes und nicht in jeder Periode erfüllt sein muß. Der reale Wechselkurs gibt somit das nunmehr endogene Austauschverhältnis an, zu dem eine inländische Gütermengeneinheit auf dem Weltmarkt in ausländische Gütermengeneinheiten getauscht werden kann. Damit wird der reale Wechselkurs aber zu einer wichtigen Determinante der gesamtwirtschaftlichen Nachfrage, was im folgenden Abschnitt genauer ausgeführt wird.

Bei variablem ε impliziert die Realzinsparität (188), daß in- und ausländischer Realzins voneinander abweichen können, wenn eine reale Auf- oder Abwertung erwartet wird. Damit wird ein dynamisches, d.h. periodenübergreifendes Element ins Spiel gebracht, das wir der Einfachheit halber hier vernachlässigen wollen. Wir nehmen daher *statische Erwartungen* an: damit ist gemeint, daß die Wirtschaftssubjekte keine Änderung des realen Wechselkurses erwarten. Durch diese Annahme kann der zweite Term auf der rechten Seite von (188) trotz der grundsätzlichen Endogenität des realen Wechselkurses vernachlässigt werden, d.h. $(\varepsilon_1 - \varepsilon_0)/\varepsilon_0 = 0$. Dadurch gilt hier wiederum der vereinfachte Zusammenhang $i = i^A$, der allem folgenden zugrundeliegt. Desgleichen unterstellen wir statische Erwartungen bezüglich des Preisniveaus, d.h. die Wirtschaftssubjekte erwarten eine Inflationsrate von null, $(P_1 - P_0)/P_0 = 0$. Dadurch braucht auch die Unterscheidung zwischen nominalem und realem Zins nicht weiter berücksichtigt zu werden, da aus der Fisher-Gleichung in diesem Fall $r = i$ folgt.

I. Realer Wechselkurs und Außenbeitrag

Der reale Wechselkurs beeinflußt nun seinerseits die Höhe des Außenbeitrages. Dies kann man sich wie folgt klarmachen: Je geringer der reale Wechselkurs ist, desto teurer sind die inländischen Güter relativ zu im Ausland hergestellten Konkurrenzprodukten. Es liegt daher nahe, anzunehmen, die Exporte des Inlandes hingen positiv und die Importe negativ von der Höhe des realen Wechselkurses ab. Dies ist nichts weiter als eine Anwendung der allgemeinen ökonomischen Weisheit, derzufolge ein relativ günstiger Preis zu einer relativ hohen Nachfrage führen sollte. Zusätzlich sei angenommen, die Menge der Güter, die eine Volkswirtschaft importiert, hänge jeweils vom Einkommen ab. Die Exportnachfrage des Auslandes nach inländischen Gütern hänge also außer vom realen Wechselkurs vom (exogenen) Auslandseinkommen ab. Wir unterstellen daher für die Exporte EX des Inlandes an den Rest der Welt

$$EX = EX(\varepsilon, Y^A) \quad \text{mit} \quad EX_\varepsilon > 0, EX_{Y^A} > 0. \quad (192)$$

Eine Erhöhung des realen Wechselkurses, also eine reale Abwertung, macht die inländischen Güter für die ausländischen Nachfrager relativ billiger; daher wird das Inland mehr Güter ins Ausland exportieren können. Gleichzeitig werden die Exporte an den Rest der Welt steigen, wenn das ausländische Einkommen Y^A steigt.

Umgekehrt nehmen wir für die Importe an, daß

$$IM = IM(\varepsilon, Y) \quad \text{mit} \quad IM_\varepsilon < 0, IM_Y > 0 \quad (193)$$

gilt. Eine reale Abwertung, also eine Erhöhung von ε , verteuert ausländische Güter, so daß inländische Güter relativ billiger werden. Die inländischen Nachfrager werden daher ihre Importe reduzieren und vermehrt heimische Güter nachfragen. Eine Erhöhung des inländischen Einkommens erhöht demgegenüber die Importe, wobei – in Analogie zur marginalen Konsumneigung in der Konsumfunktion – die Ableitung IM_Y als marginale Importneigung bezeichnet wird.

Um aus diesen Annahmen über Im- und Exporte den Außenbeitrag bestimmen zu können, ist allerdings eine technische Feinheit zu beachten. Der Außenbeitrag hängt nach der oben gegebenen Erklärung deshalb vom realen Wechselkurs ab, weil sowohl Exporte (und zwar positiv) als auch Importe (und zwar negativ) von diesem internationalen relativen Preis abhängen sollten. Nun führt aber beispielsweise eine Erhöhung des realen Wechselkurses (eine reale Abwertung) zu zwei gegenläufigen Effekten: zum einen steigt der mengenmäßige Export, und der mengenmäßige Import sinkt. Letzterer ist aber in der Definition des Außenbeitrages mit ε multipliziert, um die notwendige Umrechnung unterschiedlicher Güter auf eine einheitliche Basis zu leisten.

Ein Anstieg von ε hat also zwar einen eindeutigen Einfluß auf IM , aber nicht auf $\varepsilon \cdot IM$. Um sicherzustellen, daß der Außenbeitrag in der Tat positiv vom realen Wechselkurs abhängt, muß die sogenannte *Marshall-Lerner Bedingung* erfüllt sein. Differenzieren wir die Definition des Außenbeitrages,

$$NX(\varepsilon, Y, Y^A) = EX(\varepsilon, Y^A) - \varepsilon IM(\varepsilon, Y) \quad (194)$$

nach dem realen Wechselkurs, so erhalten wir durch einige Umformungen

$$\begin{aligned} NX_\varepsilon &= EX_\varepsilon - IM - \varepsilon IM_\varepsilon \\ &= IM \left[EX_\varepsilon \frac{\varepsilon}{EX} \frac{EX}{\varepsilon IM} - 1 - IM_\varepsilon \frac{\varepsilon}{IM} \right] \\ &= IM [\eta_{EX} + \eta_{IM} - 1] \end{aligned} \quad (195)$$

wobei angenommen wird, daß NX im Ausgangszustand null ist. Hier ist $\eta_{EX} = |EX_\varepsilon \varepsilon / EX|$ der Betrag der Elastizität der Exportnachfrage bezüglich des realen Wechselkurses; und $\eta_{IM} = |IM_\varepsilon \varepsilon / IM|$ ist analog der Betrag der Elastizität der Importnachfrage bezüglich des realen Wechselkurses. Folglich zeigt der Außenbeitrag genau dann den gewünschten positiven Zusammenhang zum realen Wechselkurs, wenn

$$NX_\varepsilon > 0 \Leftrightarrow \eta_{EX} + \eta_{IM} > 1 \quad (196)$$

ist. Dies ist die *Marshall-Lerner Bedingung*. Sie wird im folgenden stets als erfüllt betrachtet.⁶

Eine reale Abwertung ist somit ein expansiver Nachfrageimpuls, da sie eine relative Verbilligung der Inlandsgüter impliziert und damit zu einer Umlenkung der Gesamtnachfrage zu Gütern aus inländischer Produktion führt und so den Außenbeitrag erhöht. Diese durch den Wechselkurs bedingte Nachfrageumlenkung („expenditure switching“) ist der Kernpunkt der keynesianischen Sichtweise des Außenbeitrages. Der Außenbeitrag hängt positiv vom realen Wechselkurs und vom Auslandseinkommen und negativ vom Inlandsseinkommen ab,

$$NX_\varepsilon > 0, NX_{Y^A} > 0, NX_Y < 0. \quad (197)$$

Seinerseits ist der Außenbeitrag, zusammen mit Konsum, Investition und Staatsverbrauch ein Bestimmungsfaktor der effektiven Nachfrage; letztere bestimmt dann in Verbindung mit dem Güterangebot den Output.

⁶ Es ist durchaus möglich, daß sich die internationalen Handelsströme nur langsam an einen veränderten realen Wechselkurs anpassen, so daß die Marshall-Lerner Bedingung kurzfristig nicht, langfristig jedoch sehr wohl erfüllt wäre. Die Literatur spricht in diesem Fall von einem J-Kurven-Effekt, weil die zeitliche Entwicklung des Außenbeitrages nach einer realen Abwertung (zuerst negativ, später aber positiv) sich dann graphisch durch eine Kurve nachzeichnen läßt, die der Gestalt des Buchstabens J ähnelt.

II. Das Mundell-Fleming Modell

Zunächst stellen wir ein einfaches, aber berühmt gewordenes Modell vor, das diesen Effekt des realen Wechselkurses auf die Nachfrage beschreibt, das Mundell-Fleming Modell. Als Erweiterung des IS-LM Modells auf die Gegebenheiten der offenen Volkswirtschaft kann es freilich nur unter den Annahmen *vollständig fixierter Güterpreise* und eines bei diesen Preisen unendlich elastischen Güterangebotes (d.h. unter Bedingungen keynesianischer Arbeitslosigkeit) als gesamtwirtschaftliches Modell interpretiert werden. Wegen der Popularität des Ansatzes stellen wir ihn trotzdem zunächst separat dar und wenden uns dann einem allgemeineren Modell zu, das einen neoklassischen Arbeitsmarkt hinzufügt. Das Ergebnis ist das allgemeine Keynesianische Modell der kleinen offenen Volkswirtschaft, das in § 62 zur Untersuchung wirtschaftspolitischer Effekte herangezogen wird.

Das Mundell-Fleming Modell ist die Erweiterung des IS-LM Modells auf die Situation der kleinen offenen Volkswirtschaft mit vollständiger Kapitalmobilität. Es stellt das Gleichgewicht auf dem Geldmarkt und auf dem Kapitalmarkt dar. Welche Veränderungen gegenüber der geschlossenen Volkswirtschaft müssen berücksichtigt werden? Die LM-Kurve kann unverändert übernommen werden, da das von ihr beschriebene Gleichgewicht am Geldmarkt nicht von außenwirtschaftlichen Variablen beeinflußt wird, sofern, wie wir annehmen wollen, die Inländer nur heimische Währung als Kasse halten. Berücksichtigt werden muß allerdings, daß der Zins nunmehr keine endogene Variable mehr ist, da die Annahmen über vollständige Kapitalmobilität, die oben zu der Realzinsparität (188) führten, in Verbindung mit unserer hier getroffenen Annahme statischer Erwartungen bewirken, daß der Inlandszins gleich dem exogenen Auslandszins ist. Die Gleichung der LM-Kurve

$$L(Y, i^A) = M/P \quad (198)$$

enthält daher (für exogenes nominales Geldangebot M und ebenfalls exogenes, weil außerhalb des Mundell-Fleming Modells bestimmtes P) nur eine einzige endogene Variable, nämlich Y . Daraus wird sofort der expansive Effekt der Geldpolitik auf die Inlandsnachfrage deutlich, den wir in § 62 zusammen mit anderen wirtschaftspolitischen Effekten im Detail untersuchen werden. Die Exogenität der Geldmenge gilt nur wegen der hier zunächst unterstellten Flexibilität des nominalen Wechselkurses; siehe hierzu ausführlich § 62.

Stärker modifiziert werden muß hingegen die IS-Kurve, da der Außenbeitrag hier wiederum als Element des Gleichgewichtes auf dem Kapitalmarkt eine Rolle spielt. Die IS-Kurve der kleinen offenen Volkswirtschaft lautet daher

$$S(Y) = I(i^A) + NX(\varepsilon, Y, Y^A)$$

mit $S_Y > 0, NX_\varepsilon > 0, NX_Y < 0, NX_{Y^A} > 0$. (199)

Ein wohlbekannter Unterschied zur Bedingung für ein Kapitalmarktgleichgewicht im Neoklassischen Modell ist die Abhängigkeit der Ersparnisse vom (verfügaren) Einkommen statt vom Zins. Schon dadurch enthält die Gleichung hier anders als dort eine weitere endogene Variable. Zusätzlich taucht hier der nunmehr endogene reale Wechselkurs auf. Letzterer erscheint, vermöge der als erfüllt unterstellten Marshall-Lerner Bedingung mit positiver Wirkungsrichtung, als Bestimmungsfaktor des Außenbeitrages, von dem zusätzlich angenommen wurde, er hänge negativ vom Inlandseinkommen Y und positiv vom Auslandseinkommen Y^A ab.

Das Mundell-Fleming Modell kann leicht anhand der folgenden Graphik interpretiert werden.

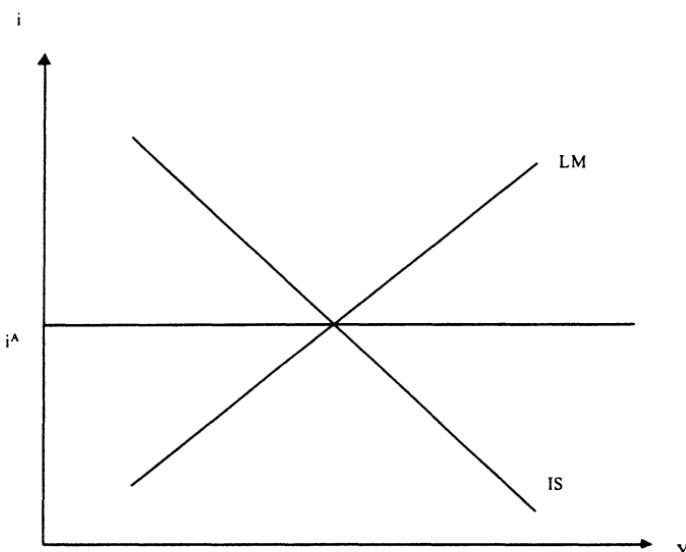


Abbildung 64

Eingezeichnet ist außer einer IS- und einer LM-Kurve mit den üblichen Steigungen die Linie eines konstanten Weltmarktzinses i^A . Simultanes Gleichgewicht auf dem Geld- und Kapitalmarkt kann infolgedessen nur herrschen, wenn beide Kurven sich genau auf dieser Zinslinie schneiden. Dies ist die in der Graphik abgebildete Situation. Punkte oberhalb der Zinslinie können kein Gleichgewicht sein, da ein im Inland höherer Zins das anlagebereite Ka-

pital der gesamten restlichen Welt anlocken würde. Die infolgedessen stark steigende Nachfrage nach der Inlandswährung würde zu einer nominalen Aufwertung der Währung führen. Da im Rahmen dieses reinen Nachfragemodells das Preisniveau (des In- und Auslandes) als exogen und gegeben unterstellt ist, bedeutet eine nominale zugleich eine reale Aufwertung. Diese aber reduziert den Außenbeitrag, indem ein Teil der Gesamtnachfrage von inländischen zu relativ günstiger gewordenen ausländischen Produkten umgelenkt wird. Im Ergebnis muß die Inlandsnachfrage sinken, bis der Zins, der ein inländisches Geld- und Kapitalmarktgleichgewicht induziert, mit dem Weltmarktzins identisch ist. Aus denselben Gründen kann umgekehrt kein Punkt unter der Zinslinie ein Gleichgewicht sein, da er über Kapitalexporte eine Abwertung, damit eine Außenbeitrags- und ergo Gesamtnachfragesteigerung zur Folge hätte, bis wiederum ein Punkt auf der Weltmarktzinslinie erreicht wäre.

Wir werden das Mundell-Fleming Modell unten in § 62 noch ausführlicher besprechen, wenn wir die Wirkungen wirtschaftspolitischer Maßnahmen zu erörtern haben. Die hier zunächst verbleibende Aufgabe ist die Bestimmung der gesamtwirtschaftlichen Nachfragefunktion. In § 40 war die gesamtwirtschaftliche Nachfragefunktion der geschlossenen Volkswirtschaft hergeleitet worden, indem gedanklich der Wirkungsmechanismus einer *ceteris paribus*-Senkung des Preisniveaus im IS-LM Modell verfolgt wurde: dort bedeutete eine Preisniveausenkung eine Erhöhung der realen Geldmenge, damit eine Senkung des Zinses und ein Anstieg der Investitions-, damit auch der Gesamtnachfrage. Auf diesem Wirkungskanal, der oben als Keynes-Effekt bezeichnet wurde, beruhte die negative Steigung der gesamtwirtschaftlichen Nachfragekurve in der geschlossenen Volkswirtschaft.

Im hier behandelten Mundell-Fleming Modell ist der Mechanismus allerdings unterbrochen, da der Zins in der kleinen offenen Volkswirtschaft nicht sinken kann und infolgedessen kein Keynes-Effekt existiert. Stattdessen greift ein anderer Zusammenhang ein, der reale Wechselkurseffekt: *ceteris paribus* impliziert eine Senkung des Inlandspreisniveaus nämlich eine Erhöhung des realen Wechselkurses $\varepsilon = (eP^A)/P$, sprich eine reale Abwertung, wodurch die Exportnachfrage angeregt wird. Im Ergebnis muß unter sonst gleichen Umständen also auch hier einem niedrigeren Inlandspreisniveau eine höhere Gesamtnachfrage Y^d zugeordnet sein.

Die folgende Graphik verdeutlicht den Effekt. Sinkt das Preisniveau von P_1 auf P_2 , so verschiebt sich vermöge der gestiegenen realen Geldmenge die LM-Kurve nach rechts. Allerdings setzt hier nun keine Zinssenkung ein, sondern eine Abwertung, die über steigende Exportnachfrage die IS-Kurve nach rechts verschiebt. Ein höheres Niveau der Gesamtnachfrage ist die Folge.

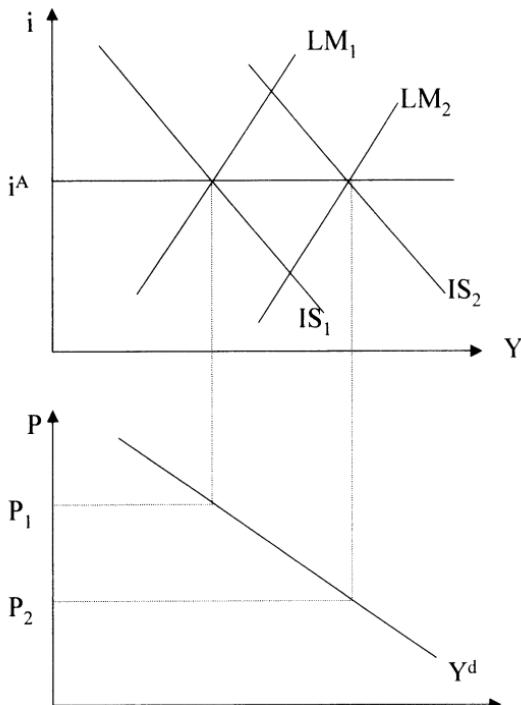


Abbildung 65

III. Der Arbeitsmarkt

Da das Keynesianische Modell den realen Wechselkurs nicht, wie die Klassisch-Neoklassische Theorie, als konstant unterstellt, sondern als endogene Variable betrachtet, muß eine wichtige Unterscheidung für das Gleichgewicht auf dem Arbeitsmarkt getroffen werden. Erinnern wir uns an die Spezifikation des Arbeitsmarktes aus § 22. Unterstellt wurde dort eine Arbeitsangebotsfunktion $N^s(w/P)$ der privaten Haushalte, die das Arbeitsangebot als steigende Funktion des Reallohnes auswies; wir hatten also den Fall betrachtet, in dem der Substitutionseffekt einer Reallohnänderung den Einkommenseffekt überwiegt. Die Arbeitsnachfrage der Unternehmen war dagegen, vermöge der Annahme, daß die Produktion unter Bedingungen abnehmender Grenzproduktivität erfolgt, eine fallende Funktion des Reallohnes. Das gleichgewichtige Niveau von Beschäftigung und Reallohn war im Schnittpunkt beider Funktionen zu finden.

Wir treffen hier gegenüber dieser Modellierung keinerlei neue Annahmen, bemerken jedoch, daß in der offenen Volkswirtschaft der Begriff des Reallohnes eine Zweideutigkeit besitzt, die uns zu einer genaueren Formulierung zwingt.⁷ Ausschlaggebend für die Arbeitsangebotsentscheidung der privaten Haushalte ist nämlich der Reallohn im Sinne der Kaufkraft des Geldlohnsatzes. Nun wird ein typischer Haushalt aber sowohl Güter inländischen als auch ausländischen Ursprungs konsumieren, so daß die Kaufkraft des Lohnes im Inland sowohl von dem Preisniveau der im Inland produzierten Güter P als auch von dem (mit dem nominalen Wechselkurs umgerechneten) Preisniveau der aus dem Ausland importierten Güter eP^A abhängen wird. Die Kaufkraft des Lohnes drücken wir durch den Konsumentenreallohn w/P^C aus, worin P^C das Preisniveau der Konsumgüter ist. Dieses definieren wir mit

$$P^C = f(P, eP^A) \quad \text{mit } f(\cdot) > 0, f_P, f_{eP^A} > 0 \quad (200)$$

und unterstellen, die Funktion $f(\cdot)$ sei linear homogen, was bedeutet, daß eine Erhöhung von P und eP^A um einen beliebigen Prozentsatz auch P^C um eben diesen Prozentsatz erhöht. Damit wird angenommen, daß das durchschnittliche Preisniveau der im Inland verfügbaren Konsumgüter, also P^C , eine steigende Funktion des Preisniveaus der im Inland hergestellten Güter, also P (was im folgenden der Unterscheidung halber als Produzentenpreisniveau bezeichnet wird), und des durchschnittlichen Preisniveaus der aus dem Ausland importierten Güter, also eP^A , ist. Damit lautet die Arbeitsangebotsfunktion

$$N^s = h(w/P^C) \quad (201)$$

wobei wir wieder annehmen, der Substitutionseffekt überwiege und das Arbeitsangebot sei daher steigend in dem Konsumentenreallohn w/P^C , denn dieser gibt genau die oben erwähnte Kaufkraft des Lohnsatzes im Inland an. Vermöge der Annahme linearer Homogenität des Konsumentenpreisniveaus P^C läßt sich das Verhältnis zwischen dem Preisniveau im Inland produzierter Güter (P) und demjenigen im Inland konsumierter Güter (P^C) ausdrücken als

$$P/P^C = 1/f(1, \varepsilon) =: g(\varepsilon) \quad \text{mit } g'(\varepsilon) < 0. \quad (202)$$

Das Preisverhältnis ist offensichtlich vom realen Wechselkurs ε abhängig, und zwar negativ: je höher der reale Wechselkurs, desto höher ist das Verhältnis der ausländischen zu den inländischen Produzentenpreisen. Da erstere in das Konsumentenpreisniveau P^C eingehen, ist P/P^C eine fallende Funktion des realen Wechselkurses.

⁷ Die folgenden Ausführungen gelten im Prinzip auch für das Neoklassische Modell der offenen Volkswirtschaft, sind dort aber wegen der Annahme der Kaufkraftparität ohne praktische Auswirkungen.

Das Arbeitsangebot kann daher umgeschrieben werden zu

$$\begin{aligned} N^s &= h(w/P^C) = h[(w/P) \cdot (P/P^C)] = h(w/P \cdot g(\varepsilon)) \\ &=: N^s(w/P, \varepsilon) \end{aligned} \quad (203)$$

mit $N_{w/P}^s > 0$ und $N_\varepsilon^s < 0$.

Als Resultat stellen wir fest, daß die Arbeitsangebotsfunktion vom Produzentenreallohn w/P , also dem Lohnsatz ausgedrückt in Einheiten im Inland produzierter Güter, und vom realen Wechselkurs abhängt. Dabei ist es positiv vom Produzentenreallohn und negativ vom realen Wechselkurs abhängig.

Wie erklärt sich die Abhängigkeit des Arbeitsangebots vom realen Wechselkurs? Stellen wir uns vor, aus irgendeinem Grund steige ε , d.h. wir beobachten eine reale Abwertung. Die Haushalte stellen nun fest, daß ihre Lebenshaltung, zu deren Bestreitung sie auch ausländische Güter konsumieren, teurer geworden ist. Mit anderen Worten ist der Nominallohn, den sie beziehen, in Kaufkrafteinheiten (also in P^C ausgedrückt) weniger wert, als vor der realen Abwertung. Wenn der Substitutionseffekt überwiegt, wie stets unterstellt, wird das Arbeitsangebot zurückgenommen. Die folgende Graphik (Abbildung 66) illustriert den Zusammenhang.

Dadurch, daß wir einige Mühen auf uns genommen haben, um das Arbeitsangebot, das ja eigentlich eine Funktion nur von w/P^C ist, umzuschreiben als Funktion von w/P und ε , können wir das aus der geschlossenen Volkswirtschaft wohlbekannte Diagramm in $(N, w/P)$ weiterverwenden. Wir müssen uns nur darüber im klaren sein, daß der reale Wechselkurs nunmehr in der beschriebenen Weise ein Faktor ist, dessen Variation zu einer Lageveränderung der Arbeitsangebotskurve führt.

Die Arbeitsnachfragefunktion des repräsentativen Unternehmens kann dagegen unverändert aus dem Modell der geschlossenen Volkswirtschaft übernommen werden: die Unternehmen interessiert nicht etwa die reale Kaufkraft des Lohnes, den sie an ihre Beschäftigten auszahlen, sondern die realen Kosten, ausgedrückt in Einheiten des von ihnen selbst abgesetzten Produktes, die durch den Einsatz des Faktors Arbeit entstehen. Mit anderen Worten orientiert sich die Arbeitsnachfrage der Unternehmen an dem Produzentenreallohn w/P . Sie ist eine fallende Funktion von w/P vermöge der Annahme abnehmender Grenzproduktivität. Zur sprachlichen Vereinfachung werden wir im folgenden den abgekürzten Begriff Reallohn ausschließlich für den Quotienten w/P verwenden, also wenn der Produzentenreallohn gemeint ist; ebenso verwenden wir den Begriff Preisniveau im folgenden abkürzend für das Produzentenpreisniveau P .

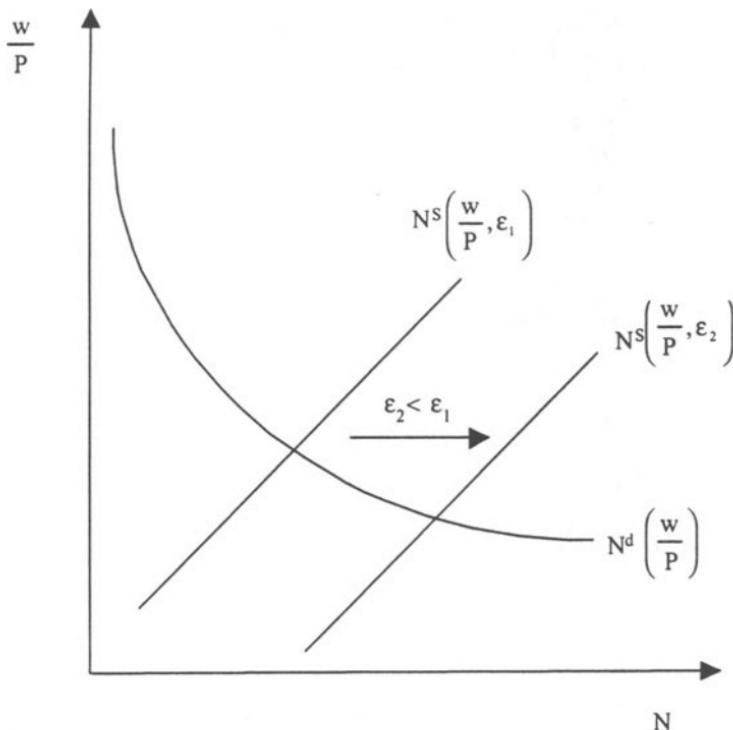


Abbildung 66

IV. Das Keynesianische Modell

Das allgemeine keynesianische Modell der offenen Volkswirtschaft erhalten wir, indem wir zu dem Mundell-Fleming Modell, das wie gesehen die Bestimmung der Gesamtnachfrage erlaubte, einen neoklassischen Arbeitsmarkt hinzufügen, freilich mit der Hinzufügung der Unterscheidung zwischen Konsumentenreallohn und Produzentenreallohn wie im vorigen Abschnitt. Das gesamte Modell lautet algebraisch wie folgt:

$$N^d(w/P) = N^* = N^s(w/P, \varepsilon) \quad (\text{KO.1})$$

$$Y = f(N) \quad (\text{KO.2})$$

$$S(Y) = I(i^A) + NX(\varepsilon, Y, Y^A) \quad (\text{KO.3})$$

$$L(Y, i^A) = M/P \quad (\text{KO.4})$$

$$w = (w/P) \cdot P \quad (\text{KO.5})$$

$$\varepsilon = (eP^A)/P \quad (\text{KO.6})$$

Dies sind im hier wieder unterstellten Fall eines flexiblen nominalen Wechselkurses e insgesamt sieben Gleichungen (da KO.1 zwei Gleichungen umfaßt) in den endogenen Variablen $N, w/P, Y, \varepsilon, P, w, e$. Die klassische Dichotomie gilt hier weiterhin, sind doch wiederum die letzten drei Gleichungen die einzigen, die nominale Variablen enthalten. Die Gleichungen (KO.1)–(KO.3) bestimmen simultan Beschäftigung, Reallohn, Output und realen Wechselkurs. (KO.4) bestimmt sodann das Preisniveau, (KO.5) den Nominallohn, und (KO.6) den nominalen Wechselkurs. Folglich ist Geld auch in diesem Modell neutral bezüglich der realen Variablen und eine Variation der Geldmenge führt zu nichts weiterem als einer gleich hohen und gleichgerichteten Variation des Preisniveaus.

Zwar gilt in diesem Modell die klassische Dichotomie, doch verläuft die Güterangebotskurve in einem (Y, P) -Diagramm hier – im Gegensatz zur geschlossenen Volkswirtschaft und zur Neoklassischen Theorie – nicht vertikal, sondern steigend. Der Zusammenhang ist in der folgenden Graphik dargestellt und kann wie folgt erklärt werden.

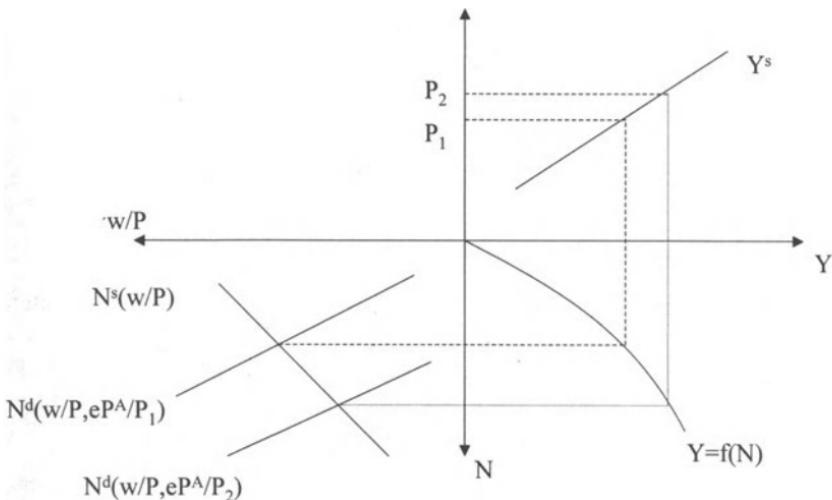


Abbildung 67

Angenommen, das Preisniveau P steige aus exogenen Ursachen, z. B. von P_1 auf P_2 . Dies impliziert ceteris paribus eine Reduktion des realen Wechselkurses, mithin eine reale Aufwertung. Diese aber führt zu einer Erhöhung des Arbeitsangebotes bei jedem Produzentenreallohn, also zu einer Verschiebung der Arbeitsangebotskurve. Über die Produktionsfunktion ergibt sich daher ein mit dem höheren Preisniveau assoziiertes höheres Güterangebot, mithin eine im Preisniveau steigende Angebotskurve.

Das gesamte Keynesianische Modell ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

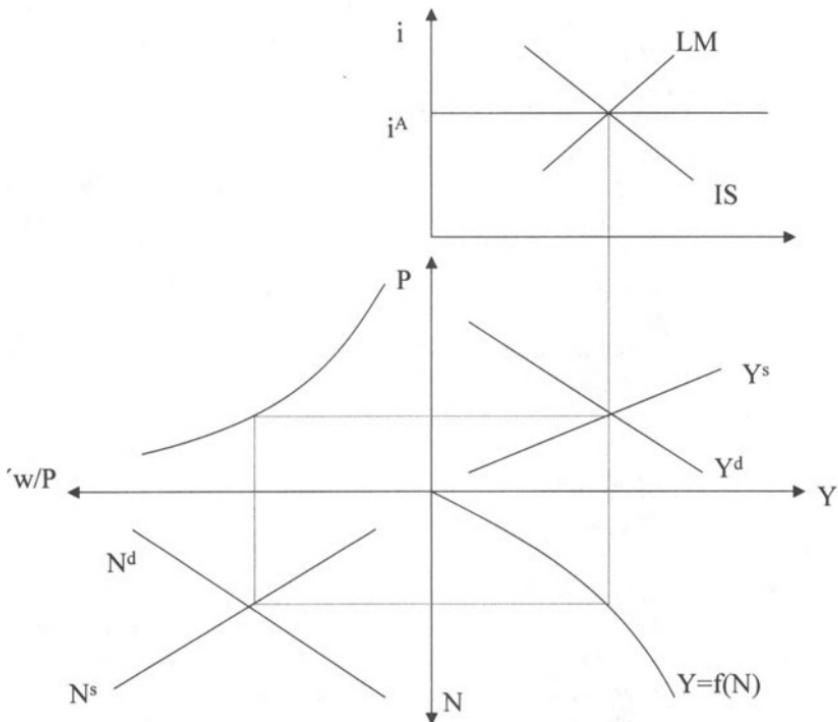


Abbildung 68

Die positiv geneigte Güterangebotsfunktion ist die augenfälligste Abweichung vom Modell der geschlossenen Volkswirtschaft. Es ist wichtig, diesen Sachverhalt nicht als eine Aufhebung der klassischen Dichotomie misszuverstehen. Ein solches Mißverständnis liegt vielleicht nahe, weil das ein-

zige bisher vorgestellte Modell, das ebenfalls eine im Preisniveau steigende Güterangebotsfunktion aufwies, das Keynesianische Modell mit starren Nominallöhnen war. Dieses aber weist in der Tat eine Aufhebung der klassischen Dichotomie auf, da wegen der Starrheit des Nominallohnsatzes eine rein nominale Änderung, die das Preisniveau beeinflußt, automatisch auch den Reallohn und damit die gesamte reale Sphäre der Volkswirtschaft tangiert. Im hier behandelten Modell der offenen Volkswirtschaft liegt dagegen keinerlei Starrheit von Löhnen oder Preisen vor. Ursache der in P steigenden Angebotsfunktion ist hier die Tatsache, daß das Güterangebot eine fallende Funktion des realen Wechselkurses, also einer realen Variablen, ist. Der reale Wechselkurs ist aber durch seine Definition eine fallende Funktion des Inlandspreisniveaus, woraus sich der positive Partialzusammenhang zwischen Realeinkommen und Preisniveau entlang der Y^s -Kurve ergibt.

Diese graphische Repräsentation besagt also nicht, daß nominale Störungen das gleichgewichtige Einkommen verändern können. Vielmehr muß berücksichtigt werden, daß in dieser Darstellungsweise der nominale Wechselkurs e ein *Lageparameter* der Y^s -Kurve ist, die desto weiter rechts liegt, je niedriger e ist. Eine nominale Aufwertung verschiebt die Y^s -Kurve nach rechts, eine nominale Abwertung verschiebt sie nach links. Gleichwohl impliziert das Modell, daß reale Nachfragestörungen (z. B. Fiskalpolitik) das reale Einkommen beeinflussen können. Wir werden diese und andere Eigenschaften des Modells unten in § 62 im Rahmen der Analyse wirtschaftspolitischer Maßnahmen noch ausführlicher diskutieren.

§62 Wirtschaftspolitische Implikationen der Theorien im Vergleich

In diesem Abschnitt stellen wir, analog zu Kapitel VI, die Wirkung wirtschaftspolitischer Maßnahmen in dem Modell der kleinen offenen Volkswirtschaft dar. Die Diskussion im Text beschränkt sich dabei auf verbale und graphische Argumente; die notwendige analytische Herleitung der Effekte ist im Mathematischen Anhang in Abschnitt 4.7 skizziert.

I. Währungssysteme

Zur Diskussion wirtschaftspolitischer Maßnahmen müssen wir zunächst eine Unterscheidung einführen. Wir waren in den obigen Ausführungen immer davon ausgegangen, daß der nominale Wechselkurs eine endogene, durch das Modell bestimmte Variable ist. Mit anderen Worten haben wir den Fall flexibler

(nominaler) Wechselkurse als Startpunkt gewählt. Nun zeigt die Historie, daß nominale Wechselkurse häufig durch zwischenstaatliche Vereinbarungen auf bestimmte Werte festgelegt werden. Einen typischen Fall eines solchen Systems fester Wechselkurse stellte das Europäische Währungssystem dar, in dem sich die Teilnehmerländer verpflichteten, im Falle von Abweichungen ihrer bilateralen nominalen Wechselkurse von festgelegten Zielen (die übrigens nicht Punktziele, sondern Bandbreiten waren, was aber hier nebensächlich ist) durch geldpolitische Eingriffe die Paritäten zu verteidigen. Ein extremer Fall eines Festkurssystems ist selbstverständlich die Europäische Währungsunion, durch den die Wechselkurse zwischen den Teilnehmerländern endgültig und unverrückbar fixiert wurden, so daß im Ergebnis mit dem Euro eine neue Währung entstand.

Wir wollen hier nicht die Motive diskutieren, die eine Errichtung von Festkurssystemen begründen könnten, und verweisen stattdessen auf die einschlägige Literatur über Währungssysteme. Vielmehr wählen wir den lediglich deskriptiven Weg, die Möglichkeit fester Wechselkurse zur Kenntnis zu nehmen und die Analyse wirtschaftspolitischer Maßnahmen jeweils getrennt für die Fälle fester und flexibler Kurse vorzunehmen.

Als erstes müssen wir daher die Implikationen des je herrschenden Währungssystems für die praktische Durchführung der Wirtschaftspolitik herausarbeiten. Bei flexiblen Wechselkursen können wir, wie schon in der geschlossenen Volkswirtschaft, sowohl die fiskalischen Parameter (also Staatsausgaben und Steuern) als auch die nominale Geldmenge als exogen und politisch bestimmt betrachten. Bei festen Wechselkursen gilt dies immer noch für die fiskalischen Größen, aber nicht mehr für die Geldmenge. Diese nämlich muß von der Zentralbank je nach Marktlage angepaßt werden, um das politisch festgelegte Wechselkursziel zu realisieren. Droht z. B. eine nominale Abwertung der Währung, muß die Zentralbank, um den Kurs der eigenen Währung zu stützen, diese am Markt kaufen, indem sie ihre Reserven an ausländischer Währung verkauft. Dadurch aber sinkt die inländische nominale Geldmenge. Umgekehrt wird die Zentralbank zur Bekämpfung einer Aufwertungstendenz ausländische Währung kaufen, damit aber inländische Währung verkaufen und so die inländische Geldmenge erhöhen. Im Ergebnis kann festgehalten werden, daß in einem System fixer Wechselkurse der nominale Wechselkurs exogen ist, dafür aber die nominale Geldmenge zu einer endogenen Variablen wird. Eine eigenständige Geldpolitik ist daher unter einem Regime fester Kurse nicht möglich. Es sollte beachtet werden, daß dieses Resultat in seiner extremen Form nur für den hier unterstellten Fall vollständiger Kapitalmobilität

gilt; bei eingeschränkter Kapitalmobilität würde ein geldpolitischer Spielraum verbleiben. Wir verweisen hierzu auf die währungstheoretische Literatur.⁸

II. Wirtschaftspolitik im Neoklassischen Modell

a) Geldpolitik

Wie oben erläutert, brauchen wir zur Untersuchung der Geldpolitik nur den Fall flexibler Wechselkurse zu berücksichtigen. Wie wirkt also im Neoklassischen Modell eine Erhöhung der nominalen Geldmenge? Bereits oben bei der Herleitung des Modells wurde auf die Dichotomie zwischen dem realen und dem monetären Bereich des Modells hingewiesen. Bezuglich der Wirkung der Geldpolitik auf reale Variablen gilt also dasselbe, wie im entsprechenden Modell der geschlossenen Volkswirtschaft: Die Geldpolitik kann das reale Einkommen (und damit alle anderen realen Variablen) nicht beeinflussen, da dieses über das Gleichgewicht am Arbeitsmarkt und die Produktionsfunktion bereits ohne Berücksichtigung monetärer Variablen eindeutig bestimmt ist. Eine Geldmengenerhöhung bewirkt also nichts als eine proportionale Erhöhung des Preisniveaus und des Nominallohnsatzes, und, da der reale Wechselkurs gemäß (CO.6) festliegt, eine nominale Abwertung der Währung im selben Ausmaß.

b) Fiskalpolitik

Die Wirkungsweise der Fiskalpolitik ist nicht ganz so einfach zu ermitteln. Die Fiskalpolitik bewirkt, im Gegensatz zur Geldpolitik, eine *reale* Störung, d.h. die Anstoßwirkung einer Erhöhung von Staatsausgaben oder Steuern findet direkt im realen Teil des Modells statt. Damit entsteht zumindest die Möglichkeit, daß die Gleichgewichtswerte der realen Modellvariablen durch die staatliche Maßnahme beeinflußt werden können.

Wir unterscheiden im folgenden wieder die Fälle rein steuerfinanzierter und rein defizitfinanzierter Fiskalpolitik. In beiden Fällen muß die mögliche Unterschiedlichkeit der Wirkungsmechanismen bei festen und flexiblen nominalen Wechselkursen berücksichtigt werden. Zunächst kann die Gleichgewichtsbedingung des Kapitalmarktes in Analogie zur Vorgehensweise in § 48 geschrieben werden als

$$S(i^A) = I(i^A) + NX + (G - T) \quad (\text{CO.3a})$$

Der Staat tritt als Akteur auf dem Kapitalmarkt hinzu, indem er nicht konsumierte Einkommensbestandteile in Höhe seines Defizits $D = G - T$ nachfragt.

⁸ Z.B. auf GANDOLFO (2001).

i) Steuerfinanzierung

Bei einer steuerfinanzierten Fiskalpolitik steigen die Staatsausgaben in gleicher Höhe wie die Steuereinnahmen, so daß das Defizit $G - T$ gleich null ist. Folglich hat die Kapitalmarktbedingung die gleiche Gestalt, wie ohne jede staatliche Aktivität. Ein Blick auf die restlichen Modellgleichungen zeigt, daß weder die Staatsausgaben G noch die Steuereinnahmen T an irgendeiner anderen Stelle im Modell auftauchen. Folglich hat eine steuerfinanzierte Erhöhung der Staatsausgaben keine andere Wirkung auf die endogenen Variablen des Modells, als daß der private Konsum im gleichen Ausmaß verdrängt wird, wie der öffentliche Konsum steigt. Die Intuition für dieses Ergebnis ist im Prinzip dieselbe, wie im Falle der geschlossenen Volkswirtschaft. Lediglich muß hier berücksichtigt werden, daß wegen der durch den exogenen Weltmarktzins fixierten Ersparnis und Investition die Verdrängung ausschließlich zu Lasten des Konsums geht. Dieses Resultat ist offensichtlich unabhängig vom herrschenden Wechselkursregime.

ii) Defizitfinanzierung

Bei einer Staatsausgabenerhöhung, die durch zusätzliche staatliche Kreditaufnahme finanziert wird, erhöht, wie aus Gleichung (CO.3a) ersichtlich, das Defizit die Nachfrage auf dem Kapitalmarkt in gleicher Höhe. Nun ist bei einem konstanten Weltmarktzins die Differenz zwischen inländischer Ersparnis und Investition, $S(i^A) - I(i^A)$, ebenfalls exogen und konstant. Daraus folgt sofort, daß ein höheres Staatsdefizit durch einen verminderten Außenbeitrag finanziert werden muß. Mit anderen Worten: da die inländische Ersparnis weder steigen noch verdrängt werden kann, führt die Kreditnahme des Staates zu einer zusätzlichen Verschuldung im Ausland, und zwar in gleicher Höhe (oder, wenn der Außenbeitrag im Ausgangszustand positiv war, zu einer Reduzierung der Kreditgewährung an das Ausland). Alle anderen Variablen bleiben hiervon vollständig unberührt; insbesondere ändert sich das reale Einkommen weiterhin nicht. Steuer- und Defizitfinanzierung unterscheiden sich also nur dadurch, welche Komponente der privaten Nachfrage verdrängt wird, Konsum oder Außenbeitrag. In jedem Fall ist die Verdrängung total. Auch dieses Resultat ist unabhängig vom Wechselkursregime.

III. Wirtschaftspolitik im Keynesianischen Modell

a) Geldpolitik

Für die Betrachtung der Geldpolitik können wir uns wieder auf den Fall flexibler Wechselkurse beschränken. Die Wirkung einer Erhöhung der nominalen Geldmenge auf die aggregierte Güternachfrage kann zunächst im oberen

Teil der folgenden Graphik, d.h. aus dem Mundell-Fleming Modell gefunden werden.

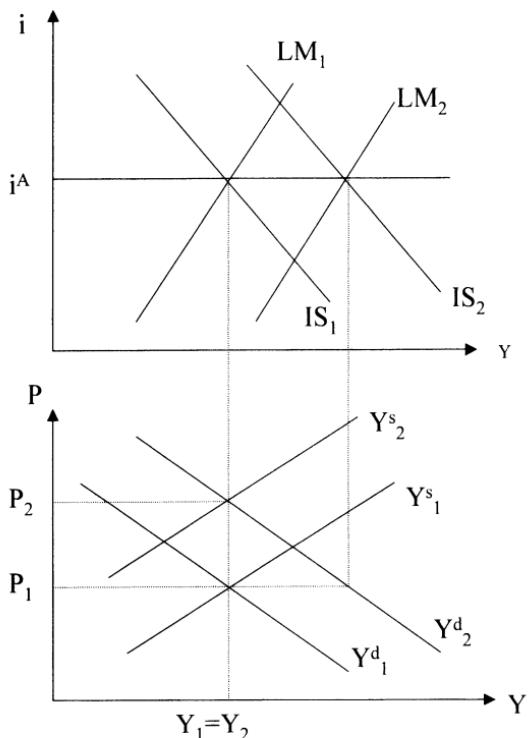


Abbildung 69

Die Geldmengenexpansion führt wie üblich zu einer Verschiebung der LM-Kurve nach rechts, von LM_1 zu LM_2 . In der geschlossenen Volkswirtschaft würde nun der Zins sinken, was in der kleinen offenen Volkswirtschaft nicht möglich ist. Bereits die kleinste Unterschreitung des Weltmarktzinses führt dazu, daß Kapital vermehrt in ausländische Wertpapiere angelegt wird. Die zusätzliche Nachfrage nach ausländischer Währung läßt daher den nominalen Kurs der Inlandswährung steigen, d.h. die Inlandswährung wertet ab. Wenn nun das Preisniveau konstant wäre, folgte hieraus ein Anstieg der Exportnachfrage, daher eine Erhöhung des Außenbeitrages und folglich der Gesamtnachfrage mit der assoziierten Verschiebung der IS-Kurve von IS_1 nach IS_2 . Im

Mundell-Fleming Modell, d.h. bei fixiertem Preisniveau, wäre dies das Ende des Anpassungsprozesses, und das Volkseinkommen wäre bei konstantem Zins gestiegen, während die Währung nominal abgewertet hätte. Daß dieses Resultat im Mundell-Fleming Modell zwingend ist, kann schon aus der Gleichung der LM-Kurve gesehen werden, die bekanntlich $L(Y, i^A) = M/P$ lautet. Bei isolierter Betrachtung des Mundell-Fleming Modells ist das Preisniveau P exogen, ebenso wie regelmäßig der Weltmarktzins i^A exogen und konstant ist. Folglich kann nach einer Erhöhung von M nur durch eine Erhöhung von Y das Gleichgewicht am Geldmarkt aufrechterhalten werden.

Allerdings ist das Preisniveau im allgemeinen Keynesianischen Modell keineswegs konstant, sondern wird durch die Interaktion von Güternachfrage und Güterangebot bestimmt, wobei letzteres aus dem Gleichgewicht am Arbeitsmarkt und der Produktionsfunktion resultiert. Im unteren Teil der Graphik sind die aggregierte Güterangebots- und Güternachfragekurve abgebildet. Die Erhöhung der Geldmenge bewirkte die Rechtsverschiebung der letzteren von Y_1^d nach Y_2^d , wie sie im Mundell-Fleming Modell motiviert wurde. Gleichzeitig wird das Gleichgewicht am Arbeitsmarkt ausschließlich von realen Variablen bestimmt, die wiederum von allen nominalen Störungen unbeeinflußt sind: die klassische Dichotomie gilt im Keynesianischen Modell ebenso wie im Neoklassischen. Folglich ist insbesondere der reale Wechselkurs durch Geldmengenpolitik nicht veränderbar, so daß das bei einer Rechtsverschiebung der Y^d -Kurve steigende Inlandspreisniveau P eine gleichgerichtete Steigerung, also Abwertung, des nominalen Wechselkurses e auslösen muß. Der nominale Wechselkurs ist aber ein Lageparameter der Güterangebotskurve. Eine nominale Abwertung verschiebt die Y^s -Kurve nach links von Y_1^s nach Y_2^s , und zwar so weit, daß im Ergebnis das reale Einkommen unverändert ist, während das Preisniveau und der nominale Wechselkurs proportional zur Geldmenge erhöht gestiegen sind. Dieses Resultat unterscheidet sich von dem in der Neoklassischen Theorie gefundenen in keiner Weise.

b) Fiskalpolitik

Ein Unterschied zwischen Keynesianischer und Neoklassischer Theorie zeigt sich nun allerdings bei den Wirkungen der Fiskalpolitik. Dies wird aus der Gleichung für die IS-Kurve deutlich, die im Keynesianischen Modell das Gleichgewicht am Kapitalmarkt definiert. Unter Einbeziehung der Staatstätigkeit lautet die IS-Kurve allgemein

$$S(Y - T) = I(i^A) + NX(\varepsilon, Y - T, Y^A) + (G - T) \quad (\text{KO.3a})$$

Daraus lassen sich wieder zwei Spezialfälle bilden, die die Fälle reiner Steuerfinanzierung und reiner Defizitfinanzierung der Staatsausgaben abbilden:

den. Bei Steuerfinanzierung ist das Defizit $D = G - T = 0$, so daß die IS-Kurve

$$S(Y - T) = I(i^A) + NX(\varepsilon, Y - T, Y^A) \quad (\text{KO.3b})$$

lautet. Bei reiner Kreditfinanzierung ist dagegen das Defizit gleich den Staatsausgaben, $D = G$, und das zusätzliche Steueraufkommen ist null, so daß für die IS-Kurve in diesem Fall

$$S(Y) = I(i^A) + NX(\varepsilon, Y, Y^A) + G \quad (\text{KO.3c})$$

gelten muß.

i) Steuerfinanzierung

Der Unterschied zur Neoklassischen Theorie ist im Falle der Steuerfinanzierung sofort sichtbar: war dort (in Gleichung CO.3a) das Gleichgewicht am Kapitalmarkt unberührt von der Höhe der Staatsausgaben oder -einnahmen, solange letztere beiden identisch sind, so bleibt in Gleichung (KO.3b) des Keynesianischen Modells ein Einfluß von T auch in diesem Fall bestehen. Die Ursache ist die Abhängigkeit der Ersparnis vom verfügbaren Einkommen als Folge der Keynesianischen Konsumhypothese, während in der Neoklassischen Theorie der Zins die Determinante der Ersparnis war. Das verfügbare Einkommen ist aber sehr wohl von der Fiskalpolitik betroffen, da es durch höhere Steuern, die zur Finanzierung der höheren Staatsausgaben erhoben werden, gemindert wird. Außerdem besteht ein überaus wichtiger Unterschied in der Annahme über die Determinanten des Außenbeitrages NX , der in der Keynesianischen Variante ebenfalls vom realen Wechselkurs abhängt.

Welche Konsequenzen ergeben sich daraus für die steuerfinanzierte Fiskalpolitik? Beginnen wir wieder im Mundell-Fleming Modell, um den Effekt auf die aggregierte Nachfrage zu finden. Die folgende Graphik demonstriert den Fall flexibler nominaler Wechselkurse.

Die Erhöhung der Staatsausgaben steigert unmittelbar die Gesamtnachfrage, so daß sich die IS-Kurve von IS_1 nach IS_2 verschiebt. In der geschlossenen Volkswirtschaft würde nun der Zins steigen, was in der kleinen offenen Volkswirtschaft ausgeschlossen ist. Stattdessen führt der einsetzende Kapitalimport zu einer nominalen Aufwertung der Währung, was einen kontraktiven Einfluß auf die Exportnachfrage und damit die Gesamtnachfrage ausübt. Im Mundell-Fleming Modell würde die daraus resultierende Rückverlagerung der IS-Kurve dazu führen, daß der anfängliche expansive Impuls durch die Staatsnachfrage vollständig durch die aufwertungsbedingte Verdrängung der Exportnachfrage kompensiert würde. Mit anderen Worten würde sich, sofern das Preisniveau konstant bliebe, wie im Mundell-Fleming Modell unterstellt, die IS-Kurve bis in ihre Ausgangslage IS_1 nach links zurückziehen.

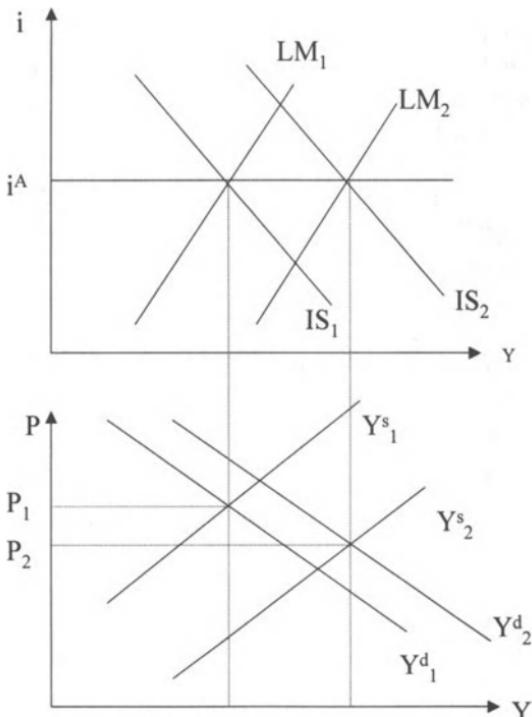


Abbildung 70

Allerdings ist das Preisniveau im Keynesianischen Gesamtmodell keineswegs konstant. Im Gegenteil führt die anfängliche Nachfrageexpansion über die Rechtsverschiebung der Y^d -Kurve von Y_1^d nach Y_2^d im ersten Schritt zu einem Anstieg des Preisniveaus entlang der Y_1^s -Kurve. Diese aber verlagert ebenfalls ihre Position, da eine nominale Aufwertung der Währung eine Rechtsverschiebung bewirkt. Der Hintergrund ist, daß der sinkende nominale Wechselkurs und das im ersten logischen Moment steigende Inlandspreisniveau eine eindeutige reale Aufwertung verursachen, was den oben beschriebenen expansiven Impuls auf den heimischen Arbeitsmarkt ausübt. Ein sinkender realer Wechselkurs wirkt expansiv, da er den Preis der aus dem Ausland importierten Güter in heimischer Währung reduziert, was eine Verminderung des Preisniveaus der Konsumgüter im Inland bewirkt. Die dadurch gestiegene Kaufkraft des Lohnsatzes im Inland, oben als Erhöhung des Konsumentenreallohnes bezeichnet, führt zu einer Ausdehnung des Arbeitsangebotes. Folglich verschiebt sich die Arbeitsangebotskurve entlang der Arbeitsnachfragekur-

ve der Unternehmen in Richtung höherer Beschäftigung, die mit sinkendem Produzentenreallohn, aber steigendem Konsumentenreallohn einhergeht. Die reale Aufwertung führt damit zu der oben abgebildeten Rechtsverschiebung der Güterangebotskurve von Y_1^s zu Y_2^s .

Im Ergebnis muß (wie sich anhand der im Mathematischen Anhang 4.7 angewandten analytischen Methoden zeigen läßt) das Preisniveau fallen, da sich die Angebotskurve stärker als die Nachfragekurve nach rechts verlagert. Durch die davon implizierte Erhöhung der realen Geldmenge liegt im neuen Gleichgewicht auch die LM-Kurve weiter rechts, nämlich bei LM_2 . Der reale Wechselkurs ist im neuen Gleichgewicht geringer, weil der nominale Wechselkurs stärker als das inländische Preisniveau gefallen ist.

Den Fall fester nominaler Wechselkurse zeigt die folgende Graphik.

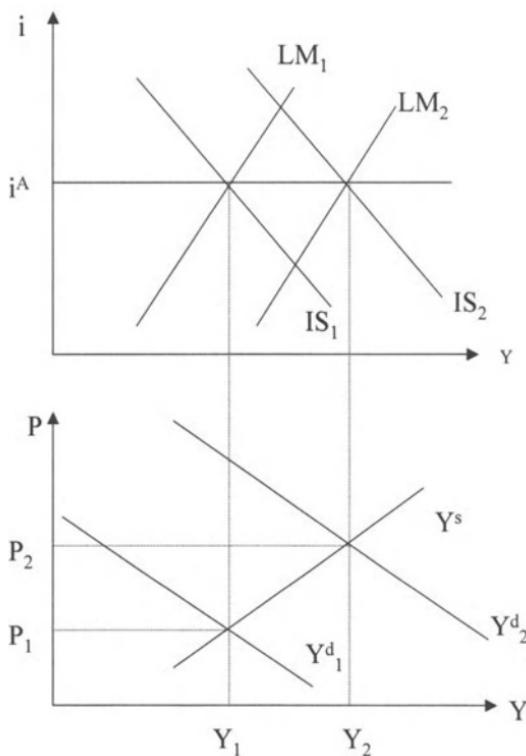


Abbildung 71

Hier erfolgt keine Verlagerung der Y^s -Kurve, da ihr Lageparameter, der nominale Wechselkurs, annahmegemäß konstant ist. Stattdessen drückt sich die Erhöhung der Staatsnachfrage in einer Bewegung entlang der gegebenen Y^s -Kurve aus, so daß sich die notwendige reale Aufwertung allein durch einen Anstieg des inländischen Preisniveaus einstellt. Die LM-Kurve verlagert sich dennoch nach rechts zu LM_2 , weil die Zentralbank die drohende Aufwertung durch eine Ausdehnung der inländischen Geldmenge zum Ankauf der Auslandswährung bekämpfen muß. In bezug auf die realen Variablen sind die Wirkungen bei festen und flexiblen Wechselkursen also identisch: Produktion, Beschäftigung und Konsumentenreallohn steigen, während Produzentenreallohn und realer Wechselkurs sinken. Das Wechselkursregime bestimmt lediglich die Reaktion der nominalen Variablen: bei flexiblen Kursen sinkt das Preisniveau im Zuge einer nominalen Aufwertung, während es bei festen Wechselkursen steigen muß.

ii) Defizitfinanzierung

Es läßt sich zeigen, daß eine defizitfinanzierte Fiskalpolitik im Keynesianischen Modell qualitativ dieselben Resultate zeitigt wie eine steuerfinanzierte, wenngleich die Multiplikatoren im Einzelfall quantitativ unterschiedlich hoch sind. Der Mechanismus ist jedoch wiederum derselbe, so daß hier keine erneute Diskussion zu erfolgen braucht. Wir verweisen stattdessen auf die analytische Herleitung der Resultate für alle interessierenden Fälle im Mathematischen Anhang 4.7.

Folgt aus der positiven Wirkung höherer Staatsausgaben auf das Einkommen nun, daß eine expansive defizitfinanzierte Fiskalpolitik in der kleinen offenen Volkswirtschaft ein auch normativ geeignetes Instrument zur Steigerung der Beschäftigung ist? Die Antwort darauf muß eindeutig nein lauten, und zwar aus mehreren Gründen: Erstens ist eine beschäftigungssteigernde Politik unter Bedingungen eines Arbeitsmarktes mit vollständig flexiblen Löhnen und Preisen in keiner Weise notwendig, da die Haushalte nicht rationiert sind, sondern immer das für sie beim herrschenden Lohn optimale Beschäftigungsniveau realisieren können. Es gibt also keine Arbeitslosigkeit, deren Beseitigung etwa ein Grund für staatliches Handeln sein könnte. Zweitens steht die Wirksamkeit der expansiven Maßnahme unter dem Vorbehalt, daß hierdurch eine Auslandsverschuldung ausgelöst wird, die in der sehr langen Frist zurückgezahlt werden muß. Wenn das aber geschieht, vollzieht sich der gegenteilige Effekt, und die zur Tilgung der Schuld notwendigen positiven Außenbeiträge werden durch eine reale Abwertung ermöglicht, die den bekannten kontraktiven Effekt auf den Arbeitsmarkt ausübt.

Die folgende Tabelle stellt die gefundenen Ergebnisse gegenüber.

Fall 1: Flexible Wechselkurse

	Neoklassisches Modell	Keynesianisches Modell	
		Mundell-Fleming Modell (starre Preise)	Allgemeines Keynesianisches Modell (flexible Preise)
Geldpolitik: $\frac{\partial Y}{\partial M}$	= 0	> 0	= 0
Fiskalpolitik:			
$\frac{\partial Y}{\partial G}$	= 0	= 0	> 0
$\frac{\partial Y}{\partial G} \Big _{dG=dT}$	= 0	= 0	> 0

Abbildung 72**Fall 2: Feste Wechselkurse**

	Neoklassisches Modell	Keynesianisches Modell	
		Mundell-Fleming Modell (starre Preise)	Allgemeines Keynesianisches Modell (flexible Preise)
Geldpolitik: entfällt			
Fiskalpolitik:			
$\frac{\partial Y}{\partial G}$	= 0	> 0	> 0
$\frac{\partial Y}{\partial G} \Big _{dG=dT}$	= 0	> 0	> 0

Abbildung 73

Literaturangaben

Ein umfassendes Lehrbuch der traditionellen und modernen Währungstheorie ist

GANDOLFO, G. (2001) International Finance and Open-Economy Macroeconomics, Berlin etc.: Springer-Verlag

Weitere gute Lehrbuchdarstellungen der Makroökonomik offener Volkswirtschaften finden sich in

MAUSSNER, A. und J. KLAUS (1997²) *Grundzüge der mikro- und makroökonomischen Theorie*, München: Vahlen, Kapitel III D

SCHMITT-RINK, G. und D. BENDER (1997²) *Makroökonomie geschlossener und offener Volkswirtschaften*, Berlin etc.: Springer-Verlag, 1992, Kapitel III

MANKIW, N. G. (2000⁴) *Macroeconomics*, New York: Worth Publishers, Chapter 8 und Chapter 12

An weiterführender Literatur verweisen wir (außer auf GANDOLFO, 2001) auf

RØDSETH, A. (2000) Open economy macroeconomics, Cambridge: Cambridge University Press

MARSTON, R.C. (1985) Stabilization Policies in Open Economies, Chapter 17 in: Ronald W. Jones und Peter B. Kenen (Hrsg.), *Handbook of International Economics*, Vol. II, Amsterdam etc.: North-Holland, S. 859–916

Drittes Buch: Neue Makroökonomik

Play it again, Sam

(Aus dem Film Casablanca)

§63 Einleitung des dritten Buches

Unter der Bezeichnung „neue Makroökonomik“ fassen wir, grob gesagt, die Entwicklung der makroökonomischen Theorie seit Mitte der fünfziger Jahre zusammen.¹ Freilich ist eine solche Etikettierung zeitgebunden, und doch liegt sie nahe, weil sich Mitte der fünfziger Jahre die Neoklassische Synthese als Ausgangs- und Bezugspunkt aller Weiterentwicklungen etablierte.

Wer seinerzeit geglaubt hatte, mit der Neoklassischen Synthese stünde den Ökonomen nun ein allgemein akzeptables und akzeptiertes Modell zur Verfügung, der mußte sich im weiteren getäuscht sehen. Vielmehr zeigte sich während der letzten vierzig Jahre ein beständiges Interesse an der Reform oder Destruktion der Neoklassischen Synthese. Es kamen konkurrierende Ansätze auf, deren Besprechung sich lohnt und die in der gegenwärtigen Diskussion einen hohen Stellenwert einnehmen.

Die erste starke Gegenbewegung gegen die Dominanz der Keynesianischen Theorie seit den fünfziger Jahren war der *Monetarismus*: Der Monetarismus ist die Bezeichnung für eine bunte Ansammlung von theoretischen Visionen und Modellen. Der gemeinsame Nenner dieser Visionen war die Betonung der Geldpolitik gegenüber der Fiskalpolitik und die Skepsis gegenüber staatlichen Interventionen in Marktwirtschaften.

Die Auseinandersetzungen zwischen *Monetaristen* und *Fiskalisten* zwangen beide Richtungen – Gegner und Befürworter der Keynesianischen Theorie und Politik – zu präziseren Formulierungen ihrer Vorstellungen. Dies hatte zur Folge, daß die antifiskalpolitische und antiinterventionistische Position des Monetarismus von neueren, besser fundierten Theorien abgelöst wurde. Aber auch die Keynesianische Position wurde wesentlich verfeinert: Sie bessern sich darauf, was man heute als den Kern der Keynesianischen Innovation

¹ Wir behalten diesen Terminus im Gegensatz zu manch anderen Autoren nicht der Neokeynesianischen Theorie vor; die Gründe hierfür werden zu Beginn des neunten Kapitels dargelegt.

sehen kann, nämlich die Tatsache, daß auch unter durchaus Neoklassischen Annahmen Marktträumung keineswegs kurz- oder mittelfristig erfolgen muß. Die angenommenen bzw. abgeleiteten Preisstarrheiten bzw. das Vorliegen von nicht markträumenden Preisen führen in diesen Theorien keineswegs immer zur Forderung nach fiskalpolitischer Intervention, stellen aber doch eine andere theoretische und wirtschaftspolitische Sicht eines Wirtschaftssystems dar, als es die verschiedenen Nachfolgeschulen der Klassischen Theorie, wie z.B. die Neuklassische Theorie und die Real Business Cycle Theorie anbieten.

Im theoretischen Bereich zeichnet sich die Möglichkeit einer Konvergenz der beiden Sichtweisen – neue Keynesianische versus Neoklassische Theorie – ab: Während in der *Neokeynesianischen Theorie* oder auch *Theorie temporärer Gleichgewichte mit Mengenrationierung* sinnvolle Annahmen (Clover-Nachfrage) über die Dynamik zum Walrasianischen Gleichgewicht zurückführen, werden in der Real Business Cycle Theorie, die ständige Marktträumung annimmt, immer häufiger Rationierungen auf einzelnen Märkten untersucht.

Es ist nicht anzunehmen, daß eine weitgehende Konvergenz der Theorien zu einer Konvergenz der politischen Positionen, die sich dieser Theorien bedienten und bedienen, führen wird. Diese Positionen haben ihre Ursprünge in ideologischen Grundlagen, die nicht notwendigerweise auf Änderungen der Wirtschaftstheorie reagieren müssen. Auch viele Versuche empirischer Unterstützung der jeweiligen Sichtweise haben nicht dazu geführt, daß eine Theorie aufgegeben wurde, sondern Theorien wurden, ganz im Sinne von Kuhn,² zur Unterstützung wirtschaftspolitischer bzw. ideologischer Grundposition herangezogen. Trotz dieser Ernüchterung sollte dem Leser des dritten Buches der Erkenntnisfortschritt deutlich werden, der die gegenwärtige theoretische Auseinandersetzung von der unterscheidet, die im zweiten Buch dargestellt worden ist.

Zur begleitenden Lektüre dieses Buches eignen sich beispielsweise:

- BURDA, M. und C. WYPŁOSZ (1994) Makroökonomik: eine europäische Perspektive; Vahlen, München
 BLANCHARD, O.J. (2000) Macroeconomics; London usw.: Prentice-Hall International, Inc., 2. Auflage

Als weiterführende Literatur sei empfohlen:

- ROMER, D. (2000) Advanced Macroeconomics; New York usw.: McGraw-Hill
 HEIJDRA, B.J. und F. VAN DER PLOEG (2002) The Foundations of Macroeconomics; Oxford: Oxford University Press
 BLANCHARD, O.J. und S. FISCHER (1989) Lectures on Macroeconomics; Cambridge (Mass): MIT Press

² vgl.: KUHN, TH.S. (*1981), Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen, a.a.O.

Kapitel VIII. Die Neuklassische Theorie

In diesem Kapitel stellen wir mit der Hypothese rationaler Erwartungen und dem sich darauf stützenden Theoriegebäude eine Weiterentwicklung aus den siebziger Jahren des 20. Jahrhunderts vor. Die Theorie der Rationalen Erwartungen entstand aufgrund einer Unzufriedenheit mit den bisherigen Lehren; die Unzufriedenheit war zweifach. Erstens wissen wir, daß *Erwartungen* in den überkommenen Modellen entweder gar nicht auftauchten oder als *exogen* angesehen wurden. Weil aber die Erwartungen der Wirtschaftssubjekte deren Handeln und damit den Wirtschaftsablauf selbst maßgeblich beeinflussen, war schon seit langem ein allgemeines Bestreben im Gange, die Erwartungsbildung in einem Modell zu *endogenisieren*. Über die Forschungsergebnisse, von denen die rationalen Erwartungen eines sind, berichten wir im folgenden Paragraphen.

Zweitens begann das Problem der Stagflation einen Großteil der westlichen Volkswirtschaften zu plagen. *Stagflation* ist eine Wortzusammensetzung aus „*Stagnation*“ und „*Inflation*“. *Stagnation* wiederum bedeutet sprachlich exakt die Abflachung des wirtschaftlichen Wachstums; eine konnotative Bedeutung dieses Wortes ist jedoch „Unterbeschäftigung“, und so werden wir in Anlehnung an den allgemeinen Sprachgebrauch unter „*Stagflation*“ das gleichzeitige Auftreten von Inflation und Unterbeschäftigung verstehen. Im übrigen Paragraphen wird zu klären sein, warum die bisherigen Theorien dieses Problem nicht zureichend erklärten und was unternommen wurde, um es zu erklären.

Wie es so geht, wurde der Terminus *Theorie der Rationalen Erwartungen* zur Bezeichnung einer Teilmenge des ökonomischen Lehrgebäudes unscharf, kaum daß er einige Jahre bestand. Die Anhänger dieser Theorie spalteten sich in zwei Gruppen, wovon eine den Neoklassikern und eine den Neukeynesiern zugerechnet wird.

Zu den *Neoklassikern* rechnet man etwa ROBERT J. BARRO, ROBERT E. LUCAS Jr., THOMAS J. SARGENT und NEIL WALLACE. Die Neuklassiker gelangen im Prinzip zu den Klassisch-Neoklassischen Resultaten wirkungsloser Fiskal-

und Geldpolitik. Darüber hinaus werden die monetaristischen Ergebnisse teils theoretisch begründet, teils modifiziert und zum Teil auch verschärft. Deshalb wird die Neuklassische Theorie bisweilen als *Monetarismus der zweiten Art* bezeichnet.

Die *Neukeystesianer*, das sind etwa STANLEY FISCHER, EDMUND S. PHELPS und JOHN B. TAYLOR, bedienen sich gleichfalls der Hypothese rationaler Erwartungen. Da sie aber gewisse „Unvollkommenheiten“ Keynesianischer Provenienz zulassen, sind ihre Resultate eher vermittelnd und in gewisser Weise „Keynesianisch“. Wir werden diesen Zweig nur am Rande behandeln; unser hauptsächliches Augenmerk richtet sich auf die Neuklassische Theorie.

Das Kapitel ist wie folgt aufgebaut: Zunächst werden wir uns mit der Erwartungsbildung beschäftigen. Wir werden dazu ein einfaches Modell eines Arbeitsmarktes verwenden und durch die Demonstration von „adaptiven“ und „rationalen“ Erwartungen die theoretischen Grundlagen für den folgenden Paragraphen 65 legen, in dem wir uns mit der Phillips-Kurve befassen. Diese Diskussion steht in engem Zusammenhang mit der Entwicklung der Neuklassischen Theorie. Auf der Basis dieser Grundlagen werden die Neuklassische „Vision“ sowie die daraus gezogenen wirtschaftspolitischen Folgerungen präsentiert.

In § 69 wird der Versuch gemacht, eine inzwischen umfassende Real Business Cycle (RBC) Literatur in Form eines typischen Beispiels zu vermitteln. Die Darstellung eines RBC-Modells im Rahmen der Neuklassischen Theorie ist durch die weitgehende Gleichheit der Annahmen und Schlussfolgerungen gerechtfertigt. Sie ist eine Art empirische Variante der Neuklassik und hat sich in wenigen Jahren zu einem äußerst interessanten empirischen Modelltyp entwickelt.

Zuletzt fassen wir die Resultate zusammen und bewerten die Neuklassischen Modelle kritisch.

§64 Erwartungen und rationale Erwartungen

In einer Welt, in der die Zukunft nicht mit Sicherheit bekannt ist (der realen Welt nämlich), ist menschliches Handeln zu einem beträchtlichen Teil durch *Erwartungen* bestimmt, und schon seit geraumer Zeit ist es fast ein Gemeinplatz, daß Phänomene wie Konjunkturzyklen zumindest partiell auf psychologische Faktoren zurückführbar sind. In der Keynesianischen Tradition wurden konjunkturelle Störungen, wie wir wissen, durch pessimistische Erwartungen der Investoren oder spezifische Zinserwartungen der Vermögensanleger begründet. Allein waren die Erwartungen stets exogen; zur Erklärung eines

Konjunkturzyklus mußten entsprechende Änderungen der Erwartungen *postuliert* werden. Im folgenden wird anhand eines Modells des Arbeitsmarktes gezeigt, wie man Erwartungen endogen ableiten kann und welche Konsequenzen unterschiedliche Erwartungsbildungen für die Allokation haben können.

Zur Analyse des Einflusses von Erwartungen beschränken wir uns auf ein Modell des Arbeitsmarktes mit flexiblen Nominallöhnen w . In diesem Modell gibt es eine Vielzahl von Unternehmen, die alle dasselbe Gut produzieren. Haushalte arbeiten bei jeweils einem Unternehmen und kaufen die Güter vieler Unternehmen. Es wird angenommen, daß bei einem gegebenen Nominallohn das Arbeitsangebot von dem erwarteten Preisniveau P^e abhängt, während für die Arbeitsnachfrage das tatsächliche Preisniveau P ausschlaggebend ist.

$$N_d \left(\frac{w}{P} \right) = N_s \left(\frac{w}{P^e} \right). \quad (204)$$

Dahinter steht die Annahme, daß die Haushalte erst am Ende einer Periode das Preisniveau erfahren. Während sie den Nominallohn bereits zu Beginn einer Periode bei der Unterzeichnung des Arbeitsvertrags kennen, ist ihnen die Kaufkraft des Lohnes zu diesem Zeitpunkt noch unbekannt. Diese erfahren die Haushalte erst am Ende der Periode, wenn der Preis des von ihnen gewünschten Warenkorbs publiziert wird. Demzufolge orientieren sie sich an der erwarteten Kaufkraft des Lohnes und somit am erwarteten Preisniveau.

Indessen kennt ein Unternehmen den Preis auf dem Markt, auf dem es sein produziertes Gut verkauft, bereits zu Beginn der Periode. Seine Arbeitsnachfrage ist mithin vom tatsächlichen Reallohn abhängig. Eine Veränderung des Preisniveaus wirkt sich somit auf die Arbeitsnachfrage, allerdings nicht auf das Arbeitsangebot aus, da das erwartete Preisniveau im ersten Moment konstant ist. Zur dynamischen Analyse der Entwicklung auf dem Arbeitsmarkt ziehen wir ein konkretes Modell und die Erwartungsbildung der Haushalte mit ins Kalkül. Um die Notation zu vereinfachen, definieren wir ω als den Reallohn ($\omega = w/P$), so daß sich das Arbeitsmarktgleichgewicht in folgender Weise darstellen läßt:

$$N_d(\omega) = N_s(\omega^e), \text{ mit } \omega = \frac{w}{P}, \omega^e = \frac{w}{P^e}. \quad (205)$$

Als ein konkretes Beispiel für die Arbeitsnachfragefunktion und die Arbeitsangebotsfunktion verwenden wir die folgenden Ausdrücke:

$$N_d = \alpha - \beta\omega, \text{ mit } \alpha, \beta > 0 \quad (206)$$

$$N_s = \gamma\omega^e, \text{ mit } \gamma > 0. \quad (207)$$

Die Arbeitsnachfrage sinkt somit linear mit dem tatsächlichen Reallohn, während das Arbeitsangebot linear mit dem erwarteten Reallohn steigt. Betrachtet man das Modell im w/N-Diagramm (siehe Abb. 74), so verschiebt

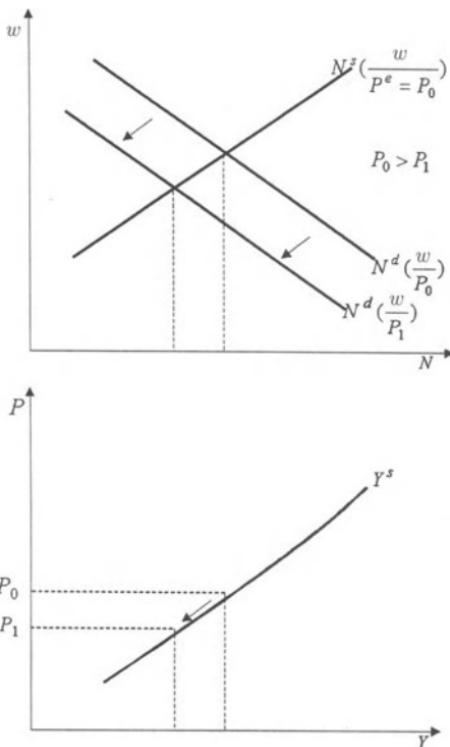


Abbildung 74

sich die Arbeitsnachfrage bei einem Rückgang des Preisniveaus nach unten, während das Arbeitsangebot unverändert bleibt. Ein Preisrückgang führt mit hin zu einem neuen Gleichgewicht bei einer niedrigeren Beschäftigung und einem geringeren Nominallohn.

Aus der Gleichgewichtsbedingung $N^d = N^s$ erhält man den folgenden Ausdruck für den erwarteten Reallohn:

$$\Rightarrow \alpha - \beta \omega = \gamma \omega^e \Leftrightarrow \omega^e = \frac{\alpha - \beta \omega}{\gamma}. \quad (208)$$

Um eine Lösung des Modells herzuleiten, muß noch die Bildung der Erwartungswerte spezifiziert werden. Hierfür werden im folgenden zwei verschiedene Formen der Erwartungsbildung betrachtet.

Adaptive Erwartungen

Bei der ersten Form der Erwartungsbildung handelt es sich um *adaptive Erwartungen*. Es wird angenommen, daß Haushalte ihre Erwartungen bezüglich

des Reallohns in folgender Weise an den realisierten und erwarteten Werten der Vergangenheit anpassen:

$${}_{t-1}\omega_t^e \stackrel{!}{=} {}_{t-2}\omega_{t-1}^e + h \cdot (\omega_{t-1} - {}_{t-2}\omega_{t-1}^e), \quad \text{mit } 0 < h < 1, \quad (209)$$

wobei ${}_{t-1}\omega_t^e$ der in der Periode $t-1$ gebildete Erwartungswert von ω in der Periode t ist. Stellt man die rechte Seite um, sieht man, daß der Erwartungswert ein gewichtetes Mittel des realisierten und des erwarteten Reallohns der Vorperiode $t-1$ ist

$${}_{t-1}\omega_t^e = h\omega_{t-1} + (1-h){}_{t-2}\omega_{t-1}^e. \quad (210)$$

Daneben seien zwei Extremfälle erwähnt. Im Fall $h = 0$ ist der erwartete Reallohn in allen Perioden identisch. Im Fall $h = 1$ setzen die Haushalte den Reallohn der nächsten Periode mit dem gegenwärtigen Reallohn gleich. Die Haushalte haben dann *statische* Erwartungen. Mit Hilfe des Ausdrucks (210) für den erwarteten Reallohn läßt sich nun das Modell lösen. Setzt man in diese Gleichung die Gleichgewichtsbedingung für den erwarteten Reallohn in Periode t und $t-1$ ein, erhält man eine Differenzengleichung erster Ordnung:

$$\begin{aligned} \frac{\alpha - \beta\omega_t}{\gamma} &= h\omega_{t-1} + (1-h)\frac{\alpha - \beta\omega_{t-1}}{\gamma} \\ \Leftrightarrow \frac{-\beta\omega_t}{\gamma} &= h\omega_{t-1} - (1-h)\frac{\beta\omega_{t-1}}{\gamma} - h\frac{\alpha}{\gamma} \\ \Leftrightarrow \omega_t &= \frac{-h\gamma}{\beta}\omega_{t-1} + (1-h)\omega_{t-1} + \frac{h\alpha}{\beta} \\ \Leftrightarrow \omega_t &= \frac{(1-h)\beta - h\gamma}{\beta}\omega_{t-1} + \frac{h\alpha}{\beta}. \end{aligned} \quad (211)$$

Da die oben eingeführten Restriktionen an die Parameterwerte die Ungleichheit $\beta > \beta - h(\beta + \gamma)$ implizieren, ist der Koeffizient $\delta \equiv \frac{(1-h)\beta - h\gamma}{\beta}$ kleiner als 1. Es wird zudem angenommen, daß δ größer als null ist. In diesem Fall ist sichergestellt, daß diese Differenzengleichung stabil ist und monoton zu einem langfristigen Gleichgewichtswert ω^* konvergiert. Um die Lösung dieser Differenzengleichung herzuleiten, verwenden wir die folgende vereinfachte Schreibweise:

$$\omega_t = \delta\omega_{t-1} + \phi, \quad \text{mit } \phi = \frac{h\alpha}{\beta}. \quad (212)$$

Durch eine Vorwärtsiteration läßt sich diese Differenzengleichung lösen. Das heißt, man bestimmt die Werte für den gleichgewichtigen Reallohn beginnend mit der Periode 1 in Abhängigkeit der Werte der Vorperiode. Letztere

können dabei wiederum durch vergangene Werte ersetzt werden, so daß man die folgende Lösung erhält:

$$\begin{aligned}\omega_1 &= \delta\omega_0 + \phi \\ \omega_2 &= \delta\omega_1 + \phi = \delta^2\omega_0 + \delta\phi + \phi \\ \omega_3 &= \delta\omega_2 + \phi = \delta^3\omega_0 + \delta^2\phi + \delta\phi + \phi \\ &\vdots \quad \vdots \\ \Rightarrow \omega_t &= \delta^t\omega_0 + \phi \sum_{n=1}^t \delta^{n-1} = \delta^t\omega_0 + \frac{1 - \delta^t}{1 - \delta} \phi\end{aligned}\tag{213}$$

Diese Lösung für den Reallohn in Periode t , die allein von gegebenen Parameterwerten und von einem Anfangswert für den Reallohn ω_0 abhängig ist, läßt sich auch in folgender Weise umschreiben:

$$\omega_t = \left[\omega_0 - \frac{\phi}{1 - \delta} \right] \delta^t + \frac{\phi}{1 - \delta}.\tag{214}$$

Zur Ermittlung des langfristigen Gleichgewichts läßt man den Zeitpunkt t gegen unendlich gehen ($t \rightarrow \infty$). Mit fortschreitender Zeit geht der erste Summand offensichtlich gegen null. Somit ist der langfristige Gleichgewichtswert des Reallohns mit dem zweiten Summanden identisch. Schreibt man diesen wieder in Abhängigkeit der strukturellen Parameter (α, β, γ), ergibt sich der folgende Ausdruck für die langfristige Lösung:

$$\omega^* = \frac{\phi}{1 - \delta} = \frac{h\alpha}{\beta - (1 - h)\beta + h\gamma} = \frac{\alpha}{\beta + \gamma}.\tag{215}$$

Betrachtet man nun die kurze Frist, so ergibt sich die folgende Lösung für den Reallohn in der ersten Periode ($t = 1$):

$$\begin{aligned}\omega_1 &= \left[\omega_0 - \frac{\alpha}{\beta + \gamma} \right] \delta + \frac{\alpha}{\beta + \gamma} \\ \Leftrightarrow \omega_1 &= \delta\omega_0 + (1 - \delta)\omega^*.\end{aligned}\tag{216}$$

Um die dynamischen Effekte einer Preisveränderung in diesem Modell zu verstehen, sei angenommen, daß sich das Preisniveau vorübergehend in Periode $t = 0$ bei einem gegebenen Nominallohn vermindert. Folglich ist der Reallohn in Periode $t = 0$ größer als im langfristigen Gleichgewicht: $\omega_0 > \omega^*$. Für den Reallohn in der Periode $t = 1$ stellt sich dann ein Wert ein, der kleiner ist als in Periode 0, aber immer noch größer als der langfristige Wert ω^* . Für den Reallohn in der Periode $t = 2$ gilt entsprechend:

$$\omega_2 = \delta^2\omega_0 + (1 - \delta^2)\omega^*.\tag{217}$$

Wegen $\delta < 1$ verringert sich das Gewicht auf ω_0 , während das Gewicht auf ω^* zunimmt. Betrachtet man die beiden Seiten des Arbeitsmarkts, besagt diese Reaktion, daß sich nach einer unmittelbaren Verschiebung der Arbeitsnachfragekurve auch die Arbeitsangebotskurve anpaßt. Genauer gesagt, adaptieren die Haushalte, nachdem das Preisniveau angestiegen ist, ihre neuen Preis- bzw. Reallohnserwartungen in der oben beschriebenen Weise. Diese Anpassung erfolgt graduell und solange bis das alte Beschäftigungsniveau und der alte Reallohn wieder erreicht ist ($\frac{w_1}{P_n^e = P_1} = \frac{w_0}{P_0} = \omega^*$). Betrachtet man nun den Gütermarkt (siehe Abb. 75), heißt das, daß wir uns zuerst entlang einer steigenden kurzfristigen Güterangebotsfunktion $Y_K^s(P_0^e)$ in Richtung geringerer Produktion bewegen. Wenn die Erwartungen vollständig angepaßt sind, ergibt sich eine neue Güterangebotsfunktion $Y_K^s(P_n^e)$. Bei dem neuen Preisniveau ist dann die alte Gütermenge wieder erreicht. Langfristig bleibt somit das Güterangebot konstant bei Y_L^s .

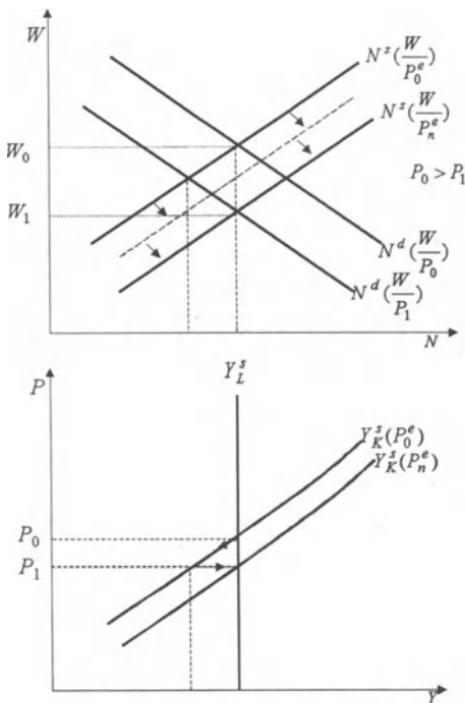


Abbildung 75

Rationale Erwartungen

Als nächsten Fall betrachten wir die rationale Erwartungsbildung. Der Begriff der *rationalen Erwartungen* stammt von J. MUTH¹ und ist definiert als eine Prognose unter Verwendung des Modells, das die entsprechende Variable determiniert. Diese Form der Erwartungsbildung läßt sich dadurch rechtfertigen, daß ja das Wissen bezüglich des Lohnfindungsproblems vorhanden ist. Mit Hilfe der ökonomischen Theorie und entsprechender Daten kann der Gleichgewichtslohn prognostiziert werden. Dieses Wissen steht zur Verfügung und kann somit von den Akteuren genutzt werden. Es ist nur folgerichtig, daß die Akteure sich dieses Wissen zunutze machen, da sie sich andernfalls schlechter stellen, solange ihre Erwartungen nicht mit denen einer wissenschaftlichen Prognose übereinstimmen. Für das vorliegende Modell lassen sich die rationalen Erwartungen bezüglich des Reallohns durch den folgenden Ausdruck beschreiben:

$${}_{t-1}\omega_t^e \stackrel{!}{=} E_{t-1}(\omega_t) . \quad (218)$$

Der Ausdruck $E_{t-1}(\omega_t)$ bezeichnet den mathematischen Erwartungswert. Er kann durch Verwendung aller in Periode $t - 1$ verfügbaren Informationen (Struktur des Modells, Daten, etc.) berechnet werden. Der Erwartungswert $E_{t-1}(\omega_t)$, oder vereinfacht $E(\omega_t)$, ist nicht mit vollkommener Voraussicht gleichzusetzen. $E(\omega_t)$ muß daher nicht immer mit ω_t identisch sein. Es können auch bei Verwendung aller Informationen Abweichungen durch stochastische Einflüsse auftreten. Dagegen sind in einem rein deterministischen Modell keine Abweichungen vorhanden. Zur Analyse der Effekte bei rationalen Erwartungen wird folglich in dem oben beschriebenen Modell ein stochastischer Störterm v , der das Preisniveau exogen beeinflußt, berücksichtigt.

$$P_t = P_0 + v_t, \text{ mit } E(v_t) = 0 . \quad (219)$$

Betrachtet man das Gleichgewicht des Modells $N_t^d = N_t^s \Rightarrow \alpha - \beta \frac{w_t}{P_t} = \gamma \frac{w_t}{P_t^e}$, unter der Annahme rationaler Erwartungen, d.h. $P_t^e = E_{t-1}(P_t) = P_0$ nach Gleichung (219), so erhält man die folgende Bedingung für den gleichgewichtigen Reallohn:

$$\begin{aligned} & \Rightarrow \alpha - \beta \frac{w_t}{P_t} = \gamma \frac{w_t}{P_0} \\ & \Leftrightarrow \alpha \frac{P_t}{w_t} = \gamma \frac{P_t}{P_0} + \beta = \gamma \frac{P_0 + v_t}{P_0} + \beta \end{aligned}$$

¹ MUTH, J. (1961) Rational Expectations and the Theory of Price Movements, *Econometrica* **29**, S. 315.

$$\begin{aligned} \Leftrightarrow \frac{P_t}{w_t} &= \frac{1}{\alpha} \left(\gamma \frac{P_0 + v_t}{P_0} + \beta \right) \\ \Leftrightarrow \frac{w_t}{P_t} &= \frac{\alpha}{\gamma \frac{P_0 + v_t}{P_0} + \beta} \end{aligned} \quad (220)$$

Wie man unmittelbar erkennt, nimmt der Reallohn bei fehlenden stochastischen Einflüssen ($v_t = 0$) den langfristigen Gleichgewichtswert an:

$$v_t = 0 \Rightarrow \frac{w_t}{P_t} = \frac{\alpha}{\gamma \frac{P_0}{P_0} + \beta} = \frac{\alpha}{\gamma + \beta}. \quad (221)$$

Bei einem negativen Preisschock ($v_t < 0$) hingegen steigt der Reallohn, und die Beschäftigung sinkt. Der Grund dafür ist, daß das Arbeitsangebot der Haushalte unverändert bleibt, während die Arbeitsnachfrage der Unternehmen aufgrund des geringeren Preisniveaus zurückgeht. Ein Anstieg des Reallohns und ein Rückgang der Beschäftigung konnten auch im Falle adaptiver Erwartungen beobachtet werden. Bei rationalen Erwartungen können kurzfristige Abweichungen der Produktion vom langfristigen Gleichgewichtswert jedoch nur solange beobachtet werden, wie unvorhersehbare Störungen das Preisniveau unmittelbar beeinflussen. Die Effekte bei rationalen Erwartungen sind somit transitorischer Natur, d.h. sie verschwinden unmittelbar nach dem Abklingen eines Schocks (siehe Abbildung 76). Im Gegensatz dazu gehen die Effekte bei adaptiven Erwartungen nur langsam/graduell zurück.

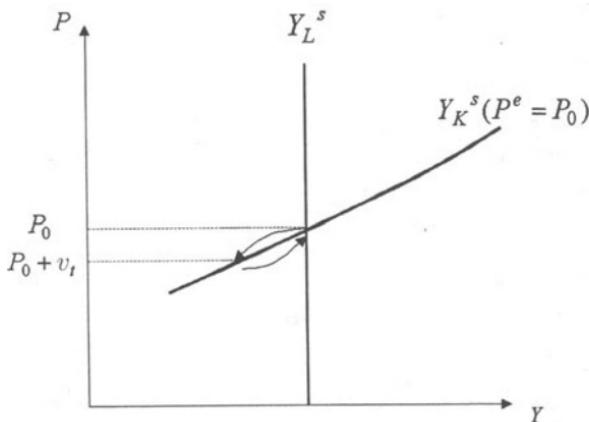


Abbildung 76

§65 Die Phillips-Kurve. Stagflation

Die Phillips-Kurve ist ein Anwendungsfall der gerade eben besprochenen Theorie der Erwartungsbildung. Wenn wir sagen, die Phillips-Kurve sei ein Element der Keynesianischen Theorie, so ist das insofern richtig, als die meisten Keynesianer in den sechziger und siebziger Jahren von ihrer Existenz ausgingen; es ist insofern falsch, als die Phillips-Kurve nicht ohne weiteres in die Modelle der Neoklassischen Synthese eingepaßt werden kann – ja, in gewisser Weise zu diesen in Widerspruch steht. An gerade jenem Widerspruch setzten der Monetarismus und die Theorie der Rationalen Erwartungen an, so daß die Problematik der Phillips-Kurve geradezu prädestiniert erscheint, die Entwicklung letzterer aufzuzeigen. Zudem steht die Phillips-Kurve in engem Zusammenhang mit den Erwartungen und vor allem der Art der Erwartungen: auch dies ein Grund, jene Diskussion an dieser Stelle geschlossen abzuhandeln. Wir referieren zunächst die Standpunkte der Keynesianer und Monetaristen, um anschließend die Neuklassische Position zu erörtern.

Die Diskussion um die Phillips-Kurve ist recht weitläufig.² Es begann mit einer empirischen Arbeit von ARTHUR W. PHILLIPS aus dem Jahre 1958.³ PHILLIPS' Untersuchung war dem empirischen Zusammenhang zwischen der Unterbeschäftigung und der Änderungsrate der Nominallöhne gewidmet. Aus theoretischen Gründen heraus wäre anzunehmen, daß die Nominallöhne *centeris paribus* um so stärker steigen, je geringer die Unterbeschäftigung ist, bzw. daß sie bei hoher Arbeitslosigkeit sinken. Eben das beobachtete PHILLIPS für Großbritannien und den Zeitraum von 1862–1957. Nachstehend ist jene Kurve wiedergegeben, welche sich (in bezug auf die vorausgesetzten Regressionsgleichungen) den Meßdaten am besten anpaßte; es ist die berühmte *Phillips-Kurve*:

Drei wesentliche Merkmale der Phillips-Kurve sind ihre negative Steigung, die hyperbolische Form und der Abszissenabschnitt bei ungefähr sechs Prozent. Daraus folgt, daß sich *stabile* Nominallöhne bei einer Arbeitslosenrate von ca. 6% einstellen; die Änderungsrate \dot{w}/w ist dann gleich null. Bei geringerer Arbeitslosigkeit steigen die Löhne, bei höherer Arbeitslosigkeit sinken sie. PHILLIPS' Untersuchung wurde durch RICHARD G. LIPSEY analy-

² Einen Überblick geben SANTOMERO, A.M. und J.J. SEATER (1978) The Inflation-Unemployment Trade-Off: A Critique of the Literature; Journal of Economic Literature **16**, S. 499–554.

³ PHILLIPS, A.W. (1958) The Relation between Unemployment and the Rate of Change of Money Wages in the United Kingdom, 1886–1957; *Economica* **25**, S. 283–299. Freilich kam dieser Zusammenhang schon in viel früheren Schriften zur Sprache; PHILLIPS gab jedoch den entscheidenden Impuls.

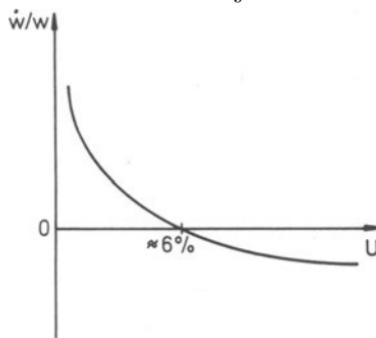
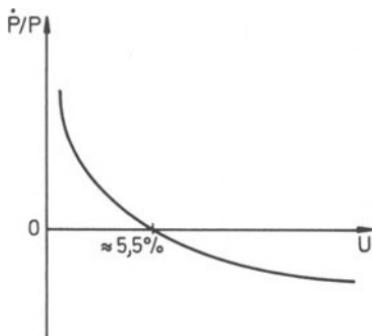


Abbildung 77

tisch verfeinert und im wesentlichen gestützt.⁴ Die zentrale Aussage liegt in der *langfristigen* Stabilität des Zusammenhanges von Lohnänderungen und Arbeitslosigkeit.

Dennoch scheint die Entdeckung der Phillips-Kurve bisher nicht besonders aufregend. Theoretische und politische Brisanz erhielt sie erst durch einen Aufsatz von PAUL A. SAMUELSON und ROBERT M. SOLOW aus dem Jahre 1960.⁵ SAMUELSON und SOLOW ersetzten die Änderungsrate des Geldlohnes durch die *Inflationsrate*, also die Änderungsrate des Preisniveaus. Ihr Resultat, das wir hier wiederum nur qualitativ skizzieren, ähnelte dem von PHILLIPS:



/f78

Abbildung 78

⁴ LIPSEY, R.G. (1960) The Relation between Unemployment and the Rate of Change of Money Wages in the United Kingdom, 1886–1957 – A Further Analysis; *Economica* 27, S. 1–37.

⁵ SAMUELSON, P.A. und R.M. SOLOW (1960) Analytical Aspects of Anti-Inflation Policy; *American Economic Review* (PP) 50, S. 177–194. Wiederabgedruckt in: MUELLER, M.G. (Hrsg.) *Readings in Macroeconomics*; a.a.O.

Man bezeichnet diese Kurve als *modifizierte Phillips-Kurve*, wobei der Zusatz freilich fortgelassen wird, sofern kein Mißverständnis möglich ist. Jene modifizierte Phillips-Kurve unterscheidet sich von der ursprünglichen durch die Ersetzung der Änderungsrate der Löhne durch die Inflationsrate; sie führt zu einer äußerst interessanten wirtschaftspolitischen Schlußfolgerung. Scheinbar ist der erwünschte Zustand geringer Arbeitslosigkeit stets mit unerwünschten Preissteigerungen verbunden. Geht man davon aus, daß der Staat die Arbeitslosenrate über fiskal- und geldpolitische Maßnahmen beeinflussen kann, so vermag er zwischen zwei „Übeln“ zu wählen, nämlich zwischen hoher Arbeitslosigkeit und hoher Inflation. Es besteht zwischen diesen beiden ein „trade-off“.

Die verantwortlichen Instanzen können sich anscheinend für eine *ihnen genehme* Kombination von Inflation und Arbeitslosigkeit entscheiden. „Linke“ Regierungen werden typischerweise einen Punkt links oben auf der Phillips-Kurve wählen, „rechte“ Regierungen einen Punkt rechts unten.⁶ Bis heute ist in der Diktion vieler Politiker und Journalisten jene Vermutung zu entdecken, die Wahl zwischen Inflation und Arbeitslosigkeit sei eine Art „Nullsummenspiel“; wir erinnern an Sätze wie: „Lieber ein Prozent mehr Inflation als ein Prozent mehr Arbeitslosigkeit.“ Indes sei vermerkt, daß die Phillips-Kurve kein genuiner Bestandteil der Keynesianischen *Theorie* ist. Sie läßt sich allein aus dem Modell *K*⁷ (mit starrem Nominallohn) ableiten, nicht aber aus den übrigen Keynesianischen Modellen. Denn diese weisen allesamt eine senkrechte Y^s -Kurve auf, weshalb Produktion und Beschäftigung vom Preisniveau unabhängig sind und damit auch von der Inflationsrate. Dies ist die theoretische Seite des Problems.

Daneben tauchte spätestens in den siebziger Jahren ein *empirisches* Faktum auf, welches den langfristig stabilen Zusammenhang zwischen Inflation und Arbeitslosigkeit fragwürdig werden ließ, nämlich die Stagflation. Das gleichzeitige Auftreten von hoher Inflation und hoher Arbeitslosigkeit widerspricht der Existenz einer Phillips-Kurve bzw. kann nur erklärt werden, wenn man eine *Verschiebung* derselben annimmt. Wenn sich die Phillips-Kurve indes jederzeit verschieben kann, dann wird sie zu einem ökonomisch unbrauchbaren Instrument.

Jene Widersprüchlichkeiten nahmen MILTON FRIEDMAN und EDMUND S. PHELPS zum Ansatzpunkt ihrer *Kritik* der langfristigen Phillips-Kurve.⁷ FRIED-

⁶ So stellte GORDON im Jahre 1976 fest: „It was common in the U.S. for economic advisers to Democratic Presidents to recommend the choice of a point on the curve northwest of the target of Republican advisers.“ GORDON, R.J. (1976) Recent Developments in the Theory of Inflation and Unemployment; a.a.O., S. 190.

⁷ FRIEDMAN, M. (*1970) Die Rolle der Geldpolitik; in: FRIEDMAN, M. Die optimale Geldmenge und andere Essays; a.a.O. PHELPS, E.S. (1967) Phillips-Curves, Ex-

MAN und PHELPS argumentierten im Kern, daß die negativ geneigte Phillips-Kurve eine Art „Geldillusion“ auf Arbeitnehmerseite voraussetzt. Da diese indes nur kurzfristig relevant sei, gebe es keinen dauerhaften „trade-off“ zwischen Inflation und Arbeitslosigkeit. Die langfristige Phillips-Kurve verlaufe senkrecht.

Betrachten wir dieses Argument etwas genauer. Eine „Geldillusion“ bedeutet hier lediglich, daß die Arbeitnehmer ihr Angebot und ihre Lohnforderungen am erwarteten Preisniveau ausrichten. Sofern wir das erwartete Preisniveau bzw. die erwartete Inflationsrate als *exogen* ansehen, beruht das Arbeitsangebot faktisch auf dem Nominallohn:

$$N^s = N^s \left(\frac{w}{P^e} \right) \Rightarrow N^s = N^s(w), \text{ falls } P^e = \bar{P}^e. \quad (222)$$

Unterstellen wir gleichzeitig, daß die Arbeitsnachfrage vom tatsächlichen Preisniveau abhänge:

$$N^d = N^d \left(\frac{w}{P} \right). \quad (223)$$

Bei steigendem Preisniveau und unverändertem Nominallohn wird nun die Arbeitsnachfrage *zunehmen*, während das Angebot *unverändert* bleibt. Nehmen wir an, daß zu einem bestimmten Zeitpunkt nicht alle Arbeitnehmer beschäftigt sind. Der Geldpolitik ist nun die Möglichkeit gegeben, über eine Geldmengenexpansion und steigende Preise den Anstieg der Beschäftigung zu bewirken. Die Annahme *exogener* Preisniveauerwartungen kann demnach zur Begründung der modifizierten Phillips-Kurve herhalten. Wir müssen sie als eine spezifisch Keynesianische Hypothese ansehen, denn ohne exogene Erwartungen ließe sich die *langfristige* Existenz der Phillips-Kurve kaum begründen.

Allein fanden FRIEDMAN und PHELPS die Annahme exogener Erwartungen für die mittelfristige Betrachtung nicht besonders realistisch. Vielmehr müsse davon ausgegangen werden, daß die Arbeitnehmer (und ihre Organisationen) die Preissteigerungen auf Dauer wahrnehmen: daß sie aus den Inflationserwartungen lernen. FRIEDMAN und PHELPS gingen deshalb von *adaptiven Erwartungen* der Arbeitnehmer aus. Letztere passen ihre Erwartungen allmählich an die tatsächliche Inflationsrate an und fordern entsprechend höhere Lohnzu-schläge zum Ausgleich des Kaufkraftverlustes. Aufgrund dessen besteht kein langfristiger „trade-off“ zwischen Inflation und Arbeitslosigkeit, wohl aber ein vorübergehender. Dies wird in Abbildung 79 deutlich.

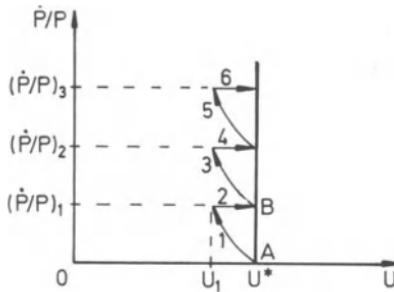


Abbildung 79

Im Punkte A der Figur besteht die natürliche Rate der Unterbeschäftigung;⁸ sie ist verbunden mit stabilen Preisen. Die Zentralbank kann nun die Unterbeschäftigung durch eine expansive Geldpolitik kurzfristig unter das natürliche Niveau senken, wobei die Inflationsrate von Null auf $(\dot{P}/P)_1$ steigt und die Unterbeschäftigung auf U_1 sinkt (Pfeil 1).

Nach einiger Zeit jedoch passen die Arbeitnehmer ihre Erwartungen an und fordern höhere Lohnzuschläge. Damit steigt der Reallohn auf sein ursprüngliches Niveau, und die Unterbeschäftigung steigt auf U^* (Pfeil 2). Die Inflationsrate indes bleibt unverändert, solange die Zentralbank die Geldmenge weiter wachsen lässt. Demnach ist das neue Gleichgewicht in Punkt B mit einer höheren Inflationsrate, aber der anfänglichen Unterbeschäftigung verbunden.

Die Zentralbank kann zwar den kurzfristigen „trade-off“ wiederholt nutzen, aber *nicht* mittels einer gleichbleibenden Geldmengenexpansion, sondern durch eine *Steigerung* des Geldmengenwachstums. Denn bereits in B muß die Geldmenge mit einer konstanten Rate $(\dot{M}/M) = (\dot{P}/P)_1$ wachsen, da sich die Erwartungen an $(\dot{P}/P)_1$ angepaßt haben. Diesen Zusammenhang nennt man das *Akzelerationstheorem*. Das Akzelerationstheorem besagt demnach, daß es bei geldpolitischen Maßnahmen nicht auf Änderungen der *Geldmenge*, sondern auf Änderungen des *Geldmengenwachstums* ankommt. Gleichzeitig wird hiermit die Existenz eines dauerhaften Phillips-Kurven-Zusammenhangs gelegnet, denn dem Akzelerationstheorem zufolge ist das natürliche Niveau der Unterbeschäftigung mit *jeder* Inflationsrate vereinbar. Ein stabiler Zusammenhang besteht nicht zwischen Inflation und Arbeitslosigkeit, sondern zwischen Akzelerationen und Dezelerationen der Inflation und der Arbeitslosigkeit.

⁸ Die natürliche Rate der Unterbeschäftigung ist jene, die sich aufgrund der Marktkräfte einstellt und nicht dauerhaft durch Geld- oder Fiskalpolitik beeinflußt werden kann.

Folgt man der Argumentation von FRIEDMAN und PHELPS, so scheinen diskretionäre geldpolitische Maßnahmen wenig wünschenswert. Denn wenn auch die Unterbeschäftigung vorübergehend gesenkt werden kann, steigt doch die Inflationsrate auf Dauer. Versucht man umgekehrt eine Senkung der Inflationsrate, so wird die Arbeitslosigkeit vorübergehend *zunehmen*. Aus Monetaristischer Sicht ist also die Inflationsbekämpfung mit sozialen Kosten verbunden. Gerade deshalb empfiehlt FRIEDMAN seine Geldmengenregel, die eine konstante Inflationsrate bewirken soll. Keynesianer wenden sich gegen diesen Vorschlag, weil sie sich von Akzelerationen und Dezelerationen des Geldmengenwachstums eine Glättung des Konjunkturzyklus versprechen. Auch lehnen sie mit dem Konzept der natürlichen Unterbeschäftigungsraten ein ganz wesentliches Element der Argumentation von FRIEDMAN und PHELPS ab.

Fassen wir zusammen.⁹ Die langfristige Stabilität einer Phillips-Kurve lässt sich durch Annahme exogener Preiserwartungen auf Seiten der Arbeitnehmer begründen. Unterstellt man hingegen adaptive Erwartungen, so existiert lediglich ein kurzfristiger „trade-off“ zwischen Inflation und Arbeitslosigkeit. Im übrigen Paragraphen werden wir sehen, wie es um die Phillips-Kurve bei rationalen Erwartungen bestellt ist.

§66 Die Neuklassische Vision

Wir kommen jetzt zum Neuklassischen Erklärungsansatz für das Wirtschaftsgeschehen. Nach unserer recht eingehenden Bekanntschaft mit der Keynesianischen Theorie ist dieser nicht leicht einsehbar; wir sollten ihn daher von Beginn an in eine etwas allgemeinere Perspektive einordnen.

Auf dem Felde der ökonomischen Theorie bildeten die Neuklassische Lehre und insbesondere das Modell von WALRAS den Bezugspunkt aller wesentlichen Entwicklungen des zwanzigsten Jahrhunderts. Das Modell von WALRAS lieferte, bei allen Vorbehalten, eine Erklärung des Allokations-, Produktions- und Distributionsprozesses in einer kapitalistischen Marktwirtschaft. Wenn es auch mannigfaltige Verbesserungen erfuhr, so blieb doch seine Struktur im Kern statisch, und damit war es unbrauchbar für die Erklärung von Konjunkturzyklen. Im Modell von WALRAS sind alle Ressourcen zu jedem Zeitpunkt vollbeschäftigt und im Pareto-Sinn optimal alloziert. Ein einfacher Analogieschluß müßte demnach zu der Einsicht führen, daß dies auch im Zeitablauf

⁹ Vergleiche zu diesem Themenkreis auch GAHLEN, B. (1979) Arbeitslosigkeit und Inflation als Problem der wirtschaftspolitischen Beratung; in: LASKI, K. et al. (Hrsg.) Beiträge zur Diskussion und Kritik der neuklassischen Ökonomie; Berlin usw.: Springer.

gilt, die Volkswirtschaft also eine stetige Entwicklung entlang eines Wachstumspfades vollzieht.¹⁰ Aber diese „Einsicht“ widerspricht fundamental aller Beobachtung, und dies ist eines der grundlegenden Probleme Neoklassischer Theorie. Die im letzten Jahrhundert zu seiner Lösung unternommenen Versuche lassen sich grob in drei Richtungen einordnen.

Die erste kann als fundamentalistische Kritik der Neoklassischen Lehre bezeichnet werden. Autoren dieser Gruppe schließen von den beobachtbaren Konjunkturzyklen auf die Unbrauchbarkeit des Modells von WALRAS und auf die Unbrauchbarkeit der Neoklassischen Theorie überhaupt.

Die zweite besteht aus jenen imperfektionistischen Ansätzen, zu denen auch die Keynesianische Theorie zählt. Wie wir sahen, geht die Keynesianische Theorie von einem grundsätzlich Neoklassischen Modell aus; freilich „bereichert“ sie jenes um gewisse Unvollkommenheiten und gelangt so zu einer möglichen Erklärung von Konjunkturzyklen.

Die dritte Richtung, und damit kommen wir zur Neuklassik, erkennt das Allgemeine Gleichgewichtsmodell als Grundlage der Theoriebildung an. Des weiteren wird davon ausgegangen, daß die Keynesianischen Unvollkommenheiten in der Realität eine so geringe Rolle spielen, daß sie nicht zur Erklärung von Konjunkturzyklen herhalten können. Die Neuklassik kritisiert die Keynesianische Theorie ob ihres „Imperfektionismus“ und wirft ihr vor, den Konjunkturzyklus als Ungleichgewichtsphänomen zu *definieren*, ohne diese Behauptung zu belegen.¹¹ Auf einen Satz gebracht: Die Neuklassische Theorie begreift den Konjunkturzyklus als *Gleichgewichtsphänomen*: als einen Prozeß bei ständiger Marktäraumung und rationalen Erwartungen.¹² Diese Grundhaltung erscheint zunächst so frappierend, daß man geneigt ist anzunehmen, die Neuklassik habe sich vom Ansatz her in eine ausweglose Lage manövriert. Aber urteilen wir nicht vorschnell.

Das Neuklassische Modell gehört also zur Spezies der Modelle der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie; jedenfalls in seiner mikroökonomischen Formulierung. Es weicht jedoch in folgendem Punkte davon ab: Die Modelle der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie waren entweder zeitpunktbezogen, und

¹⁰ Freilich würde ein solcher „Analogieschluß“, wie HICKS einmal bemerkt hat, ein wenig dem Versuch einer Auflösung des Eleatischen Paradoxons ähneln.

¹¹ Vgl. hierzu LUCAS, R.E. Jr. (1976) Econometric Policy Evaluation: A Critique; Journal of Monetary Economics, Supplement 1. SARGENT, TH.J. (1976) The Observational Equivalence of Natural and Unnatural Rate Theories in Macroeconomics; Journal of Political Economy 84, S. 499–544.

¹² Diese programmativen Punkte finden sich vor allem in LUCAS, R.E. Jr. (1977) Understanding Business Cycles; Journal of Monetary Economics, Supplement 5. LUCAS, R.E. Jr. (1980) Methods and Problems in Business Cycle Theory; Journal of Money, Credit and Banking 12, S. 696–715.

damit schon aus methodischen Gründen zur Erklärung von Konjunkturzyklen unbrauchbar, oder sie waren zwar zeitraumbezogen, aber im Kern deterministisch.¹³ Innerhalb eines deterministischen Modells können die Wirtschaftssubjekte über alle künftigen Wirtschaftsereignisse Verträge in der Gegenwart abschließen, die in der Zukunft dann einfach exekutiert werden. Damit wird zwar der Geltungsbereich des Modells von WALRAS erweitert, aber im Dunklen bleibt weiterhin, wie es in der Realität zu konjunkturellen Schwankungen kommen kann. Deshalb erschien es den Neuklassischen Theoretikern naheliegend, von der deterministischen Struktur ab- und von einem *stochastischen* Modellrahmen auszugehen. Hierbei unterlaufen den Marktteilnehmern regelmäßig Erwartungsfehler, und gerade jene sollen zur Erklärung von Konjunkturzyklen dienen. Die Erwartungsfehler beinhalten nach Neuklassischer Sicht indes nicht, daß sich ein „Ungleichgewicht“ einstellt: Alle Märkte werden stets geräumt. Demnach ist das Neuklassische Modell durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- Die Preise sind vollkommen flexibel, und alle Märkte werden ständig geräumt. Die Wirtschaftsteilnehmer belassen die Preise nicht auf einem „falschen“ Niveau, weil sie dadurch systematisch Nachteile in Kauf nehmen müßten: jene Nachteile eben, die mit unfreiwilliger Arbeitslosigkeit oder sonstigen Kaufs- oder Verkaufsbeschränkungen verbunden sind. Manche Autoren sehen allerdings die Annahme ständiger Markträumung als nebensächlich an.¹⁴
- Weil Handlungen der Gegenwart Folgen für die Zukunft haben, gründen die Marktteilnehmer ihre Aktionen wohlweislich auf rationale Erwartungen. Sie bilden diese unter Ausschöpfung aller verfügbaren Informationen und setzen Angebot, Nachfrage und die Preise derart, daß bei zutreffenden Erwartungen die Pläne bestmöglich erfüllt werden.
- Da der Wirtschaftsablauf indes unvorhersehbaren stochastischen Störungen unterliegt, werden die Erwartungen im typischen Falle *nicht* erfüllt. Es kommt zu Wechselslagen der ökonomischen Aktivität, die auf *freiwillige* Schwankungen des Angebots- und Nachfrageverhaltens zurückgehen; „freiwillig“ in bezug auf die gegebenen exogenen Schocks.

¹³ Gemeint ist hier das Modell von ARROW und DEBREU. Vgl. ARROW, K.J. (1964) The Role of Securities in the Optimal Allocation of Risk-Bearing; Review of Economic Studies 31, S. 91–96. DEBREU, G. (*1976) Werttheorie; Berlin usw.: Springer.

¹⁴ Die Neuklassischen Ergebnisse bleiben unverändert, sofern die auftretenden Beschränkungen auf ein Rationalverhalten zurückgehen. Vgl. etwa STEIN, J.L. (1982) Monetarist, Keynesian and New Classical Economics; a.a.O., S. 83.

§67 Das Neuklassische Modell

Wir wollen nun ein typisches, jedoch sehr einfach gehaltenes, Neuklassisches Modell besprechen. Dieses ist ein stochastisches Modell der sogenannten *reduzierten Form*, wobei nur der Gütermarkt explizit erfaßt ist. Alle weiteren Märkte stehen gleichsam hinter dem Gütermarkt und kommen implizit zum Ausdruck. Begonnen sei mit der aggregierten Güternachfrage in der Periode t :

$$Y_t^d = A_t + b \cdot (m_t - p_t) + u_t . \quad (224)$$

A_t sind hierbei die in bezug auf die Realkasse autonomen Ausgaben (einschließlich der Staatsnachfrage), b ist ein positiver Koeffizient und u_t eine unabhängige stochastische Variable mit Erwartungswert Null und endlicher Varianz. m_t und p_t sind die (natürlichen) *Logarithmen* der nominalen Geldmenge und des Preisniveaus zum Zeitpunkt t , so daß ihre Differenz gleich dem Logarithmus der Realkasse ist.¹⁵ Es handelt sich hier um ein log-lineares Modell, in dem die aggregierte Güternachfrage linear vom Logarithmus der Realkasse abhängt. Das Modell beruht essentiell auf diesem Realkasseneffekt.

Das Güterangebot wird durch eine sogenannte *Lucassche aggregierte Angebotsfunktion* beschrieben:

$$Y_t^s = Y^* + c \cdot (p_t - p_t^e) + v_t . \quad (225)$$

Hierbei ist Y^* das natürliche Niveau der Produktion, verbunden mit der natürlichen Rate der Unterbeschäftigung, c ist ein positiver Koeffizient und v_t eine unabhängige stochastische Variable mit Erwartungswert Null und endlicher Varianz. Der Lucasschen aggregierten Angebotsfunktion liegen folgende Hypothesen zugrunde. Zuerst ist ersichtlich, daß bei erfüllten Preisniveauerwartungen ($p_t = p_t^e$) und in Abwesenheit exogener Störungen ($v_t = 0$) das Güterangebot seinen natürlichen Wert annimmt ($Y_t = Y^*$); es ist dies *der vom privaten Sektor bevorzugte Zustand*. Die dann etwaig auftretende Unterbeschäftigung ist freiwillig und auf die Opportunitätskosten der Arbeitszeit zurückführbar. Alle Unvollkommenheiten sind per Annahme ausgeschaltet.

Die Marktteilnehmer streben also die Realisierung von Y^* an; indes sind Abweichungen von Y^* möglich und sogar die Regel, welche entweder auf Zufallseinflüsse oder auf nicht *antizipierte* (vorhergesehene) Änderungen von A_t und m_t zurückgehen. Alle diese Umstände bewirken nämlich eine Abweichung des Preisniveaus von seinem erwarteten Wert. Warum aber das aggregierte Güterangebot nach (225) von der Differenz zwischen p_t und p_t^e abhängt, ist nicht sofort einsehbar und bedarf einer ausführlichen Begründung. Vorweg

¹⁵ Wir erinnern an die bekannten Regeln $\ln(a/b) = \ln(a) - \ln(b)$ sowie $\ln(a^x) = x \cdot \ln(a)$

ist klar, daß diese Begründung nicht auf starre Löhne oder ähnliches zurückgehen kann, weil diese im Neuklassischen Modell nicht vorkommen.

Am besten läßt sich die Ratio der Lucasschen aggregierten Angebotsfunktion anhand der Entscheidungssituation eines Handwerkers darlegen. Angenommen, der Handwerker erwarte eine Inflationsrate von fünf Prozent, und der Preis des von ihm produzierten Gutes steige um zehn Prozent. Dies faßt er natürlich als Anstieg des *relativen Preises* auf und vermehrt womöglich seine Anstrengungen, weil die Produktion nun lohnender ist. So wird er insbesondere handeln, wenn er den wahrgenommenen Preisanstieg für vorübergehend hält: in diesem Falle ist die zeitliche Substitution von Freizeit gegen Arbeit vorteilhaft. Nehmen wir nun weiter an, daß die *tatsächliche* Inflationsrate zehn Prozent beträgt. Der Handwerker hat also den Preisanstieg seines Gutes *falsch gedeutet*: Es handelte sich gar nicht um eine Zunahme des relativen Preises; vielmehr stieg das Preisniveau stärker als gedacht. Aber das erfährt der Handwerker erst im nachhinein. Während der Preiserhöhung steigerte er hingegen die Produktion.

Die Neuklassische Annahme ist nun, daß alle Produzenten allein über die Preise auf „ihren“ jeweiligen Märkten gut informiert sind und die Veränderungen des *Preisniveaus* schätzen müssen. Wenn dem so ist, werden bei nicht antizipierter Inflation *alle* Produzenten von relativen Preiserhöhungen ausgehen und die Produktion forcieren. Deshalb sind Güterangebot und Preisniveau positiv miteinander korreliert. Eine im P/Y-Quadranten positiv steigende Angebotskurve läßt sich demnach *ohne* Lohnstarrheiten und *ohne* wirkliche Geldillusion begründen. Das Verhalten der einzelnen Anbieter ist vollkommen rational und beruht allein auf unvollständigen Informationen. Dies ist die Logik der Lucasschen aggregierten Angebotsfunktion.

Wir nehmen nun an, daß der Gütermarkt aufgrund völlig flexibler Preise stets geräumt ist:

$$Y_t^d = Y_t^s = Y_t . \quad (226)$$

Nachfrage, Angebot und tatsächliche Produktion stimmen also stets überein. Deshalb können wir die obigen Funktionen unter Wegfall der Indizes „d“ und „s“ aufschreiben:

$$Y_t = A_t + b \cdot (m_t - p_t) + u_t \quad (227)$$

$$Y_t = Y^* + c \cdot (p_t - p_t^e) + v_t . \quad (228)$$

Anhand dieser beiden Gleichungen können wir noch keine Aussage darüber machen, welche Produktion und welches Preisniveau sich tatsächlich einstellen; denn die Preisniveauerwartung ist uns nicht bekannt. Wir unterstellen nun *rationale* Erwartungen und berechnen zur Ermittlung von p_t^e zuerst

die rational erwarteten Mengen. Alle Variablen mit einem „e“ sind also mathematische Erwartungswerte.

$$Y_t^e = A_t^e + b \cdot (m_t^e - p_t^e) \quad (229)$$

$$Y_t^e = Y^*. \quad (230)$$

Die Störterme fielen heraus, weil sie annahmegemäß den Erwartungswert Null besitzen. Dies ist nun ein Gleichungssystem mit vier Gleichungen und den vier endogenen Variablen Y_t , p_t , Y_t^e und p_t^e . Die „politischen“ Variablen A_t und m_t sowie u_t und v_t sind hingegen exogen; ebenso die *Erwartungen* hinsichtlich der Geldmenge und der Staatsausgaben, denn diese lassen sich nicht aus einem ökonomischen Prozeß heraus erklären. Eine erste Lösung finden wir in (230): Der rational erwartete Output entspricht der natürlichen Produktionsmenge. Aus (229) läßt sich unter Verwendung dieses Ergebnisses unmittelbar das rational erwartete Preisniveau errechnen:

$$p_t^e = m_t^e - \frac{Y^* - A_t^e}{b}. \quad (231)$$

Zuletzt sind Y_t und p_t zu ermitteln. Dazu subtrahieren wir im ersten Schritt (229) von (227) sowie (230) von (228):

$$Y_t - Y_t^e = (A_t - A_t^e) + b \cdot (m_t - m_t^e) - b \cdot (p_t - p_t^e) + u_t \quad (232)$$

$$Y_t - Y_t^e = c \cdot (p_t - p_t^e) + v_t; . \quad (233)$$

Durch Gleichsetzung ergibt sich hieraus das Preisniveau; durch Einsetzen desselben in (233) erhält man (mit $Y_t^e = Y^*$) die tatsächliche Produktion:

$$Y_t = Y^* + \frac{c}{b+c} \cdot \left[(A_t - A_t^e) + b \cdot (m_t - m_t^e) + u_t + \frac{b}{c} \cdot v_t \right] \quad (234)$$

$$p_t = p_t^e + \frac{1}{b+c} [(A_t - A_t^e) + b \cdot (m_t - m_t^e) + u_t - v_t] . \quad (235)$$

Diese Formeln ergeben nun eine ganze Reihe interessanter Schlußfolgerungen. Zuerst einmal wird in Abwesenheit stochastischer Störungen und unerwarteter Maßnahmen des Staates das Produktionsvolumen Y^* realisiert; und die rationalen Erwartungen hinsichtlich des Preisniveaus werden erfüllt. Jede nicht antizipierte Geldmengenexpansion und jede nicht antizipierte Zunahme der Staatsausgaben bewirken einen Anstieg von Produktion *und* Preisniveau. Dies ist aus den Formeln unmittelbar ersichtlich.

Erratische Schwankungen der Nachfrage (u_t) führen ebenso zu prozyklischen Preisänderungen. Nimmt die Nachfrage unerwartet zu, dann steigen Output und Preise, die völlig flexiblen Preise solange, bis der Markt geräumt ist. Bei einem positiven Angebotschock (v_t) kommt es hingegen zu antizyklischem Preisverhalten. Der Output nimmt zu, die Preise fallen. In Abwesenheit

staatlicher Eingriffe oszilliert das Produktionsvolumen daher um das Niveau Y^* , wobei es zu prozyklischem oder antizyklischem Preisverhalten kommt, je nachdem, ob die Nachfrage oder das Angebot Störungen verursachen.

Welche Position wird ein Neuklassischer Ökonom nun zur Frage der Phillips-Kurve einnehmen? Halten wir zunächst fest, daß Output und Arbeitslosigkeit in einer inversen Beziehung zueinander stehen. Aus der Lucasschen aggregierten Angebotskurve (225) läßt sich folgern, daß *nicht antizipierte* Preissteigerungen eine Zunahme der Produktion und damit eine Senkung der Arbeitslosenrate bewirken. Wird hingegen der Preisanstieg antizipiert, dann verharren Produktion und Unterbeschäftigung auf ihren natürlichen Niveaus. Damit weicht die Neuklassik von der Monetaristischen Hypothese von FRIED-MAN und PHELPS ab. Die relevante Unterscheidung liegt nicht in der Fristigkeit begründet, sondern darin, ob der Preisanstieg vorhergesehen wird oder nicht. Aus Monetaristischer Sicht waren diese beiden Formulierungen freilich äquivalent, weil dort adaptive Erwartungen unterstellt wurden. Wir werden auf diese Fragen im nächsten Paragraphen noch einmal zurückkommen.¹⁶

§68 Wirtschaftspolitische Folgerungen

Kann eine Marktwirtschaft durch diskretionäre oder regelgebundene Maßnahmen der Fiskal- oder Geldpolitik stabilisiert werden? Zur Darstellung der Neuklassischen Antwort auf diese Frage seien zunächst die Gleichungen (234) und (235) reproduziert:

$$Y_t = Y^* + \frac{c}{b+c} \cdot \left[(A_t - A_t^e) + b \cdot (m_t - m_t^e) + u_t + \frac{b}{c} \cdot v_t \right] \quad (236)$$

$$p_t = p_t^e + \frac{1}{b+c} [(A_t - A_t^e) + b \cdot (m_t - m_t^e) + u_t - v_t] . \quad (237)$$

Die Essenz Neuklassischer Aussagen zur Wirtschaftspolitik läßt sich bestens am Beispiel der Friedmanschen Geldmengenregel verdeutlichen:

$$m_t = m_0 + k \cdot t \quad \text{bzw.} \quad M_t = M_0 \cdot e^{k \cdot t} . \quad (238)$$

Es sei also gesetzlich vorgesehen, daß die Geldmenge mit einer konstanten Rate k wachse. In Kenntnis dieser Regel antizipieren die Marktteilnehmer das Geldmengenwachstum vollständig:

$$m_t^e = m_0 + k \cdot t . \quad (239)$$

¹⁶ Vgl. auch LUCAS, R.E. Jr. (1973) Some International Evidence on Output-Inflation Tradeoffs; American Economic Review 63, 326–334.

Betrachten wir nun die obigen Gleichungen. Weil die Geldmengenentwicklung genau vorhersehbar ist, werden die Terme $(m_t - m_t^e)$ verschwinden, und die Politik des konstanten Geldmengenwachstums wird keinerlei reale Wirkungen auslösen. Dies entspricht dem Monetaristischen Ergebnis und ist insoweit nichts Neues. Jedoch ist die Geldpolitik auch dann wirkungslos, wenn die Zentralbank die Geldmenge *quadratisch* anwachsen lässt. Oder schärfer, sie ist wirkungslos, wenn die Zentralbank *irgendeine* Politik betreibt, *sofern* diese nur antizipiert werden kann. Daraus folgt unmittelbar, daß das Monetaristische *Akzelerationstheorem* aus Neuklassischer Sicht *nicht gilt*. Und dies ist der Kern der Neuklassischen Analyse: Es ist für die Neutralität der Geldpolitik gegenstandslos, wie die Geldmengenregel ausgestaltet ist oder ob eine Regel à la FRIEDMAN überhaupt eingehalten wird. Auch bewirken Akzelerationen bzw. Dezelerationen der Geldmenge real nichts, sofern diese vorher bekannt sind. Drittens ist es falsch, zwischen kurz- und langfristigen Wirkungen der Geldpolitik zu unterscheiden; die relevante Unterscheidung ist die zwischen *antizipierten* und *nicht antizipierten* Maßnahmen. Jede antizipierte Geldpolitik ist real wirkungslos und umgekehrt.

Damit löst die Neuklassik zugleich ein offenes Problem des Monetarismus. Wir sahen im vorigen Kapitel, daß der Monetarismus eine Wirkung der Geldmenge auf das nominale Einkommen behauptet; ungelöst blieb aber die höchst bedeutsame Frage, wie sich dieser Effekt in Preis- und Mengenwirkungen aufspalten läßt. Oder anders: Führt eine expansive Geldpolitik zu Realeinkommenszunahmen oder zu reiner Inflation? Hierauf hält die Neuklassische Theorie eine klare Antwort parat. Erstens resultiert reine Inflation aus antizipierten geldpolitischen Maßnahmen. Zweitens ergeben sich Mengen- und Preiswirkungen nach Maßgabe von (236) und (237) bei nicht antizipierter Politik.

Offensichtlich wird von der Neuklassischen Theorie nicht behauptet, daß die Produktion Y^* immer realisiert werden kann. Denn erstens können von der Wirtschaftspolitik Störungen ausgehen, weshalb solche Maßnahmen per se ablehnen sind. Zweitens vermögen die Störterme u_t und v_t eine Abweichung der Produktion von Y^* herbeizuführen. Letzteres leitet uns zu der interessanten Frage, ob die Wirtschaftspolitik denn nicht wenigstens *diese* Störungen vermindern kann.

Aus Neuklassischer Perspektive lautet die Antwort eindeutig: Nein, weil die Störungen annahmegemäß auch von den politischen Instanzen nicht vorhergesehen werden können. Dies ist ein entscheidendes Problem, denn geht man davon aus, daß die Wirtschaftspolitiker *besser informiert* sind als die Privaten, dann eröffnet sich trotz rationaler Erwartungen und ständiger Markträumung ein Handlungsspielraum für die Wirtschaftspolitik.

Nehmen wir zur Illustration einmal an, daß die Zentralbank u_t und v_t exakt prognostizieren könne, während diese Variablen für den privaten Sektor weiterhin unvorhersehbar bleiben. Durch Modifikation der Geldmengenregel (238) wäre dann eine völlige Ausschaltung konjunktureller Störungen möglich:

$$m_t = m_0 + k \cdot t - \frac{u_t}{b} - \frac{v_t}{c}. \quad (240)$$

Die Erwartungen richten sich weiterhin nach (239), da u_t und v_t aus Sicht der Marktteilnehmer einen Erwartungswert von Null haben. Durch Einsetzung von (239) und (240) in (236) mag sich der Leser davon überzeugen, daß die Zufallseinflüsse auf die Produktion vollständig absorbiert werden, so daß letztere stets auf dem natürlichen Niveau verharrt. Regeln des obigen Typs nennt man *aktive Regeln* („formula flexibility“), weil aktiv, wenn auch automatisch, auf wirtschaftliche Datenänderungen reagiert wird. Den Gegensatz hierzu bildet die *passive Regel à la FRIEDMAN*.

Indes dienten diese Gedanken, wie gesagt, nur der Illustration. Sie sind nicht Bestandteil der Neuklassischen Lehre, ja, laufen dieser sogar zuwider, weil eine ungleiche Informationsverteilung zwischen öffentlichem und privatem Sektor angenommen wurde. Der Neuklassik zufolge verschaffen sich die Privaten alle jene Informationen, über die auch die öffentliche Hand verfügt, so daß kein Informationsvorteil besteht.

Weiterhin liefern (236) und (237) eine mögliche Erklärung der Stagflation. Setzen wir zunächst, daß die Produktion aufgrund stochastischer Einflüsse sinke. Versuchen Zentralbank und Regierung nun, die Produktion durch eine expansive Geld- oder Fiskalpolitik zu erhöhen, so werden die Marktteilnehmer solcherlei Bestrebungen erkennen und antizipieren. Ist die Politik angekündigt oder sonstwie von vornherein bekannt, dann ändert sich die Produktion auch in der kürzesten Frist nicht. Das Preisniveau aber wächst nach Maßgabe von (231) und (237): es kommt zur Stagflation.

Wir sehen demnach: Aus Neuklassischer Sicht bewirken weder regelgebundene noch diskretionäre Maßnahmen etwas – das heißt, wenn sie doch real etwas bewirken, weil die entsprechende Maßnahme nicht antizipiert werden konnte, dann ist das Ergebnis unvorteilhaft, weil die Privaten aus der von ihnen bevorzugten Lage herausgedrängt werden. *Allein* in dem Falle, daß eine nicht antizipierte Politik zufällig eine exogene Störung konterkariert, wäre sie vorteilhaft. Aber derlei kann keine Basis für eine systematische Intervention sein.

Die Neuklassische Logik läßt sich in folgender Weise als Kritik der Keynesianischen Theorie formulieren. Der Keynesianismus beschreibt die Volkswirtschaft durch ein Funktionensystem, dessen Funktionen in bezug auf wirt-

schaftspolitische Maßnahmen *invariant* sind. Ein Anstieg der Geldmenge etwa läßt die Konsumfunktion (nicht ihren Wert), die Investitionsfunktion etc. unberührt und führt deshalb zu höherer Nachfrage und (bei Unterbeschäftigung) zu höherem Output. Dabei wird nicht bedacht, daß sich die Funktionen bei Wahrnehmung wirtschaftspolitischer Maßnahmen ändern, so daß die resultierende Wirkung eine ganz andere ist. In der Neuklassischen Theorie werden derlei Kausalitäten hingegen durch Antizipation und Berücksichtigung der Interventionen zerstört: Eine Geldmengenexpansion etwa läßt die Nachfrage immer dann unverändert, wenn sie im voraus bekannt ist.

Wenden wir uns zuletzt einem die Fiskalpolitik betreffenden Argumentationsstrang zu, der im weiteren Sinne zur Neuklassischen Theorie gezählt werden kann.¹⁷ Es sei angenommen, daß der Staat in der laufenden Periode einmalig die Steuern senke und die entsprechende Deckungslücke durch Emission von Wertpapieren finanziere:

$$-\Delta T = \Delta B . \quad (241)$$

Hierbei sei ΔT der Steuererlaß und ΔB die Wertpapieremission. Wie wir im Zusammenhang mit der Keynesianischen Theorie und der Portfoliotheorie darlegten, wirkt diese Maßnahme *expansiv* auf die Güternachfrage. Bei der Portfoliotheorie war dabei der *Nettovermögenszuwachs* infolge des höheren Wertpapierbesitzes entscheidend für die Nachfragestimulierung. Durch den Wertpapierbesitz fühlten sich die Wirtschaftssubjekte reicher, weshalb sie den Konsum und sonstige Ausgaben erhöhten. Gegen diese *Fiskalillusion* genannte Verhaltensweise läßt sich nun folgendes einwenden: In den Folgeperioden wird der Staat einsteils Zinsen für die aufgenommene Schuld zu zahlen haben, und anderenteils muß er Tilgungen leisten, sofern es sich nicht um Wertpapiere mit unendlicher Laufzeit handelt. Zur Bestreitung dieser zusätzlichen Ausgaben ist der Staat bei sonst unveränderter Nachfrage zu einer Steuererhöhung gezwungen. Zwar kann er auch weitere Schulden aufnehmen, aber damit würde sich das Problem nur verschieben.

Da die Marktteilnehmer diesen Zusammenhang *kennen*, jedenfalls nach Ansicht der Neuklassiker, werden sie nicht einfach ΔB als Nettovermögenszuwachs ansehen, sondern die Summe der diskontierten zusätzlichen Steuerlasten hiervon in Abzug bringen. Um diese Summe zu berechnen, sei ein Wertpapier mit unendlicher Laufzeit unterstellt (der rechnerisch einfachste Fall). In jeder Periode hat der Staat hierauf Zinsen zu entrichten und zu diesem Zwecke zusätzliche Steuern zu erheben:

¹⁷ Das folgende Argument geht auf einen Artikel von BARRO zurück. Vgl. BARRO, R.J. (1974) Are Government Bonds Net Wealth?; Journal of Political Economy **82**, S. 1095–1117.

$$\Delta T_t = r \cdot \Delta B; \quad t = 1 \dots \infty. \quad (242)$$

Wenn Staatswertpapiere und sonstige Aktiva vollkommene Substitute sind, dann entspricht der Zinssatz r zugleich dem subjektiven Diskontfaktor (der Zeitpräferenz) der Wirtschaftssubjekte. Für den Gegenwartswert der zusätzlichen Steuerzahlungen (T_0) erhält man nach der Rentenbarwertformel:

$$\Delta T_0 = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{\Delta T_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{r \cdot \Delta B}{(1+r)^t} = \Delta B. \quad (243)$$

In der Formel sind $(r \cdot \Delta B)$ die pro Periode zu zahlenden Steuern, und deren Summe wird mit dem subjektiven Diskontfaktor auf den Gegenwartszeitpunkt abgezinst. Die Übereinstimmung der Schuld ΔB mit dem Gegenwartswert der Steuern ΔT_0 ist geradezu trivial, da der Zins und der subjektive Diskontfaktor übereinstimmen. Ergo löst die öffentliche Kreditnahme *keinen* Nettovermögenszuwachs im privaten Sektor aus. Jene für die Crowding Out-Diskussion bedeutsame Schlußfolgerung nennt man das *Ricardianische Äquivalenztheorem*. Äquivalenztheorem deshalb, weil die Wirkungen steuer- und kreditfinanzierter Staatsausgaben offenbar gleichwertig sind.

Gegen das Ricardianische Äquivalenztheorem lassen sich nun Einwendungen zweierlei Art vortragen. Die erste ist der Hinweis auf die endliche Lebensdauer der Wirtschaftssubjekte: jene werden allein die Steuerzahlungen bis zu ihrem erwarteten Todesdatum in Anschlag bringen, so daß sich hier ein Nettovermögenszuwachs einstellt. BARRO versuchte dieses Problem in dem obengenannten Artikel durch „verkettete Generationen“ anzugehen, wobei jede Generation der folgenden eine positive Erbschaft hinterläßt. Unter dieser Bedingung und einigen weiteren zeigen die Wirtschaftssubjekte dann dieselben Verhaltensweisen wie bei unendlicher Lebensdauer.

Zweitens läßt sich argumentieren, daß die Wirtschaftssubjekte künftige Zusatzsteuern nicht, oder nicht vollständig, antizipieren, oder daß der subjektive Diskontfaktor höher ist als die Verzinsung der Staatswertpapiere. Letzteres ist mindestens dann der Fall, wenn die Staatswertpapiere im Vergleich zu einem repräsentativen Wertpapier als sicherer angesehen werden. Hieraus folgt jeweils ein Nettovermögenseffekt, da der anfängliche Vermögenszuwachs ΔB den Gegenwartswert der Steuern ΔT_0 übersteigt.

Weiterhin ist zu beachten, daß selbst bei strenger Geltung des Äquivalenztheorems die Fiskalpolitik keineswegs zur Wirkungslosigkeit verurteilt ist. Aus dem Äquivalenztheorem folgt ja allein die Gleichwertigkeit von schuld- und steuerfinanzierten Staatsausgaben; die schuldfinanzierten sind also genau dann expansiv, wenn auch die steuerfinanzierten Staatsausgaben expansiv sind. In Keynesianischer Diktion reduzieren voll antizipierte Steuern den Fi-

kalmultiplikator also von $1/(1 - C')$ auf 1 (Haavelmo-Theorem), nicht aber auf Null.

Auch die Erörterung von BARROS Argument sollte die der Neuklassik unterliegende Methodologie deutlich gemacht haben: Die Marktteilnehmer richten sich auf einen von ihnen präferierten Zustand ein, und wenn der Staat versucht, sie aus diesem zu verdrängen (hier: durch Steuersenkung und Verschuldung), so konterkarieren sie seine Bestrebungen vollständig; in diesem Falle durch Bildung von *Ersparnissen* zum Zwecke künftiger Steuerzahlung. Die Wirtschaftssubjekte widerstehen mithin der Versuchung, den durch Steuersenkung gewonnenen Handlungsspielraum zu nutzen; sie ändern ihr sonstiges Wirtschaftsgebaren nicht, weil das Ergebnis für sie suboptimal wäre.

Nach alldem lassen sich die konkreten wirtschaftspolitischen Vorschläge der Neuklassik gar leicht erraten.¹⁸

- Die Zentralbank soll zur Einhaltung einer (passiven) Geldmengenregel verpflichtet werden. *Begründung:* Der private Sektor soll vor exogenen Störungen geschützt werden, die *vor allem* auf diskretionäre Politikmaßnahmen zurückzuführen sind und ihn aus der bevorzugten Lage herausdrängen.
- Die antizyklische Fiskalpolitik soll aus demselben Grunde aufgegeben werden. Die Einnahmen sind so zu bemessen, daß das Budget im Durchschnitt (materiell) ausgeglichen ist.
- Es soll angekündigt werden, daß die wirtschaftspolitischen Instanzen nicht auf die Folgen privater Preissetzungen reagieren. Dadurch sollen die Privaten zur Setzung marktgerechter Preise angehalten werden.

Es ist offensichtlich, daß die Neuklassischen Empfehlungen zur Wirtschaftspolitik mit denen des Monetarismus gut übereinstimmen. In der Tat begreifen viele Neuklassiker ihre Lehre als theoretische *Begründung* jener Empfehlungen, die im Monetarismus mehr auf unklaren Glaubenssätzen beruhten. Insofern ist die Neuklassik eine geradlinige Fortführung des Monetaristischen Programms und ihre Bezeichnung als „Monetarismus der zweiten Art“ gerechtfertigt.

§69 Die Real Business Cycle Theorie

Die Neuklassische Theorie hat gezeigt, daß bei rationalen Erwartungen Geldmengen- und damit Preisveränderungen die Realwirtschaft nur durch unvor-

¹⁸ Hgl. etwa LUCAS, R.E. Jr. (1980) Rules, Discretion and the Role of the Economic Adviser; in: FISCHER, ST. (Hrsg.) Rational Expectations and Economic Policy; Chicago: Chicago Press, S. 200.

hersehbare Störungen beeinflussen können. Die Real Business Cycle (RBC)-Theorie geht noch einen Schritt weiter. Dieser Theorie zufolge haben nominale Nachfrageveränderungen überhaupt keine realwirtschaftlichen Effekte. Folglich müssen Konjunkturschwankungen durch angebotsseitige Schocks – d.h. Technologieschocks – ausgelöst werden.

Die Frage, warum aggregierte volkswirtschaftliche Größen wiederholt Schwankungen um einen Trend unterworfen sind, war in den sechziger Jahren in Folge der Keynesianischen Revolution zunehmend in den Hintergrund gerückt. Die Mehrheit makroökonomischer Arbeiten konzentrierte sich auf die Analyse der Bestimmungsgründe für das Niveau der gesamtwirtschaftlichen Produktion. Begünstigt durch die Möglichkeit, auf eine Vielzahl von Beobachtungen aggregierter Größen zurückgreifen zu können, wurden umfangreiche makroökonomische Modelle vor allem zur Analyse der gesamtwirtschaftlichen Produktion verwendet. Mit einer solchen Strategie konnten zwar empirische Phänomene gut abgebildet werden, jedoch fehlte diesen Modellen Keynesianischer Prägung eine entscheidungstheoretische Fundierung. Die Modelle waren durch eine Vielzahl von Modellparametern, deren Konstanz für die Modellierung und ihre ökonometrische Schätzung vorausgesetzt wurde, gekennzeichnet. Insbesondere war es LUCAS, der in den siebziger Jahren Kritik an dieser Modellkonzeption übte und ihre Schwächen aufzeigte, die vor allem bei Prognosen unter Berücksichtigung der Auswirkungen unterschiedlicher Politiken augenscheinlich wurden. Hier deutete sich auch die Überlegenheit entscheidungstheoretisch fundierter Gleichgewichtsmodelle – gegenüber den Keynesianischen Ungleichgewichtsmodellen – an, die der Tatsache Rechnung tragen, daß *“agents’ decision rules will in general change with changes in the environment. An equilibrium model is, by definition, constructed so as to predict how agents with stable tastes and technology will choose to respond to a new situation. Any disequilibrium model, constructed by simply codifying the decision rules which agents have found it useful to use over some previous sample period, without explaining why these rules were used, will be of no use in predicting the consequences of nontrivial policy changes.”*¹⁹

Zudem waren die Modelle Keynesianischer Prägung in der Regel statischer Natur, so daß sich die Analysen volkswirtschaftlicher Größen auf einen Zeitpunkt mit gegebener Zustandsausprägung reduzierten. Dynamische Gleichgewichtsmodelle indessen sind in der Lage, die zeitliche Entwicklung volkswirtschaftlicher Größen durch das Zusammenwirken von Impulsen und Impulsverarbeitungsmechanismen zu berücksichtigen. Modelle dieser Gat-

¹⁹ LUCAS, R.E. Jr. (1977) Understanding Business Cycles; Journal of Monetary Economics, Supplement 5.

tung wurden in den siebziger Jahren unter Verwendung des Konzepts nutzenmaximierender Agenten mit rationaler Erwartungsbildung im Sinne von MUTH (1961) entwickelt. Diese Modelle waren des weiteren durch die Verwendung sowohl monetärer wie auch realer Impulse gekennzeichnet, wobei die Transmission monetärer Schocks über eine unvollständige Informiertheit der rational handelnden Agenten erfolgte. Die Willkürlichkeit dieser Propagationsmechanismen und Erkenntnisse aus der Zeitreihenanalyse hinsichtlich der Dauerhaftigkeit von Schockwirkungen richteten das Augenmerk verstärkt auf angebotsseitige und damit reale Impulse. Zu Beginn der achtziger Jahre wurden daraufhin die ersten Modellierungen des zyklischen Verhaltens einer dynamischen Volkswirtschaft allein in Abhängigkeit realer Impulse entwickelt (KYDLAND und PRESCOTT, 1982, und LONG und PLOSSER, 1983). Die Arbeit von LONG und PLOSSER (1983) gab dieser Forschungsrichtung ihren Namen, die Theorie der „Real Business Cycles“. Sie versucht, auf der Grundlage des neoklassischen Wachstumsmodells mit endogenisierter Arbeitsangebotsentscheidung die Eigenschaften aggregierter Zeitreihen, die dem konjunkturellen Phänomen zugeordnet werden, abzubilden.

I. Zur empirischen Motivation

Die Aufteilung volkswirtschaftlicher Zeitreihen in einen deterministischen Trend und in stochastische Schwankungen um diesen Trend – ein sogenannter trend-stationärer Prozeß – ist sowohl aus Keynesianischer als auch Monetaristischer und Neuklassischer Sicht zur Erklärung konjunktureller Schwankungen nur folgerichtig. Diesen theoretischen Ansätzen zufolge sind monetäre Schocks die wesentliche Ursache für die beobachtbaren konjunktuellen Schwankungen. Da monetäre Schocks in der Regel vorübergehender (transitorischer) und nicht permanenter Natur sind, besitzen sie – der Neutralitätsannahme des Geldes zufolge – lediglich einen kurzfristigen Einfluß auf die Volkswirtschaft. Die von einem solchen transitorischen Schock betroffene Volkswirtschaft weicht lediglich vorübergehend von ihrem langfristigen Wachstumspfad ab, welcher der Neoklassischen Wachstumstheorie zufolge durch die Kapitalakkumulation, das Bevölkerungswachstum und den technischen Fortschritt determiniert ist. Die prognostizierte Verweildauer einer Volkswirtschaft jenseits ihres Wachstumspfades ist dabei vor allem von der Intensität der destabilisierenden, transitorischen Schocks abhängig. Es stellt sich die Frage, ob sich die nicht-stationären volkswirtschaftlichen Zeitreihen tatsächlich in Form trend-stationärer Prozesse darstellen lassen. Würde stattdessen ein anderer stochastischer Prozeß den realen Zeitreihen zugrunde liegen, wäre ein solches Modell mißspezifiziert.

Dieser Fragestellung widmeten sich NELSON und PLOSSER im Jahre 1982. Bei ihrer empirischen Analyse stellten sie fest, daß die Wachstumskomponente makroökonomischer Zeitreihen eher stochastischer als deterministischer Natur ist und diese somit neben transitorischen Schocks auch permanente Schocks zugrunde liegen müssen.²⁰ Des weiteren zeigten sie, daß die Varianzen dieser permanenten Schocks mindestens so groß sein müssen wie diejenigen der transitorischen Schocks. Makroökonomische Modelle, die lediglich monetäre Schwankungen berücksichtigen, reichen somit nicht, die Schwankungen makroökonomischer Zeitreihen adäquat zu reproduzieren. Mit anderen Worten, den Ergebnissen von NELSON und PLOSSER zufolge muß den stochastischen Einflüssen auf die Wachstumskomponente eine größere Aufmerksamkeit bei der Analyse konjunktureller Entwicklungen gewidmet werden als in den bisher bekannten makroökonomischen Theorien.

Schocks, die eine permanente Wirkung auf die volkswirtschaftlichen Zeitreihen hinterlassen, betreffen – die Gültigkeit der Neutralität des Geldes vorausgesetzt – die realen Größen einer Volkswirtschaft. Will man die Schwankungen der Zeitreihen erklären, müssen demnach Schocks in den realen Größen stärker noch als monetäre Schocks berücksichtigt werden. Folgerichtig sollte der Schwerpunkt eines geeigneten Modellrahmens auf der Abbildung des realwirtschaftlichen Sektors liegen. Hierbei zeigte es sich, daß sich die zumeist separat diskutierten Forschungszweige der Analyse von Wachstumsprozessen und von Konjunkturschwankungen in einen gemeinsamen Ansatz integrieren lassen. Da das Wachstum und die Schwankungen einer nicht-stationären Zeitreihe auf dieselben volkswirtschaftlichen Größen und Einflüsse zurückgeführt werden können, ist es naheliegend, auch ein einheitliches theoretisches Instrumentarium zur Analyse beider miteinander verbundener Phänomene zu verwenden.

Dieser Überlegung folgend haben KYLAND und PRESCOTT (1982) und LONG und PLOSSER (1983) der Real Business Cycle-Theorie das neoklassische Wachstumsmodell zugrunde gelegt,²¹ welches bekanntermaßen in der Lage ist, wesentliche Eigenschaften einer gleichmäßig wachsenden Volkswirtschaft nachzuzeichnen. Hierbei wird zur Beschreibung einer wachsenden Volkswirtschaft ein allgemeines Gleichgewichtsmodell in dynamischer Form verwendet. Eine wesentliche Eigenschaft dieser Modellstruktur ist, daß unter den Voraussetzungen der Marktform der vollständigen Konkurrenz auf allen

²⁰ Hierbei spricht man von einem Modell mit einem stochastischen Trend.

²¹ Siehe dazu die Arbeiten von: SOLOW, R.M. (1956) A Contribution to the Theory of Economic Growth; Quarterly Journal of Economics **70**, S. 65–94; RAMSEY, F.P. (1928) A Mathematical Theory of Saving; Economic Journal **38**, S. 543–559; und CASS, D. (1965.) Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation; Review of Economic Studies **32**, S. 233–240.

Märkten, der Technologie abnehmender oder konstanter Skalenerträge, der rationalen Erwartungen oder vollständiger Voraussicht, der Abwesenheit externer Effekte und der Allokationsneutralität der staatlichen Politik die beiden Hauptsätze der Wohlfahrtstheorie gelten. Dem zweiten Hauptsatz folgend ist die von einem 'Sozialen Planer' gewählte, pareto-optimale Allokation dann identisch mit der Allokation, die sich aus dem Wettbewerbsgleichgewicht einer dezentralen Wirtschaft ergibt. Dies gilt gleichfalls für zyklisch schwankende Volkswirtschaften, die im Rahmen der Real Business Cycle Theorie abgebildet werden. Folglich führen konjunkturelle Schwankungen nicht zu einer Wohlfahrtsminderung, sondern sie sind das Resultat von effizienten Reaktionen auf angebotsseitige Schocks.

II. Ein Real Business Cycle Modell

Im folgenden wird das Basismodell der Real Business Cycle Theorie vorgestellt, das auf dem neoklassischen Wachstumsmodell mit entscheidungstheoretischer Fundierung von CASS (1965) aufbaut. In diesem Modell entscheiden die Haushalte zu Beginn ihres Lebenszeitraums, wie sie ihr Arbeits- und Kapitaleinkommen über die Zeit in Konsum und Kapitalbildung aufteilen. Dieses Konzept wird von der Real Business Cycle Theorie übernommen und durch eine endogene Arbeitsangebotsentscheidung ergänzt. Daneben ist die zweite wesentliche Modifikation des Wachstumsmodells die Annahme, daß die Produktionstechnologie nicht nur vom Arbeitseinsatz N und Kapitaleinsatz K , sondern auch vom technologischen Parameter A abhängt.

$$Y_t = A_t K_t^\alpha N_t^{1-\alpha}, \quad 0 < \alpha < 1, \text{ mit} \\ \ln A_t = \rho \ln A_{t-1} + \varepsilon_t, \quad 0 \leq \rho < 1, \quad E(\varepsilon_t) = 0. \quad (244)$$

Dieser Parameter A , der das technologische Niveau der Produktion beschreibt, folgt einem stochastischen Prozeß mit identisch und unabhängig verteilten Innovationen ε , die einen Erwartungswert von null und eine konstante Varianz aufweisen. Der Parameter ρ beschreibt den Vergangenheitsbezug von A . Der Neoklassischen Tradition folgend wird als Marktform im Unternehmenssektor die vollständige Konkurrenz angenommen. Gewinnmaximierende Unternehmen fragen dann Arbeit und Kapital nach Maßgabe der folgenden Grenzproduktivitätsregeln nach:

$$\omega_t = w_t/P_t = (1 - \alpha) A_t K_t^\alpha N_t^{-\alpha}, \quad (245)$$

$$r_t = \alpha A_t K_t^{\alpha-1} N_t^{1-\alpha}, \quad (246)$$

wobei ω den Reallohn und r den Realzins bezeichnen. Annahmegemäß sind alle Haushalte identisch und ihre Anzahl ist auf eins normiert. Für diesen Fall

stimmen die Werte für die aggregierten Größen (große Buchstaben) mit den Werten der individuellen Größen (kleine Buchstaben) überein:

$$N = n, \quad K = k. \quad (247)$$

Bei der weiteren Beschreibung des Modells werden zur Vereinfachung die Erwartungswertoperatoren außer acht gelassen. Diese müßten eigentlich berücksichtigt werden, da die Ökonomie stochastischen Einflüssen ausgesetzt und somit die zukünftige Entwicklung der Ökonomie nicht vollständig bekannt ist. Die Zielfunktion U der Haushalte besteht aus der Summe der Periodennutzen u über ihren gesamten Lebenshorizont. Der jeweilige Periodennutzen in der Periode t wird mit dem Faktor β^t abdiskontiert. Dies impliziert, daß der Periodennutzen in einem Zeitpunkt umso geringer gewichtet wird, je weiter dieser Zeitpunkt in der Zukunft liegt. Um das Lösungsverfahren zu vereinfachen, wird angenommen, daß der Lebenshorizont eines Haushaltes gleich unendlich ist:

$$U = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u_t, \quad 0 < \beta < 1. \quad (248)$$

Im Gegensatz zur Neoklassischen Wachstumstheorie wird die Annahme getroffen, daß der Periodennutzen nicht nur vom Konsum c , sondern auch von der Arbeit n abhängt. Üblicherweise wird dabei das gesamte Zeitbudget eines Haushaltes auf 1 normiert. Für die Freizeit ergibt sich somit der Wert $1 - n$. Als Beispiel für eine Nutzenfunktion verwenden wir den folgenden expliziten funktionalen Ausdruck:

$$u_t = u(c_t, 1 - n_t) = \ln c_t + \gamma \ln(1 - n_t). \quad (249)$$

Die intertemporale Budgetrestriktion eines repräsentativen Haushaltes besagt, daß dieser sein gesamtes Arbeitseinkommen und Kapitaleinkommen für den Konsum und für die Kapitalakkumulation ($k_{t+1} - k_t$) verwendet:

$$\omega_t n_t + r_t^k k_t = c_t + (k_{t+1} - k_t). \quad (250)$$

Die optimalen Verhaltensregeln der Haushalte findet man, indem man ihre Zielfunktion U unter Einhaltung der Budgetrestriktion durch eine geeignete Wahl der drei Entscheidungsvariablen – Konsum, Arbeitsangebot und zukünftiger Kapitalstock – maximiert. Dieses intertemporale Optimierungsproblem kann mit Hilfe der folgenden dynamischen Lagrangefunktion dargestellt werden:

$$\begin{aligned} L = & \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t [\ln c_t + \gamma \ln(1 - n_t)] \\ & + \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \lambda_t (\omega_t n_t + r_t^k k_t - c_t + k_t - k_{t+1}). \end{aligned} \quad (251)$$

Hierbei kann der Lagrangemultiplikator λ als Wertschätzung einer Lockerung der intertemporalen Budgetrestriktion interpretiert werden. Zur Bestimmung der Bedingungen für das Haushaltsoptimum genügt es, sich auf die zwei Perioden t und $t + 1$ zu konzentrieren:

$$\begin{aligned} L = & \dots + \beta^t [\ln c_t + \gamma \ln(1 - n_t)] \\ & + \beta^{t+1} [\ln c_{t+1} + \gamma \ln(1 - n_{t+1})] + \dots \\ & \dots + \lambda_t \beta^t [\omega_t n_t + r_t k_t - c_t + k_t - k_{t+1}] \\ & + \lambda_t \beta^{t+1} [\omega_{t+1} n_{t+1} + r_{t+1} k_{t+1} - c_{t+1} + k_{t+1} - k_{t+2}] + \dots \end{aligned} \quad (252)$$

Leitet man diese Lagrangefunktion nach dem Konsum, der Arbeit und dem Kapitalstock für eine beliebige Periode t bzw. $t+1$ ab, erhält man die folgenden Bedingungen erster Ordnung:

$$\begin{aligned} \lambda_t &= \frac{1}{c_t}, \quad \lambda_{t+1} = \frac{1}{c_{t+1}}, \\ \omega_t \lambda_t &= \frac{\gamma}{1 - n_t}, \quad \omega_{t+1} \lambda_{t+1} = \frac{\gamma}{1 - n_{t+1}}, \\ \frac{\lambda_t}{\lambda_{t+1}} &= \beta r_{t+1}, \quad \frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_{t+2}} = \beta r_{t+2}. \end{aligned}$$

In einem Wettbewerbsgleichgewicht müssen diese Bedingungen für das Haushaltsoptimum, die Budgetrestriktion der Haushalte sowie die Faktornachfragefunktionen der Firmen erfüllt sein. Geschlossen wird das Modell durch die aggregierte Ressourcenrestriktion, die sich bei Räumung aller Märkte im Wettbewerbsgleichgewicht ergibt:

$$y_t = c_t + k_{t+1} - k_t. \quad (253)$$

Um eine Analyse der Allokation im Wettbewerbsgleichgewicht vorzunehmen, werden die Bedingungen für das Haushaltsoptimum nach Eliminierung des Lagrangemultiplikators umgeformt. Anhand dieser umgeformten Bedingungen lassen sich nun zwei bedeutende Effekte der Real Business Cycles Theorie veranschaulichen. Aus den ersten beiden Bedingungen erhält man den folgenden Ausdruck:

$$\frac{c_{t+1}}{c_t} = \beta r_{t+1} \quad (254)$$

Diese Bedingung impliziert, daß Haushalte bei einem Zinsanstieg ihren heutigen Konsum zugunsten des zukünftigen Konsums einschränken. Diese intertemporale Substitution des Konsums (ISK) besagt, daß sich bei einem Zinsanstieg ein heutiger Konsumverzicht lohnt, da investierte Güter eine höhere

Rendite erwirtschaften, die morgen für Konsumausgaben verwendet werden kann. Unter Verwendung der zweiten und der dritten Bedingung erhält man die Gleichung

$$\frac{1 - n_{t+1}}{1 - n_t} = \frac{\omega_t}{\omega_{t+1}} \beta r_{t+1}, \quad (255)$$

anhand derer sich die intertemporale Substitution der Freizeit (ISF) veranschaulichen lässt. Sinkt der zukünftige Lohn im Vergleich zum heutigen Lohn, vermindern die Haushalte ihr zukünftiges Arbeitsangebot bzw. erhöhen sie ihr heutiges Arbeitsangebot. Dasselbe gilt auch für eine Zinserhöhung, da das Arbeitseinkommen zu einem höheren Satz angelegt werden kann. Während der erste Effekt (ISK) wenig umstritten ist, wird der zweite Effekt (ISF) in der Literatur kritisch diskutiert. Dieser besagt, daß konjunkturelle Schwankungen in der Beschäftigung vor allem auf Veränderungen des Arbeitsangebots zurückzuführen sind, wobei diese durch Änderungen des Realzinses verursacht werden.

Betrachtet man zur Vereinfachung den Kapitalstock als kurzfristig konstante Größe ($K_t = \bar{K}$), so lässt sich unmittelbar nachvollziehen, wie technologische Schocks die Realwirtschaft beeinflussen. Ein Anstieg des technologischen Parameters A durch einen stochastischen Einfluß $\varepsilon_t > 0$ führt über die Faktornachfragefunktionen

$$\omega_t = \omega_t(A_t, N_t) = (1 - \alpha) A_t \bar{K}^\alpha N_t^{-\alpha} \quad (256)$$

$$r_t = r_t(A_t, N_t) = \alpha A_t \bar{K}^{\alpha-1} N_t^{1-\alpha} \quad (257)$$

zu tendenziell höheren Lohn- und Zinssätzen. Ein höherer Lohnsatz in Periode t führt, wie oben beschrieben (ISF), zu einem höheren Arbeitsangebot und somit zu einem höheren Arbeitseinsatz. Während der stochastische Einfluß ε nur in der Periode t auftritt, kann der Einfluß dieser Störgröße auf das technologische Niveau A durch den Parameter ρ , der die Nachhaltigkeit der stochastischen Einflüsse steuert, ausgedehnt werden. So wird bei einem Wert von ρ , der größer als null ist, auch der morgige Zinssatz höher als im Ausgangszustand sein. Dieser nachhaltige Effekt auf den Zinssatz führt über die ISF zu einer weiteren Erhöhung des Arbeitsangebots. Die Produktion wird somit nicht nur direkt durch den Anstieg des technologischen Niveaus beeinflusst, sondern steigt zusätzlich – über höhere Faktorpreise – durch eine Ausweitung des Arbeitsangebots. In den Folgeperioden steigt zudem der Kapitalstock über die ISK.

III. Lösung und Auswertung

Die reduzierte Form eines solchen Modells kann als ein mehrdimensionales Differenzengleichungssystem dargestellt werden. In der Regel können Real Business Cycle Modelle nicht mit rein analytischen Methoden gelöst werden. Folglich werden numerische Verfahren herangezogen, mit deren Hilfe man diese Modelle per Computer löst. Die Modelle werden zu diesem Zweck mit realistischen Parameterwerten versehen und dann mit einem – von mittlerweile zahlreich vorhandenen – rekursiven Verfahren zur Lösung dynamischer Gleichungssysteme numerisch gelöst. Anhand einer solchen Lösung lassen sich für gegebene Startwerte der Zustandsvariablen (hier: K) und für einen gegebenen stochastischen Prozeß für die exogene Zustandsvariable A Zeitreihen für alle Modellvariablen simulieren. Diese simulierten Zeitreihen können dann mit statistischen Methoden ausgewertet werden. Beispielsweise können diese Reihen anhand ihrer zweiten Momente und ihrer Kreuzkorrelationen mit den übrigen Zeitreihen – insbesondere der Zeitreihe der volkswirtschaftlichen Produktion – charakterisiert werden. Unter Verwendung vorhandener Daten für alle relevanten volkswirtschaftlichen Größen ist es dann zum Beispiel möglich, anhand eines Vergleichs der deskriptiven Statistiken der simulierten und der entsprechenden beobachtbaren Zeitreihen die Fähigkeit der Modelle zur Beschreibung der stochastischen Eigenschaften volkswirtschaftlicher Größen zu überprüfen.²²

Bei der Bestimmung der geeigneten Werte für die Modellparameter werden diese üblicherweise mit Hilfe von Daten beobachtbarer Zeitreihen geschätzt. Man kann dabei zwei Methoden unterscheiden: die Kalibrierung des Modells und die simultane Schätzung aller Modellparameter. Das letztere Verfahren ist dabei wesentlich aufwendiger und wird deshalb nur selten angewendet. Bei einer Modellkalibrierung werden die Parameterwerte anhand isolierter Schätzungen bestimmt. Zumeist werden bei einer Kalibrierung für die meisten Parameter bereits vorhandene Schätzwerte aus anderen empirischen Arbeiten übernommen.²³ Diese Strategie ist allerdings nur bezüglich der Parameter anwendbar, denen eine ökonomische Interpretation zugewiesen werden kann, z.B. der Kapitaleinkommensquote α . Die Werte der verbleibenden Parameter, z.B. der Parameter γ in der Nutzenfunktion, die durch die explizite

²² Dieses Vorgehen orientiert sich an der in der *Real Business Cycle* Theorie üblichen Verfahrensweise zur Überprüfung der Modellimplikationen (siehe: STADLER, G.W. (1994) *Real Business Cycles*, *Journal of Economic Literature* 32, S. 1750–1783).

²³ Diese Vorgehensweise wurde bereits in den ersten Arbeiten zur Real Business Cycle Theorie für die Wahl der Parameterwerte angewendet (siehe: KYDLAND, F.E. und E. PRESCOTT (1982) *Time to Build and Aggregate Fluctuations*; *Econometrica* 50, S. 1345–1370; und LONG, J.B. und C.I. PLOSSER (1983) *Real Business Cycles*; *Journal of Political Economy* 91, S. 39–69).

Formulierung der Modelfunktionen auftreten, fungieren als Freiheitsgrade. Das heißt, sie werden so gewählt, daß wesentliche qualitative und quantitative Eigenschaften der simulierten Zeitreihen mit den Vorgaben der beobachtbaren Zeitreihen vereinbar sind. Diese Strategie für die Wahl der Modellparameter hat zur Folge, daß ein Test des Modells unter Verwendung der Momente der generierten Zeitreihen nicht in ökonometrisch-formaler Weise vorgenommen werden kann. Die Auswertung des Vergleichs der Zeitreiheneigenschaften erfolgt lediglich anhand subjektiver anstelle formaler Kriterien. In der Praxis heißt das, daß man die jeweiligen deskriptiven Statistiken gegenüberstellt und vergleicht. Die Fähigkeit eines Modells, die Realität abzubilden, wird demnach umso höher eingestuft, je ähnlicher die Statistiken der simulierten und der empirischen Zeitreihen sind.

Für ein großes Aufsehen sorgte hierbei die Tatsache, daß diese relativ einfachen Modelle bereits in der Lage sind, realitätsnahe Standardabweichungen und Kovarianzen zu generieren. Wir verzichten an dieser Stelle auf die Präsentation einer Tabelle mit numerischen Werten für die deskriptiven Statistiken simulierter Zeitreihen und zeigen statt dessen als Beispiel für eine solche Simulation die dynamischen Reaktionen (Impulsantwortfunktionen) eines typischen Real Business Cycles Modells auf einen positiven Technologieschock.²⁴ Die Kurven geben die prozentualen Abweichungen vom jeweiligen langfristigen Gleichgewichtswert an. Hierbei sind die Reaktionen für zwei verschiedene Werte für die Autokorrelation der Produktivität ρ angegeben (durchgezogene Linie: $\rho = 0,9$, gestrichelte Linie: $\rho = 0,5$). Wie in der Abb. 80 gezeigt, reagieren alle makroökonomischen Größen expansiv auf einen positiven Technologieschock. Die Reaktionen dieser Variablen sind nachhaltig, das heißt, es dauert mehrere Perioden (1/4 Jahre), bis die Werte der Variablen wieder zu ihrem jeweiligen Ausgangspunkt zurückkehren. Die Nachhaltigkeit der Reaktionen ist dabei um so stärker, je höher die Autokorrelation ρ ist. Während sich der Kapitalstock nur langsam anpassen kann, läßt sich erkennen, daß die Beschäftigung – über den intertemporalen Substitutionseffekt – unmittelbar ansteigt. Wie im Fall der Produktion ist dabei die Reaktion in der Schockperiode am größten. Aufgrund der erhöhten Produktivität fällt die prozentuale Änderung der Produktion stärker aus als bei der Beschäftigung. Letztere unterschreitet nach einigen Perioden ihren Wert im langfristigen Gleichgewicht,

²⁴ Die Impulsantworten wurden mit Hilfe eines einfachen Algorithmus zur Lösung linearer Differenzengleichungssysteme erstellt (technischer Anhang von: KING, R.G., C.I. PLOSSER und S.T. REBELO (1988) Production, Growth and Business Cycles: I. The Basic Neoclassical Model; Journal of Monetary Economics 21, S. 195–232.). Die jährliche Abschreibungsrate wurde hierbei auf 10%, die Lohneinkommensquote auf 67%, der durchschnittliche Arbeitszeitanteil auf 1/3 und der Diskontfaktor auf 0,99 gesetzt.

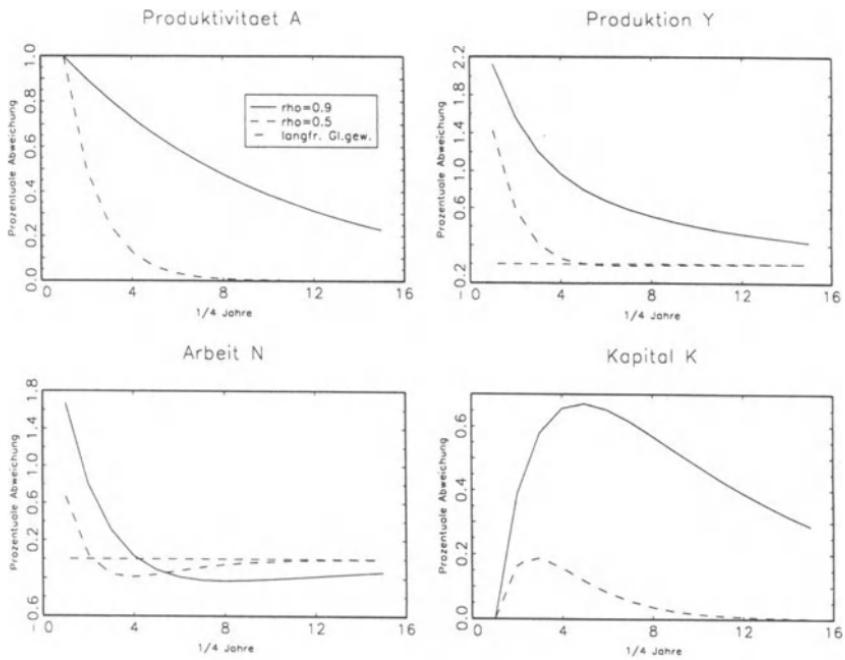


Abbildung 80

so daß die Haushalte, die nun zusätzliches Kapital akkumuliert haben, mehr Freizeit konsumieren können. Insgesamt läßt sich sagen, daß die qualitativen Reaktionen und ihre relativen Unterschiede empirisch durchaus plausibel sind.

IV. Fazit

Die Beiträge, die den Arbeiten von KYDLAND und PRESCOTT sowie LONG und PLOSSER folgten, haben gezeigt, daß die Real Business Cycle Theorie in der Lage ist, wesentliche Charakteristika volkswirtschaftlicher Zeitreihen hinsichtlich ihres zyklischen Verhaltens zu reproduzieren. Dies trifft bereits auf Real Business Cycle-Modelle einfachster Art zu, wie sie zu Beginn dieser Forschungsrichtung verwendet wurden. Ihre Modellimplikationen stehen dabei erwartungsgemäß aufgrund der Einfachheit nicht im Einklang mit sämtlichen empirischen Beobachtungen. In den letzten zwei Jahrzehnten wurden Modelle entwickelt, die mit Hilfe geeigneter Modifikationen durchaus in der Lage sind, diese Diskrepanzen zumindest partiell auszuräumen. Hierbei hat sich gezeigt, daß es einige empirische Phänomene gibt, die die Modelle der Real Business Cycle Theorie nicht erklären können.

Widmet man sich der Fragestellung, worauf die zum Teil gute Übereinstimmung zwischen den einzelnen Momenten der Modellzeitreihen und der beobachtbaren Zeitreihen zurückzuführen ist, so gilt es zu berücksichtigen, daß die zyklischen Eigenschaften der Modellzeitreihen wesentlich durch den vorgegebenen stochastischen Prozeß für das technologische Niveau mitbestimmt sind. Berücksichtigt man, daß in der Mehrzahl der Real Business Cycle Modelle das technologische Niveau die einzige stochastische Größe ist, wird die Bedeutung dieses Prozesses und damit der Rolle des technologischen Niveaus für die Modelle der Real Business Cycle Theorie deutlich. Vor diesem Hintergrund verdient das Defizit in der Interpretation dieser Größe und ihrer Schwankungen eine besondere Aufmerksamkeit. So fällt es den Kritikern, aber auch den Vertretern der Real Business Cycle Theorie schwer, konjunkturelle Schwankungen allein auf Veränderungen der Produktivität zurückzuführen. Aus diesem Grund und um die erforderliche Varianz des technologischen Parameters zu reduzieren, werden in einer Vielzahl jüngerer Modelle, die in der Tradition der Real Business Cycle Theorie stehen, zusätzliche stochastische Prozesse für Variablen unterschiedlicher – auch monetärer – Art integriert. Kritik an den grundsätzlichen Elementen der Real Business Cycle Theorie wird vor allem bezüglich der Konzeption des repräsentativen Agenten, der ausschließlich freiwilligen Arbeitslosigkeit, der intertemporalen Substitution der Freizeit und der permanenten Markträumung geübt. So stellt sich die Frage, ob man sich mit Hilfe solcher idealtypischen Modellökonomien dem Phänomen konjunktureller Schwankungen nähern kann.

Die Real Business Cycle Theorie hat trotz aller Kritik die makroökonomische Forschung um einige Beiträge bereichert. Sie zeigt, daß das Phänomen konjunktureller Schwankungen auch analysiert werden kann mit der Darstellung einer Volkswirtschaft, deren Agenten sich intertemporal nutzenmaximierend verhalten und deren Märkte jederzeit geräumt sind. Insbesondere ermöglicht es die gewählte Darstellung, eine Volkswirtschaft vollständig – unter Berücksichtigung aller bedeutenden Märkte – unter Verwendung lediglich einer geringen Anzahl von zu schätzenden Parametern abzubilden. Die numerische Darstellung der Modellresultate in der Real Business Cycle Theorie macht es möglich, daß die Modelle unmittelbar auf ihre Fähigkeit zur Abbildung relevanter Eigenschaften der beobachtbaren Zeitreihen überprüft werden können. Diese Vorgehensweise und der permanente Abgleich mit den Erkenntnissen aus der Zeitreihenanalyse hat zur Folge, daß die Modelle stetig weiterentwickelt und verändert werden, wobei die Verbesserung der Abbildungsfähigkeit das ausschlaggebende Kriterium ist. Zu diesem Zweck wird auch vor der Integration von ursprünglich diesem Ansatz fremden Elementen

– monetäre Größen, Märkte mit nicht-markträumenden Preisen oder unvollständigem Wettbewerb²⁵ – mittlerweile nicht mehr Halt gemacht.

Literatur zur Real Business Cycle Theorie

Grundlegende Arbeiten sind unter anderem:

- CASS, D. (1965) Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation; *Review of Economic Studies* **32**, S. 233–240.
- KYDLAND, F.E. und E. PRESCOTT (1982) Time to Build and Aggregate Fluctuations; *Econometrica* **50**, S. 1345–1370.
- LONG, J.B. und C.I. PLOSSER (1983) Real Business Cycles; *Journal of Political Economy* **91**, S. 39–69.
- RAMSEY, F.P. (1928) A Mathematical Theory of Saving, *Economic Journal* **38**, S. 543–559.

Einen Überblick und eine kritische Betrachtung liefern:

- MANKIW, G.N. (1989) Real Business Cycles: A New Keynesian Perspective; *Journal of Economic Perspectives* **3**, S. 79–90.
- PLOSSER, C.I. (1989) Understanding Real Business Cycles; *Journal of Economic Perspectives* **3**, S. 51–78.
- STADLER, G.W. (1994) Real Business Cycles; *Journal of Economic Literature* **32**, S. 1750–1783.

Zur Vertiefung eignen sich:

- COOLEY, T.F. und E.C. PRESCOTT (1995), Economic Growth and Business Cycles, in: T.F. Cooley (Hrsg.), *Frontiers of Business Cycle Research*, Princeton University Press, Princeton, S. 1–38.
- KING, R.G., C.I. PLOSSER und S.T. REBELO (1988) Production, Growth and Business Cycles: I. The Basic Neoclassical Model; *Journal of Monetary Economics* **21**, S. 195–232.

§70 Resümee

„It would be easy to produce a model in which prices adjust almost instantaneously to shocks, markets clear essentially all the time, and the correct policy is to do nothing.“ (ROBERT M. SOLOW)

Wir wollen jetzt die wesentlichen Elemente der Neuklassischen Theorie zusammenfassen und einer kritischen Würdigung unterziehen. Als entscheidende Annahmen der Neuklassik erwiesen sich (neben der weniger bedeutsamen Prämisse einer ständigen Markträumung)

²⁵ Einen umfangreichen Überblick über solche Modellerweiterungen bieten die entsprechenden Beiträge in COOLEY, T.F. (1995) Hrsg.: *Frontiers of Business Cycles Research*, Princeton University Press, Princeton.

- die Annahme rationaler Erwartungen, derzufolge die Wirtschaftssubjekte das ökonomische Modell kennen, keine Informationen verschwenden und deshalb subjektive Erwartungen bilden, die mit den wissenschaftlichen Prognosen zusammenfallen sowie
- das methodische Grundprinzip, den Konjunkturzyklus und überhaupt alle ökonomischen Erscheinungen als Gleichgewichtsphänomene zu interpretieren.

In bezug auf die Konjunkturtheorie ist die Neuklassik also dem Hayek-schen Forschungsprogramm verpflichtet:

„(Das) Hauptproblem der Konjunkturtheorie bleibt die Vereinbarung zyklischer Phänomene mit dem System der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie, zu dem sie in offenbarem Widerspruch stehen.“²⁶

Die Keynesianische Theorie löste dieses Problem in der Weise, daß sie die Allgemeine Gleichgewichtstheorie allein zum Bezugspunkt vermuteter „Ungleichgewichte“ nahm und sie um einige Imperfektionen ergänzte. Nicht so die Neuklassik: sie begreift den Konjunkturverlauf als gleichgewichtigen Prozeß im Sinne der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie und führt die beobachtbaren Schwankungen zurück auf

- stochastische Störungen und eine unstetige Wirtschaftspolitik in Verbindung mit
- unvollkommener Voraussicht.

Stochastische Störungen und die Wirtschaftspolitik bewirken also nicht-antizipierte Schwankungen der Nachfrage, des Angebotes und der Preise. Änderungen des Preisniveaus werden von den Marktteilnehmern fälschlich als Verschiebungen der relativen Preise ausgelegt, da jeder Anbieter nur über die Preisentwicklung auf dem eigenen Markt informiert ist und die übrige Preisentwicklung erst mit Verzögerung wahrnimmt. Deshalb führen Preissteigerungen, die nicht auf Angebotsschocks zurückgehen, zu einer Zunahme der wirtschaftlichen Aktivität. Die Neuklassische Theorie begründet damit das *prozyklische* Verhalten der Preise im Konjunkturzyklus und die *gleichgerichteten* Änderungen der Aktivität auf den einzelnen Märkten. Dies sind in der Tat zwei typische Merkmale des Konjunkturverlaufs.

Die Neuklassische Sicht beinhaltet, daß die Arbeitslosigkeit in der Ression *freiwillig* ist und auf einem Optimierungskalkül beruht, demzufolge die Arbeitenden Arbeit und Freizeit intertemporal substituieren, wenn sie eine

²⁶ HAYEK, F.A. von (1933) Monetary Theory and the Trade Cycle; London: Jonathan Cape, S. 33. Übersetzung der Verfasser.

Änderung der relativen Preise vermuten. Da diese Substitution bei reiner Änderung der Inflationsrate auf einer Täuschung beruht, mündet sie in einen suboptimalen Zustand. Folgerichtig sind Konjunkturschwankungen *unerwünscht*. Die Neuklassik empfiehlt daher die Aufgabe der diskretionären Politik, um so wenigstens eine Ursache – ihrer Meinung nach die gewichtigere – für zyklische Schwankungen auszuschalten. Bei Befolgung dieses Ratschlages seien geringere Amplituden der Konjunkturindikatoren zu erwarten, und jene lassen sich durch diskretionäre Politikmaßnahmen nicht bekämpfen, weil auch Regierung und Zentralbank die exogenen Störungen nicht prognostizieren können.

Ein Aspekt der Bedeutung dieser Theorie liegt darin, daß hier zum ersten Male eine analytische Begründung für die wirtschaftspolitischen Forderungen des Monetarismus gegeben wird. Es läßt sich von einem Keynesianischen Standpunkt aus schlecht gegen den Monetarismus argumentieren, da letzterer keine eigentliche totalanalytische Basis für seine Schlußfolgerungen zu bieten hat. Die Neuklassik stellt dagegen ein „fully articulated, artificial model“ (LUCAS) zur Verfügung und verleiht der Debatte damit ein höheres theoretisches Niveau.²⁷

Ein spezifischer Vorteil expliziter Modelle liegt bekanntlich darin, daß diese kritikprovozierend angelegt sind, weil alle Annahmen offen zu Tage liegen. Wir wollen dem Leser einige wichtige Kritikpunkte nicht vorenthalten:

1. Kritik. Die Hypothese rationaler Erwartungen beruht auf der Prämisse, daß die Marktteilnehmer keine Informationen verschwenden. Dies muß *im Prinzip* zugestanden werden, sofern man überhaupt von nutzenmaximierenden Marktteilnehmern ausgeht, ist aber logisch verschieden von der Annahme, daß alle verfügbaren Informationen beschafft und genutzt werden. Für eine rationale Erwartung des Preisniveaus werden etwa Informationen über das „wahre“ ökonomische Modell und Informationen über die zu erwartenden exogenen Variablen benötigt. Höchstwahrscheinlich ist die erforderliche Informationsbeschaffung mit *Kosten* verbunden, wobei der Kostenbegriff weit gefaßt werden muß. Zwar muß nicht jeder Marktteilnehmer selbst ökonometrische Untersuchungen anstellen, aber bereits der zur Lektüre von Wirtschaftszeitungen erforderliche Zeitaufwand müßte zu den Kosten gerechnet werden.

Andererseits ist eine rationale Erwartung natürlich von *Nutzen*, aber dabei ist zu beachten, daß der Nutzen um so geringer wird, je höher die Varianz der

²⁷ Freilich ist der totalanalytische Charakter des Neuklassischen Modells in unserer auf Einfachheit bedachten Darstellung kaum deutlich geworden. Der interessierte Leser konsultiere deshalb etwa SARGENT, TH.J. (1976) A Classical Macroeconomic Model of the United States; Journal of Political Economy **84**, S. 207–237. LUCAS, R.E. Jr. (1975) An Equilibrium Model of the Business Cycle; Journal of Political Economy **83**, S. 1113–1144.

Störvariablen ist. Wenn jene Instanzen, die Prognosen erstellen, viele Faktoren unberücksichtigt lassen müssen und über viele Daten höchst unzureichende Kenntnisse haben, dann üben die Störvariablen einen verhältnismäßig großen Einfluß aus und der Nutzen der Prognose ist gering.

Bei der *Abwägung* von Kosten und Nutzen mag es deshalb gut sein, daß ein rationales Wirtschaftssubjekt meint: eine rationale Erwartungsbildung sei der Mühe nicht wert, weil die Grenzkosten der Informationsbeschaffung den daraus ziehbaren Grenznutzen frühzeitig übersteigen. Kurzum, rational mag es gerade sein, auf eine rationale Erwartungsbildung zu verzichten.²⁸

FRITZ MACHLUP hat deshalb kritisiert, daß der Terminus „rationale Erwartung“ im Sinne der Neuklassischen Theorie einen Mißbrauch der Sprache darstelle. „Rationalität“ bedeutete in der Ökonomik bisher stets die Übereinstimmung von *Handlung* und *Meinung*, nicht aber eine Orientierung der Handlung an der „objektiven Wirklichkeit“.²⁹ Insofern handelt es sich beim Terminus „rationale Erwartung“ um eine unvermerkte Verschiebung des eigentlichen Wortsinns.

2. *Kritik.* Damit zusammenhängend läßt sich feststellen, daß Neuklassische Schlüsse erst dann folgen, wenn die Wirtschaftssubjekte das Neuklassische Modell für wahr halten. Gehen sie dagegen von der Richtigkeit eines Keynesianischen Modells aus, dann vermuten sie (rationalerweise) die reale Wirksamkeit diskretionärer Maßnahmen. Auch ein geeignet formuliertes Keynesianisches Modell kann sich demnach bei „rationalem“ Erwartungen *selbst bestätigen*.

3. *Kritik.* An dieser zweiten Kritik setzt die *Neukeynesianische Theorie* an.³⁰ Diese kooptiert die Keynesianische Annahme starrer Löhne,³¹ unterstellt

²⁸ Dies meint auch BENJAMIN FRIEDMAN mit dem Satz: „Are truly rational expectations really adaptive after all?“ FRIEDMAN, B. (1979) Optimal Expectations and the Extreme Information Assumptions of ‘Rational Expectations’ Macromodels, *Journal of Monetary Economics* 5, S. 32.

²⁹ „American Indians were perfectly rational if they, on the basis of their beliefs, performed a rain dance when they wanted rain, and they entertained ‘rational expectations’ when they expected their rites to have the desired effects.“ MACHLUP, F. (1983) The Rationality of ‘Rational Expectations’; *Kredit und Kapital* 16, S. 174.

³⁰ Vgl. FISCHER, ST. (1977) Long-Term Contracts, Rational Expectations and the Optimal Money Supply Rule; *Journal of Political Economy* 85, S. 191–205. PHILIPS, E.S. und J.B. TAYLOR (1979) Stabilizing Powers of Monetary Policy under Rational Expectations; *Journal of Political Economy* 85, S. 163–190. TAYLOR, J.B., Staggered Wage Setting in a Macro Model; *American Economic Review* (PP) 69, S. 108–113.

³¹ Die Lohnstarrheiten werden von den Neukeynesianern meist aus einem Rationalverhalten hergeleitet, und zwar mittels der sogenannten Kontrakttheorie. Vgl. hierzu etwa AZARIADIS, C. (1975) Implicit Contracts and Underemployment Equilibria; *Journal of Political Economy* 83, S. 1183–1202.

aber gleichzeitig rationale Erwartungen im Sinne der Neuklassischen Theorie. Wenn nun die Löhne oder Preise vertraglich festgelegt und nicht jederzeit änderbar sind, dann ergibt sich trotz rationaler Erwartungen ein Spielraum für diskretionäre Maßnahmen. STANLEY FISCHER etwa argumentiert, daß Änderungsklauseln in den Verträgen Kosten und Risiken verursachen und deshalb von den Privaten gemieden werden. Wenn dem so ist, kann die Geldpolitik vorteilhaft eingesetzt werden, weil die Zentralbank im Gegensatz zu den Privaten unmittelbar reagieren kann, falls konjunkturelle Störungen auftreten: Die Zentralbank hat gegenüber den Privaten einen *Zeitvorsprung*. Die Neuklassische Theorie ist ein Beispiel dafür, daß die Annahme rationaler Erwartungen nicht notwendig zu Monetaristischen Ergebnissen führt.

4. Kritik. Ein weiterer Einwand richtet sich gegen die Lucasche aggregierte Angebotskurve, ein Kernstück der Neuklassischen Theorie. Diese fußt auf der Annahme, daß alle Marktteilnehmer allein über die Preisänderungen ihres Marktes, aber nicht der übrigen Märkte, informiert sind. Im Kontext der Neuklassischen Theorie ist dieser „Informationsmangel“ höchst merkwürdig. Über die Struktur des ökonomischen Modells und seine Parameterwerte sind alle bestens informiert, warum nicht auch über das Preisniveau? Die Inflationsrate wird schließlich in jeder besseren Zeitung monatlich veröffentlicht, und die Information darüber ist viel leichter beschaffbar als etwa die ökonometrische Struktur der Volkswirtschaft. Wie kann es da zu langandauernden Konjunkturzyklen kommen?

5. Kritik. Recht unangenehm kann es für die Wirtschaftssubjekte in einer Neuklassischen Ökonomie werden, wenn sie zufällig kein log-lineares Modell als „wahr“ ansehen. Der Leser weiß, daß schon ganz einfache quadratische Gleichungen multiple Lösungen ergeben. Wenn aber *mehrere* Erwartungen rational sind – von welchen soll dann ausgegangen werden?

6. Kritik. Wenn die Unterbeschäftigung, wie von der Neuklassik behauptet, tatsächlich allein auf Zufallsschwankungen beruhte, dann müßten die Arbeitslosenquoten seriell unkorreliert sein, was aber nicht der Fall ist.³²

Nach Durchsicht dieser Kritikpunkte und der Würdigung der Potentiale von neuklassischen Modellen, einschließlich Real Business Cycle Modellen, wird man zu einer gemischten Einschätzung kommen müssen. Während sich die eher empirisch ausgerichtete Real Business Cycle Theorie in den letzten Jahren zu einem sehr interessanten und wirksamen gesamtwirtschaftlichen Analyseinstrument entwickelt hat, die das Konjunktur- und Wachstumsphäno-

³² Dieses Problem umging SARGENT in einer theoretisch-ökonomischen Arbeit, indem er die Arbeitslosenquote einer Periode durch die Quoten der vorigen Perioden erklärte. Ob damit aber viel „erklärt“ ist? SARGENT, TH. J. (1976) A Classical Macroeconomic Model of the United States; a.a.O.

men in einem Modell vereint, ist die Annahme, die alle Neuklassischen Modelle verwenden, nämlich die ständige Räumung des Arbeitsmarktes, nicht nachvollziehbar. Demnach wären auch die Arbeitslosigkeit in großen Krisen, wie jene von 1929, als Folge von intertemporaler Substitution von Arbeit zu interpretieren. Oder um es mit TOBIN zu sagen: „Why is unemployment so high at full employment?“

Wie in der Einleitung zum dritten Buch betont, befindet sich dieses Gebiet der Makrotheorie in einer raschen Entwicklung. Es ist anzunehmen, daß die Verwendung zusätzlicher Annahmen, wie Nichträumung von Märkten in neuklassischen Modellen, zu weiteren Fortschritten führen wird und der geäußerten Kritik begegnet werden kann. Dieser schon eingeschlagene Weg würde auf eine theoretische Konvergenz von Neuklassischen und Neo- oder Neukeynesianischen Theorien hinauslaufen.

Literaturangaben

Zur Einführung und Verschaffung eines allgemeinen Überblicks eignen sich etwa:

- BARRO, R.J. (1983) Macroeconomics, a.a.O.
- SARGENT, TH.J. (*1982) Makroökonomik; München: Oldenbourg
- SHILLER, R.J. (1978) Rational Expectations and the Dynamic Structure of Macroeconomic Models – A Critical Review; *Journal of Monetary Economics* 4, S. 1–44
- NEUMANN, M.J.M. (1979) Rationale Erwartungen in Makromodellen; *Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften* 99, S. 371–401
- LUCAS, R.E. (1987) Models of Business Cycles, Oxford: Basil Blackwell

Grundlegend für die Neuklassische Konzeption sind unter anderem:

- LUCAS, R.E. Jr. (1977) Understanding Business Cycles; a.a.O.
- LUCAS, R.E. Jr. (1975) An Equilibrium Model of the Business Cycle; a.a.O.
- SARGENT, TH.J. (1976) A Classical Macroeconomic Model of the United States; a.a.O.

Bezüglich der wirtschaftspolitischen Implikationen vergleiche man etwa:

- SARGENT, TH.J. und N. WALLACE (1976) Rational Expectations and the Theory of Economic Policy; *Journal of Monetary Economics* 2, S. 169–183

Weiterführende Literatur:

- COOLEY, T.F. (1995) Hrsg., Frontiers of Business Cycle Research, Princeton University Press
- LJUNGEVIST, L. and SARGENT, TH.J. (2000) Recursive Macroeconomic Theory. Cambridge (Mass): MIT-Press

Kapitel IX. Die Neokeynesianische Theorie

Um ein Keynesianer zu sein, muß man sich nur die Schwierigkeiten vor Augen halten, den Marktträumungsvektor zu finden. (AXEL LEIJONHUFVUD)

Schon zu Anfang dieses Kapitels ist eine Beschäftigung mit terminologischen Fragen fällig, da sich die „Neokeynesianische Theorie“ einer Fülle von Benennungen erfreut. Doch zuvor eine Definition. Die *Neokeynesianische Theorie* ist eine entscheidungslogische, mikro- oder makroökonomisch formulierte Theorie, die – obwohl grundsätzlich der Walrasianischen Methodik verpflichtet – nicht auf der permanenten Marktträumung besteht und deshalb zu durchaus „Keynesianischen“ Ergebnissen gelangen kann. Oder kürzer: Sie ist eine Walrasianische Theorie ohne Preis-Auktionator. Die grundlegenden Arbeiten zur Neokeynesianischen Theorie stammen von ROBERT J. BARRO, JEAN-PASCAL BENASSY, ROBERT W. CLOWER, JACQUES DRÈZE, JEAN-MICHEL GRANDMONT, HERSCHEL I. GROSSMAN, AXEL LEIJONHUFVUD und EDMOND MALINVAUD, während insbesondere JOHN R. HICKS und DON PATINKIN als Vorläufer angesehen werden können.

Bisweilen wird die Neokeynesianische Theorie als „Ungleichgewichtstheorie“ bezeichnet, was wir für mindestens irreführend halten. Vom Standpunkt der Neoklassischen Theorie aus ist dieser Terminus zwar berechtigt, weil sie „Gleichgewicht“ und „Markträumung“ gleichsetzt (wir nannten dies in § 4 den theoretischen Gleichgewichtsbegriff). Verschiedene Autoren haben jedoch mit Recht darauf bestanden, „Gleichgewicht“ als allgemeines Konzept des Ruhezustandes oder der Vereinbarkeit individueller Pläne aufzufassen. Insofern ist die Neokeynesianische Theorie eine Gleichgewichtstheorie, und sie ist dazu wegen ihrer überwiegend komparativ-statischen Methodik nachgerade verurteilt.

„Neue Makroökonomik“ ist eine weitere Bezeichnung der Neokeynesianischen Theorie. Wir lehnen diesen Ausdruck ab, weil er ebenso ungenau wie prätentiös ist. Er ist *ungenau*, weil die Makroökonomik eine Methode (im Gegensatz zur Theorie) ist und sich der Terminus „Neue Makroökonomik“ auf eine neue Methodik oder eine neue Gruppe makroökonomischer Theorien

beziehen müßte; er ist *prätentiös*, weil damit andere Neuentwicklungen auf dem Felde der Makroökonomik indirekt desavouiert werden (sollte es sich bei der Neuklassischen Theorie um eine „alte Makroökonomik“ handeln?). So mit behalten wir die Bezeichnung „Neue Makroökonomik“ all jenen Theorien vor, die sich im Anschluß an die Neoklassische Synthese entwickelten.

Weiter wäre gegen den Terminus „Neowalrasianische Theorie“ nichts einzuwenden, würde dieser nicht gleichzeitig zur Bezeichnung anderer Zweige der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie verwendet. Und schließlich ist „Theorie des temporären Gleichgewichtes mit Mengenrationierung“ ein zwar einigermaßen genauer, aber wohl etwas lang geratener Ausdruck. Zusammengefaßt sprechen wir also von der *Neokeynesianischen Theorie* unter dem Eindruck, daß es sich hierbei um eine Neuformulierung der Keynesianischen Theorie handelt, um eine Neuformulierung der Neoklassischen Synthese.¹

§71 Ausgangspunkte der Neokeynesianischen Theorie

„In view of recent interest in non-tâtonnement processes, such a disequilibrium interpretation of Keynes should be welcome as a nice extension of general equilibrium theory.“ (TAKASHI NEGISHI)

Für die Heranbildung der Neokeynesianischen Theorie waren drei Bestrebungen maßgeblich, die nicht unabhängig voneinander, sondern eher drei Aspekte einer großangelegten Revision der Theorie sind. Für diese Sicht spricht, daß sie sich sämtlich mehr oder weniger auf ein Werk zurückführen lassen, nämlich auf „Value and Capital“ von JOHN R. HICKS.²

1) *Neuinterpretation* von KEYNES. Nachdem die Neoklassische Synthese in den fünfziger Jahren zur herrschenden Lehre avanciert war, veranlaßte ROBERT W. CLOWER im Jahre 1962 eine Neuinterpretation der „General Theory“, die später mit großem Schwung von AXEL LEIJONHUFVUD vorangetrieben wurde.³ CLOWER, aber vor allem LEIJONHUFVUD, brachten den Unterschied zwischen „KEYNES und den Klassikern“ auf einen Nenner:

¹ Der Begriff „Neokeynesianische Theorie“ wurde in dieser Bedeutung wahrscheinlich von BENASSY eingeführt. Vgl. etwa BENASSY, J.-P. (1975) Neo-Keynesian Dis-equilibrium Theory in a Monetary Economy; Review of Economic Studies 42, S. 502–523.

² HICKS, J.R. (1939) Value and Capital; Oxford: Oxford University Press. Zweite Auflage 1946 ebd.

³ CLOWER, R.W. (*1981) Die Keynesianische Gegenrevolution: Eine theoretische Kritik; in: HAGEMANN, H. et al. (Hrsg.) Die Neue Makroökonomik; Frankfurt a. M.: Campus. (Das Original erschien im Jahre 1965, unser Datum bezieht sich auf den erstmaligen Vortrag von CLOWER). LEIJONHUFVUD, A. (*1973) Über Keynes und den Keynesianismus; Köln: Kiepenheuer und Witsch.

„KEYNES kehrte die für MARSHALLS Periodenanalyse charakteristischen Preis- und Quantitätsanpassungsgeschwindigkeiten um. Die erste Reaktion auf eine sinkende Nachfrage ist eine Quantitätsanpassung.“⁴

Diese Botschaft wurde von LEIJONHUVUD sprachgewaltig ausgeführt und von vielen Ökonomen begeistert aufgenommen. Sollte der Grund für abweichende Lehrmeinungen nun endgültig offengelegt und KEYNES als häretischer Neoklassiker erkannt worden sein? Wir haben nicht die Absicht, uns auf Fragen der Keynes-Exegese einzulassen, deshalb sei hier nur bemerkt, daß LEIJONHUVUD seinen Interpretationsanspruch bald schriftlich zurücknehmen mußte;⁵ eine Tatsache, die nicht das *analytische* Interesse an seinen und CLOWERS Arbeiten zu schmälern vermag. Ihre Erkenntnisse lösten eine wahre Flut von Veröffentlichungen aus, deren bekannteste „Money, Employment and Inflation“ von ROBERT J. BARRO und HERSCHEL I. GROSSMAN sowie „The Theory of Unemployment Reconsidered“ von EDMOND MALINVAUD werden sollten.⁶ Damit waren die makroökonomischen Grundlagen der Neokeynesianischen Theorie erstellt.

2) *Imperfektionistische Entwicklung der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie.* Das Modell von WALRAS blieb bekanntlich über einige Zeit unbeachtet, was nicht zuletzt an der Barriere zwischen seinem und dem angloamerikanischen Sprachraum lag. Erst mit der Veröffentlichung von HICKS' „Value and Capital“ im Jahre 1939 hob ein regeres Interesse an der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie an – und es gab einiges zu tun: Bis auf einen unbeachteten Mathematiker namens ABRAHAM WALD hatte noch niemand gezeigt, ob ein statisches Marktgleichgewicht bei vollkommener Konkurrenz überhaupt existieren könne; geschweige denn, unter welchen Bedingungen es eindeutig oder gar stabil sei. Und so machten sich viele hochkarätige Mathematiker und Ökonomen an die Arbeit, von denen KENNETH J. ARROW, GÉRARD DEBREU, FRANK H. HAHN, LEONID HURWICZ, LIONEL MCKENZIE, TAKASHI NEGISHI und PAUL A. SAMUELSON vielleicht die bedeutendsten sind. Mit der Stabilitätsanalyse von SAMUELSON, die später weiter verbessert wurde, sowie den Existenzbeweisen von ARROW, DEBREU und MCKENZIE fanden diese Bestrebungen Ende der fünfziger Jahre ihren vorläufigen Abschluß.⁷

⁴ LEIJONHUVUD, A., a.a.O., S. 50.

⁵ „... it is not correct to attribute to KEYNES a general reversal of the MARSHALLIAN ranking of relative price and quantity adjustment velocities.“ LEIJONHUVUD, A. (1974) Keynes' Employment Function; History of Political Economy 6, S. 169.

⁶ BARRO, R.J. und H.I. GROSSMAN (1976) Money, Employment and Inflation; Cambridge usw.: Cambridge University Press. MALINVAUD, E. (1977) The Theory of Unemployment Reconsidered; Oxford: Basil Blackwell.

⁷ Einen ganz hervorragenden Überblick hierzu gibt WEINTROUB, E.R. (1983) On the Existence of a Competitive Equilibrium: 1930–1954; a.a.O.

Indes hatten sich die Autoren bis dato stets mit der Welt des Auktionators befaßt. Erst jetzt ergab sich mit der Lösung der grundlegendsten Fragen ein Spielraum zur Betrachtung gewisser Imperfektionismen. Neben der Analyse von Non-Tâtonnement Prozessen begann man sich auch mit den Wirkungen von Preisstarrheiten zu befassen, und es wurde die von den Autoren so genannte „Ungleichgewichtstheorie“ begründet. Hier sind vor allem JEAN-PASCAL BENASSY, JACQUES DRÈZE, JEAN-MICHEL GRANDMONT, GUY LAROQUE, EDMOND MALINVAUD und L.E.O. SVENSSON zu nennen.⁸ Ihre substantiell mikroökonomischen Modelle haben der makroökonomischen Richtung der Neokeynesianischen Theorie viele Impulse gegeben.

3) „*Mikrofundierung der Makroökonomik*“. Die Bemühungen um eine Mikrofundierung der Makroökonomik bildeten einen dritten Anstoß für die Entwicklung der Neokeynesianischen Theorie.⁹ Wegen der mikroökonomischen Struktur der Realität erscheint die Mikroökonomik, vom analytischen Standpunkt aus, per se als die überlegene Methode. Die Makroökonomik kommt vor allem aus heuristischen Erwägungen (Überschaubarkeit, Eindeutigkeit der Lösungen) zum Zuge. Deshalb übte die Allgemeine Gleichgewichtstheorie auf viele Theoretiker eine größere intellektuelle Anziehungskraft aus als die „plumpen“ Makromodelle, und es kann nicht wundernehmen, daß viele Ökonomen der Makroökonomik wenigstens eine mikroökonomische Fundierung geben wollten.¹⁰

Wir haben bezüglich dieser Bestrebungen einen zwiespältigen Eindruck. Wenn die „Kosten der Aggregation“ (der Informationsverlust) im Hinblick auf ein bestimmtes Erklärungsziel unwichtig sind, dann ist eine „Mikrofundierung

⁸ BENASSY, J.-P. (1975) Neo-Keynesian Disequilibrium Theory in a Monetary Economy, a.a.O. BENASSY, J.-P. (1977) On Quantity Signals and the Foundations of Effective Demand Theory, Scandinavian Journal of Economics **79**, S. 147–168. DRÈZE, J. (1975) Existence of an Exchange Equilibrium under Price Rigidities; International Economic Review **16**, S. 301–320. GRANDMONT, J.-M. und G. LAROQUE (1976) On Temporary Keynesian Equilibria; Review of Economic Studies **43**, S. 53–67. SVENSSON, L.E.O. (1977) Effective Demand and Stochastic Rationing; Review of Economic Studies **47**, S. 339–355

⁹ Vgl. hierzu WEINTRAUB, E.R. (1979) Microfoundations. The Compatibility of Microeconomics and Macroeconomics; Cambridge usw.: Cambridge University Press. HARCOURT, C.G. (1977) Hrsg.: The Microfoundations of Macroeconomics; London: Macmillan.

¹⁰ Diese Art „Hegemonialstreben“ der Mikroökonomien veranlaßte JEAN-PAUL FITOUSSI zu dem treffenden Urteil: „General equilibrium theory and Keynesian economics have always maintained an ambiguous relationship founded on a superiority complex about theory on the part of the one and a conviction of greater empirical evidence on the part of the other.“ FITOUSSI, J.-P. (1983) Modern Macroeconomic Theory: An Overview; in: FITOUSSI, J.-P. (Hrsg.) Modern Macroeconomic Theory; Oxford: Basil Blackwell.

der Makroökonomik“ offenbar *unnötig*, denn die Makrotheorie führt ja schon für sich genommen zum Ergebnis. Kann ein Phänomen dagegen nicht makroökonomisch erklärt werden, so muß die Makrotheorie hier verworfen und durch eine Mikrotheorie ersetzt werden; in diesem Falle ist eine „Mikrofundierung der Makroökonomik“ *unmöglich*, weil einfach keine Makrotheorie existiert, die da „fundiert“ werden könnte. Mikro- und Makrotheorie mögen sich also gegenseitig befruchten und ergänzen, aber dabei wird nicht eine Theorie im strengen Sinne des Wortes durch die andere fundiert. Vielmehr handelt es sich um zwei methodisch eigenständige Ansätze.

Was hingegen tatsächlich gelang, war die mit der Mikrofundierung oft verwechselte *entscheidungslogische* Fundierung einer Makrotheorie, die wir als bedeutsamstes Merkmal der Neokeynesianischen Theorie ansehen. Hierbei wird der Neoklassische entscheidungslogische Apparat – bestehend aus allgemeinen Annahmen zur Nutzen- oder Gewinnmaximierung – in die Makroökonomik übernommen, und gleichwohl können „Keynesianische“ Ergebnisse resultieren. Dadurch vermochte der Abgrund zwischen Neoklassischer Entscheidungslogik und Keynesianischer Verhaltenslogik erstmals überbrückt zu werden. Das analytische Instrument zur entscheidungslogischen Fundierung Keynesianischer Verhaltensweisen ist die duale Entscheidungshypothese, die wir nun vorstellen möchten.

§72 Die duale Entscheidungshypothese

„When forming his demand for a particular good, an unemployed individual remembers that he is unemployed.“ (EDMOND MALINVAUD)

Wohl selten hat eine simpel erscheinende Idee so weitreichende Konsequenzen für die ökonomische Theoriebildung gehabt wie die duale Entscheidungshypothese von ROBERT W. CLOWER. Ihre Bedeutung kann jedoch nicht richtig gewürdigt werden, wenn man das damit gelöste Problem nicht kennt. Beginnen wir also von vorne.

In den fünfziger Jahren war ein großer Teil der Profession mit der Konstruktion einer Neoklassischen Synthese befaßt, und schließlich meinte man, die für wesentlich gehaltenen Gedanken von KEYNES geeignet in die Neoklassische Theorie transplantiert zu haben. Dabei wurde ein schwerwiegendes Grundlagenproblem übersehen: Die Keynesianische Konsumfunktion etwa ist nicht mit der Neoklassischen Konsumtheorie vereinbar, derzu folge die Haushalte ihren Nutzen unter Einhaltung einer Budgetbeschränkung maximieren. Wir erinnern, daß aus Neoklassischer Sicht der Konsum nicht vom Einkommen, sondern allein vom herrschenden Reallohn und vom Zins abhängt; et-

was anderes läßt sich aus dem Neoklassischen Kalkül auch gar nicht ableiten. So mußte sich die Frage aufdrängen, ob die Integration der KEYNESSCHEN Konsumfunktion in das Neoklassische Modell nicht *widersprüchlich* sei, aber dieses Problem ist von allen damaligen Ökonomen *nicht* gesehen worden. So lesen wir etwa bei einem kompetenten Wirtschaftstheoretiker wie ERICH SCHNEIDER:

„Die makroökonomische Konsumfunktion ($C(Y)$) ist das genaue Gegenstück zu den mikroökonomischen, individuellen Nachfragefunktionen vom Walras-Typ, die den individuellen Konsum einer Periode als Funktion der herrschenden Güterpreise und des Einkommens der gleichen Periode darstellen. Die Summation der individuellen Nachfragefunktionen vom Walras-Typ führt zu der Keyneschen Konsumfunktion.“¹¹

Das klingt überzeugend, ist aber einfach nicht wahr. Es kann nicht genug betont werden, daß die graphischen Indifferenzkurvenschemata mit gegebenen Budgetgeraden (gegebenen Einkommen) *keine* Übung in Neoklassischer Entscheidungslogik sind, sondern bestenfalls eine Propädeutik hierzu. Verdeutlichen wir das an einem einfachen Beispiel. Ein Haushalt maximiere seinen Nutzen, der vom Konsum und der Freizeit abhängt:

$$U = U(C, (1 - N)) . \quad (258)$$

Dabei ist C die Konsumgütermenge und N das Arbeitsangebot, dessen Zeitmaß so gewählt ist, daß die gesamte verfügbare Zeit gleich eins ist. Folglich steht $(1 - N)$ für die Freizeit. Die Nutzenfunktion weise positive erste Ableitungen und eine abnehmende Grenzrate der Substitution auf. Um die Neoklassische Entscheidungslogik gleich im makroökonomischen Kontext vorführen zu können, betrachten wir (258) als die Nutzenfunktion eines repräsentativen Haushaltes.

Bei seiner Entscheidung über Konsum und Arbeitsangebot ist der Haushalt an eine Budgetrestriktion gebunden; er muß seine Konsumausgaben durch das Arbeitseinkommen finanzieren:

$$P \cdot C - w \cdot N = 0 . \quad (259)$$

Hierbei steht P für das Preisniveau und w für den Nominallohn. Aus der Nutzenfunktion in Verbindung mit der Budgetgleichung ergibt sich eine Neoklassische Konsumfunktion sowie eine Arbeitsangebotsfunktion:

$$C = C\left(\frac{w}{P}\right) \quad (260)$$

$$N^s = N^s\left(\frac{w}{P}\right) . \quad (261)$$

¹¹ SCHNEIDER, E. (1953) Der Streit um Keynes; a.a.O., S. 102.

Das reale Arbeitseinkommen (Y) wiederum folgt als Produkt von Arbeitsangebot und Reallohn:

$$Y = N^s \left(\frac{w}{P} \right) \cdot \frac{w}{P} \quad (262)$$

Die Konsumnachfrage hängt offenbar allein vom Reallohn ab, nicht aber vom Einkommen. Das Einkommen wird vielmehr im Wege des Arbeitsangebotes gewählt; es ist für den Haushalt eine *endogene* Variable und *nicht gegeben*. Im Modell von WALRAS sind für den Haushalt allein die Preise exogen. Über die Mengen, und damit auch das Einkommen, entscheidet er selbst. Deshalb steht die Neoklassische Entscheidungslogik – bis hierher jedenfalls – im *Widerspruch* zur KEYNESSchen Konsumfunktion, derzufolge die Konsumnachfrage vom *gegebenen* Realeinkommen abhängt. Die Walrasianischen Funktionen des obigen Typs werden wir fortan *hypothetische* Funktionen nennen. Die hypothetischen Funktionen hängen allein von Preisvariablen ab und stehen im Einklang mit der Neoklassischen Logik.

Um nun zu zeigen, daß die KEYNESSche Konsumfunktion in bestimmten Fällen doch begründet sein kann – jedenfalls von einem Neoklassischen Standpunkt aus –, argumentierte CLOWER folgendermaßen: Im Neoklassischen Entscheidungsmodell wird stillschweigend vorausgesetzt, daß der Haushalt mit der Realisierbarkeit seiner Pläne rechnet. Hypothetische Funktionen sind gleichsam die Antwort auf Fragen der Art: „Angenommen, Sie könnten zu den jetzigen Preisen alle Pläne verwirklichen, welchen Konsum würden Sie wählen?“ Was aber, wenn der Haushalt einer *Beschränkung*, einer *Rationierung*, auf einem Markt unterliegt, etwa dem Arbeitsmarkt? In diesem Falle ist er wegen der Budgetbeschränkung gezwungen, seinen Konsum einzuschränken, und zwar um so mehr, je schärfer die Beschränkung auf dem Arbeitsmarkt ist. Dies läßt sich gut in einer Graphik zeigen:

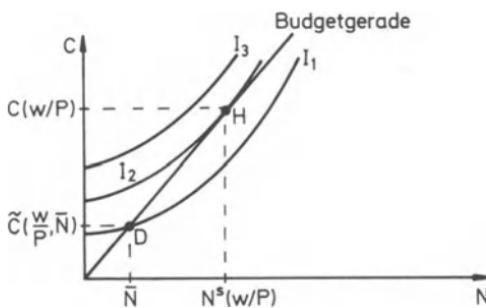


Abbildung 81

Weil auf den Achsen nicht, wie üblich, die positiv begehrbaren Güter abgetragen sind, sondern neben dem Konsum das „Ungut“ Arbeit, müssen wir ein wenig umdenken. Die Indifferenzkurven verlaufen *steigend*, weil das Arbeitsangebot aus Neoklassischer Sicht einen Nutzenverlust, einen Freizeitverlust, bedeutet. Um also ein bestimmtes Nutzenniveau zu halten (Bewegung entlang einer Indifferenzkurve), muß höheren Arbeitsmengen ein entsprechend höherer Konsum zugeordnet sein. Die Indifferenzkurven sind *konvex*, weil der Grenznutzen des Konsums ab- und das Grenzleid der Arbeit zunimmt, wenn wir den Nutzen als kardinal meßbar nehmen. Deshalb müssen steigende Arbeitsmengen durch immer größere Zunahmen des Konsums kompensiert werden.

Die Budgetgerade weist die Steigung w/P auf und beschränkt die Entscheidungsmöglichkeiten des Haushaltes, der nur Punkte auf (oder unterhalb) dieser Geraden wählen kann. Im Punkte H , dem *Haushaltsgleichgewicht*, tangiert die Budgetgerade die höchste erreichbare Indifferenzkurve: Der Haushalt wählt also den Konsum $C(w/P)$ und das Arbeitsangebot $N^s(w/P)$, wie gezeigt. Damit hat er *gleichzeitig* über sein Realeinkommen entschieden.

Konzentrieren wir uns jetzt auf eine *Absatzbeschränkung* \bar{N} , mit der sich der Haushalt auf dem Arbeitsmarkt konfrontiert sieht. Er ist jetzt gezwungen, den Konsum auf $\tilde{C}(w/P, \bar{N})$ zurückzunehmen – ganz einfach deshalb, weil er nicht mehr ausgeben kann, als er einnimmt. Der Haushalt muß demnach seinen hypothetischen Konsumplan revidieren und realisiert den Punkt D . Wir nennen $\tilde{C}(w/P, \bar{N})$ die *effektive Konsumnachfrage* des Haushaltes.

Das genau ist der Inhalt der *dualen Entscheidungshypothese*: In der ersten Stufe plant der Haushalt allein nach Maßgabe der *Preissignale* des Marktes und wählt den Punkt H . Findet er sich nun auf einem Markt beschränkt, dann revidiert er seine ursprünglichen Pläne in der zweiten Stufe; und das heißt, er berücksichtigt nicht nur Preis-, sondern auch *Mengesignale*. Damit ist die KEYNESSche Hypothese, der Konsum sei von einer Mengengröße abhängig, innerhalb eines im Kern Neoklassischen Kalküls begründet. Das Einkommen wird für den Haushalt zur exogenen Variablen, sofern er auf dem Arbeitsmarkt einer Beschränkung unterliegt.

Der Leser möge beachten, daß der Entscheidungskalkül im Kern unverändert blieb: Die Haushalte verhalten sich nutzenmaximierend, auch wenn sie Mengenbeschränkungen wahrnehmen. Dabei erreichen sie zwar nicht das Nutzenniveau des Haushaltsgleichgewichtes H , aber „maximieren“ kann ja immer nur bedeuten, sich unter *gegebenen* Umständen bestmöglich einzurichten. Das ist in der Neoklassischen Theorie nicht anders, wo die Haushalte ja zumindest die Budgetbeschränkungen einhalten müssen. Was sich gegenüber der Neoklassischen Haushaltstheorie geändert hat, berührt also nicht

den *Kern* des Entscheidungsmodells; allein die „Umweltbedingungen“, die Marktverhältnisse, werden anders spezifiziert.¹²

Welche *effektive* Nachfrage wird der Haushalt nun am Gütermarkt entfalten? Mathematisch läßt sich die duale Entscheidungshypothese in einfachster Weise formulieren, womit die Frage beantwortet wird:

$$\text{Wähle } \min \left(C \left(\frac{w}{P} \right); \frac{w}{P} \cdot \bar{N} \right). \quad (263)$$

Der Haushalt geht also bei der Formulierung seiner effektiven Güternachfrage folgendermaßen vor: Zuerst stellt er den hypothetischen Konsumplan $C(w/P)$ auf und äußert das hypothetische Arbeitsangebot. Wenn er auf dem Arbeitsmarkt *nicht* beschränkt wird, ist der Entscheidungsprozeß damit bereits abgeschlossen; die Schranke \bar{N} liegt in diesem Falle oberhalb des geplanten Arbeitsangebotes.

Stellt der Haushalt dagegen fest, daß er sein hypothetisches Arbeitsangebot nicht realisieren kann, so paßt er seine Konsumnachfrage an das ihm vorgegebene Realeinkommen $w/P \cdot \bar{N}$ an, so daß die beiden übereinstimmen. Hierbei ist er einer bindenden Rationierung ausgesetzt. Allgemein nennen wir eine Rationierung *bindend* genau dann, wenn die effektiven (Clower-)Pläne einer Marktseite beschränkt werden. Daraus folgt insbesondere: Liegt ein effektiver Plan (im Sinne von Clower) unterhalb des hypothetischen und die Schranke zwischen diesen beiden, dann ist die Rationierung *nicht bindend*.

Soweit ist also klar, daß der Haushalt bei einer bindenden Rationierung auf dem Arbeitsmarkt die Konsumnachfrage einschränkt, da wir vorerst von Ersparnissen, Kreditnahme und anderen Einkünften absehen. Unser nächstes Problem ist nun, wie er sich denn auf dem *Arbeitsmarkt* verhält, wenn er sich dort einer bindenden Rationierung gegenüber sieht. Es sind zwei Extremfälle denkbar:

- Der Haushalt nimmt sein Arbeitsangebot auf die Rationierungsschranke zurück oder
- er hält sein hypothetisches Arbeitsangebot aufrecht, obwohl er die Beschränkung wahrnimmt und den Konsum entsprechend vermindert.

Im erstenen Falle plant der Haushalt offensichtlich den Punkt D in der nachstehenden Abbildung 82.

Man sagt, dieser „frustrierte“ Haushalt äußere ein effektives Arbeitsangebot bzw. eine (negative) effektive Nachfrage im Sinne von Drèze, kurz *Drèze-*

¹² Freilich läßt sich einwenden, warum der Haushalt denn nicht den Lohnsatz ändert, um die Rationierung zu beheben; und ob die Verhaltensweise der Mengenanpassung denn rational sei. Aber darauf gehen wir erst später ein.

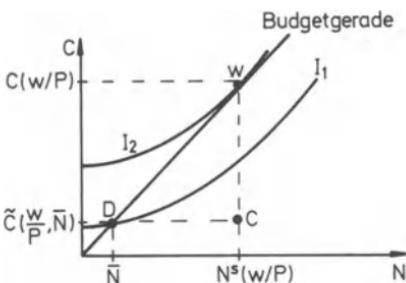


Abbildung 82

Nachfrage genannt.¹³ Hierbei fassen wir der kürzeren Sprechweise wegen „Angebot“ und „Nachfrage“ unter den Oberbegriff „Nachfrage“. Eine Drèzen-Nachfrage ist also dadurch definiert, daß ein rationierter Marktteilnehmer seine Nachfrage auf die Rationierungsmenge einstellt. Diese Verhaltensweise ist bei gegebenen Preisen rational, wenn

- die Rationierungsschranke mit Sicherheit gegeben ist und
- der Marktteilnehmer meint, die Schranke nicht beeinflussen zu können und
- eine über die Schranke hinausgehende Nachfrage (bzw. ein über die Schranke hinausgehendes Angebot) mit geringen Kosten verbunden ist, die ansonsten im Modell vernachlässigt werden können.

Betrachten wir nun die zweite Möglichkeit, daß nämlich der Haushalt trotz einer Rationierung auf dem Arbeitsmarkt sein *dortiges* Angebot aufrechterhält, während er die Konsumgüternachfrage an der tatsächlichen Beschäftigung N ausrichtet. In diesem Falle plant der Haushalt den Punkt C der obigen Graphik. Wir nennen dies eine effektive Nachfrage im Sinne von CLOWER, oder kurz: eine *Clower-Nachfrage*.¹⁴ Die Clower-Nachfrage ist allgemein dadurch definiert, daß ein Marktteilnehmer auf dem rationierten Markt seine *hypothetische* Nachfrage bzw. sein hypothetisches Angebot aufrechterhält, die Beschränkung jedoch bei der Planformulierung für *alle anderen* Märkte berücksichtigt. Die Clower-Nachfrage kann bei gegebenen Preisen rational sein, wenn

- ein Marktteilnehmer die Rationierungsschranke nicht mit Sicherheit kennt (*Stochastizität* der Rationierung) oder
- meint, die Schranke durch seine Nachfrage bzw. sein Angebot verändern zu können (*Manipulierbarkeit* der Rationierung) und

¹³ Dieser Terminus stammt von BENASSY. Vgl. BENASSY, J.-P. (1977) On Quantity Signals and the Foundations of Effective Demand Theory; a.a.O.

¹⁴ Auch dieser Terminus stammt von BENASSY, ebd.

- die Äußerung einer über die Schranke hinausgehenden Nachfrage (bzw. eines über die Schranke hinausgehenden Angebotes) nicht mit Kosten verbunden ist.

Bei stochastischer Rationierung wird ein Marktteilnehmer womöglich seine ursprüngliche Nachfrage aufrechterhalten, um etwaige Chancen auf eine Lockerung der Schranke nicht zu verspielen. Ähnlich verhält es sich, wenn der Marktteilnehmer von einer Manipulierbarkeit der Schranke ausgeht. Dieser Fall kommt etwa in Betracht, wenn durch besonders intensives Angebot, zum Beispiel eine besonders intensive Arbeitsplatzsuche, die *individuelle* Rationierung schwächer wird. Diese beiden Möglichkeiten erhalten ein um so größeres Gewicht, je geringer die Kosten einer Nachfrage- oder Angebotsäußerung sind.

Bemerkenswert ist noch, daß der Haushalt im obigen Beispiel einen Punkt (*C*) unterhalb seiner Budgetgeraden plant, und allgemein ist die Clower-Nachfrage mit Verletzungen der Budgetgleichungen in beiden Richtungen verbunden. Gleichwohl läßt sich die Clower-Nachfrage nicht einfach als irrational abqualifizieren. Man muß sich vor Augen halten, daß im Falle von Mengenbeschränkungen zwischen der *realisierten Nachfrage* und dem *Nachfragesignal* unterschieden werden kann; realisiert wird in der obigen Abbildung immer der Punkt *D*. Die Äußerung eines Nachfragesignals, einer effektiven Clower-Nachfrage also, kann indes unter den oben angeführten Bedingungen rational sein.¹⁵ Freilich müßte ein voll ausgebautes Entscheidungsmodell die Abwägung von Kosten und Nutzen der Nachfrage abbilden; insofern sind unsere Darlegungen rudimentär.

Bisher haben wir uns mit der Rationierung von Haushalten auf dem Arbeitsmarkt befaßt, jedoch aus rein illustrativen Gründen. Wir wollen die Drèze- und Clower-Nachfragen nun als allgemeine Konzepte formalisieren, die für jedes Wirtschaftssubjekt und bei Rationierung auf beliebigen Märkten anwendbar sind. Im allgemeinen Fall will ein Wirtschaftssubjekt eine Zielfunktion $z = f(\mathbf{x})$ maximieren, wobei z die Zielvariable und f eine Funktion in n Variablen \mathbf{x} mit den üblichen Eigenschaften ist. z können wir als Nutzenindex oder Unternehmensgewinn interpretieren. Die Komponenten des Vektors \mathbf{x} werden positiv notiert, wenn sie für das betrachtete Wirtschaftssubjekt Verkäufe darstellen, und negativ, wenn sie Käufe darstellen. Das Programm für die Formulierung einer *Drèze-Nachfrage in bezug auf x_i* lautet nun:

$$\underset{x_i}{\text{Max}} z = f(\mathbf{x}) \quad (j = 1 \dots n) \quad (264)$$

¹⁵ Vgl. etwa SVENSSON, L.E.O. (1981) Effective Demand in a Sequence of Markets; Scandinavian Journal of Economics **83**, S. 1–21.

mit i) $\mathbf{p} \cdot \mathbf{x} \geq 0$

ii) $x_j \leq \bar{x}_j$ für alle $x_j > 0$ (Verkäufe)

iii) $x_j \geq \bar{x}_j$ für alle $x_j < 0$ (Käufe).

Die erste Nebenbedingung steht dabei für die Budgetbeschränkung: das Skalarprodukt des Preisvektors \mathbf{p} mit dem Gütervektor \mathbf{x} ist gleichbedeutend zu „Einnahmen minus Ausgaben“. Die beiden weiteren Bedingungen verlangen eine Beachtung aller Schranken; letztere sind durch einen Querbalken gekennzeichnet.

Nach ii) und iii) beachtet der Haushalt bei der Formulierung seines effektiven Nachfrageplanes stets die etwaige Restriktion auf dem Markt, für den gerade die Nachfrage formuliert wird.

Demgegenüber lautet das Programm für die Planung einer *Clower-Nachfrage in bezug auf x_i* :

$$\underset{x_i}{\text{Max}} z = f(\mathbf{x}) \quad (j = 1 \dots n) \quad (265)$$

mit i) $\mathbf{p} \cdot \mathbf{x} \geq 0$

ii) $x_j \leq \bar{x}_j$ für alle $x_j > 0, j \neq i$ (Verkäufe)

iii) $x_j \geq \bar{x}_j$ für alle $x_j < 0, j \neq i$ (Käufe).

Dieses Programm läuft nun bei gegebenen Schranken n -mal (d. h. für jedes x_i) ab, bei manipulierbaren Schranken dagegen so lange, bis die Funktion f schließlich maximiert ist. Der einzige Unterschied zur Drèze-Nachfrage (264) besteht darin, daß bei der Aufstellung des Nachfrageplans für das Gut x_i nur die Schranken auf den jeweils anderen Märkten beachtet werden, nicht aber die Schranke auf dem i -ten Markt. Bei einer Rationierung auf dem i -ten Markt hält das Wirtschaftssubjekt seine dortige hypothetische Nachfrage aufrecht, sofern es auf den übrigen Märkten nicht rationiert ist.

Wir kennzeichnen eine Drèze-Nachfrage im weiteren mit einem Zirkumflex (\hat{x}_i) und eine Clower-Nachfrage mit einer Tilde (\tilde{x}_i). Aus den obigen Programmen folgt für gegebene Schranken unmittelbar die Beziehung zwischen diesen beiden:

$$\begin{aligned} \hat{x}_i &= \min(\tilde{x}_i, \bar{x}_i) && \text{für alle } x_i > 0 \\ \hat{x}_i &= \max(\tilde{x}_i, \bar{x}_i) && \text{für alle } x_i < 0. \end{aligned} \quad (266)$$

Denn berücksichtigt der Haushalt bei der Clower-Nachfrage allein die Restriktionen auf den übrigen Märkten, so bei der Drèze-Nachfrage zusätzlich die Schranke auf dem jeweils i -ten Markt. Daraus folgt: Existiert auf dem i -ten Markt keine bindende Schranke, dann fallen Drèze- und Clower-Nachfrage zusammen.

Stellen wir uns nun die Frage, welche Mengen denn auf einem Markte *tatsächlich* gehandelt werden, wenn dort mindestens ein Teilnehmer rationiert

ist. Auf dem Markt wird zum herrschenden Preise die Menge x^s angeboten und die Menge x^d nachgefragt; beide seien positiv notiert. In den obigen Programmen steckt bereits die Annahme, daß kein Marktteilnehmer gezwungen werden kann, mehr zu tauschen als er will; wir nennen das die *Freiwilligkeit* des Tausches. Folgerichtig gilt für die tatsächlich gehandelte Menge x (die bei $x^d \neq x^s$ gleich der Rationierungsschranke ist):

$$x \leq \min(x^d, x^s). \quad (267)$$

Der tatsächliche Handelsumfang kann also höchstens so groß sein wie die kleinere der geplanten Mengen x^d und x^s . Zweitens unterstellen wir, daß auf einem Markt niemals beide Marktseiten gleichzeitig rationiert werden können, und dieses Merkmal bezeichnen wir als *Effizienz* des Tauschs. Das Effizienzpostulat sichert, daß nur die Teilnehmer der jeweils „längerem“ Marktseite beschränkt werden können, während jene auf der „kürzeren“ Marktseite ihre Pläne realisieren:

$$x \geq \min(x^d, x^s). \quad (268)$$

Nimmt man diese beiden Annahmen zusammen, so ergibt sich die *Minimumregel*, welche besagt, daß die realisierten Transaktionen bei freiwilligem und effizientem Tausch gleich dem Minimum von Angebot und Nachfrage sind:

$$x = \min(x^d, x^s). \quad (269)$$

Weil wir von einem deterministischen Modell mit nicht-manipulierbaren Schranken ausgehen, kommt in den komparativ-statistischen Analysen allein die *Drèze-Nachfrage* in Betracht. Die Clower-Nachfrage indes, verstanden als ein reines *Nachfragesignal*, wird im Zusammenhang mit der Preisdynamik von Bedeutung sein.

Kommen wir abschließend zum Begriff des *Rationierungsschemas*, der substantiell mit der mikroökonomischen Natur der Rationierung zusammenhängt. Angenommen, das Arbeitsangebot übersteige die Arbeitsnachfrage: welche Anbieter werden jetzt in welchem Maße rationiert? Die Antwort hierauf gibt das Rationierungsschema, das ist eine Funktion, die jedem Teilnehmer auf der rationierten Marktseite eine bestimmte Gütermenge zuordnet. Aus der Unzahl möglicher Rationierungsschemata sind vor allem diese von Bedeutung:

- *Proportionale Rationierung*. Jede Nachfrage (jedes Angebot) wird um einen bestimmten Prozentsatz gekürzt (Beispiel: Überzeichnete Erstausgabe von Aktien).
- *Uniforme Rationierung*. Jeder Nachfrage (jedem Angebot) wird eine bestimmte Höchstmenge zugeordnet (Beispiel: Lebensmittelkarten).

- *0/1-Rationierung*. Jede Nachfrage (jedes Angebot) wird entweder voll oder gar nicht befriedigt (Beispiel: Arbeitsmarkt). Die Auswahl der nicht rationierten Marktteilnehmer richtet sich beispielsweise nach der ökonomischen Effizienz (*effiziente Rationierung*), oder es werden äußere Kriterien (wie Alter, sozialer Status etc.) festgelegt (*prioritäre Rationierung*).

Der Typ des Rationierungsschemas spielt in mikroökonomischen Modellen mit Mengenrationierungen eine zentrale Rolle. Die proportionale Rationierung etwa fordert buchstäblich ein „overbidding“ heraus. Ein Wirtschaftssubjekt, das eine proportionale Kürzung um 10% vermutet, kann mit seiner effektiven Nachfrage um 10% über die hypothetische Menge hinausgehen, um so die gewünschte Menge zu erhalten. Dies ist bei der uniformen oder 0/1-Rationierung nicht der Fall.

In unseren makroökonomischen Modellen spielt das Rationierungsschema dagegen kaum eine Rolle, und wenn doch, dann aufgrund mehrerer Nachfragerkomponenten auf einem Markt. Wir kommen hierauf noch zurück.

§73 Zur Logik der Fixpreis-Methode

Im vorangegangenen Paragraphen haben wir die duale Entscheidungshypothese erörtert, ohne darüber zu sprechen, warum es in einer Marktwirtschaft überhaupt zu Mengenbeschränkungen kommen kann. Als Begründungsansatz führen wir nun die oft mißverstandene *Fixpreisannahme* ein, die im Grunde nicht mehr besagt, als daß in einer Volkswirtschaft kein Preis-Auktionator existiert.¹⁶ Bekanntlich werden im Modell von WALRAS alle Wirtschaftssubjekte als Preisnehmer aufgefaßt; niemand hat die Möglichkeit zur Preissetzung – bis auf den imaginären Auktionator. Jener ruft zu Beginn einer Periode versuchsweise einen Preisvektor aus, sammelt die resultierenden Nachfrage- und Angebotspläne ein und *hindert* die Wirtschaftssubjekte am Tausch, bis der markträumende Preisvektor gefunden ist. In diesem Lichte erscheint der Auktionator als eine ausgesprochen totalitäre Institution, für die sich in der Realität kein Pendant findet.

Was also lag näher, als die Zulassung von Tausch zu „falschen Preisen“? Wir sprechen von einer Fixpreisannahme, wenn die Wirtschaftssubjekte selbst die Preise setzen und es möglicherweise zu Situationen der Nicht-Markträumung kommt. Die Fixpreisannahme hebt also nicht lediglich auf institutionelle Hemmnisse und andauernde Starrheit der Preise ab; vielmehr wird die Hypothese aufgestellt, daß es *zuerst* einmal zu Mengenbeschränkungen kommen

¹⁶ Die Fixpreis-Methode wurde von HICKS entwickelt und so benannt. Vgl. HICKS, J.R. (1965) Capital and Growth; Oxford: Clarendon Press, Kapitel VII.

muß, bevor die Wirtschaftssubjekte zur Änderung der Preise veranlaßt werden, und daß die Mengen gegenüber den Preisen schneller reagieren. Also sind „Fixpreise“ kein spezifisch „monopolistisches“ Element, sondern können bei jeder Marktform auftreten, solange kein Auktionator existiert.

Allerdings ist die Fixpreisannahme nicht immer in diesem Sinne verstanden worden. Zudem haben gerade die mathematisch orientierten Neokeynesianer das Fixpreispostulat gesetzt, nicht weiter erklärt und statt dessen den „kurzfristigen“ Charakter ihrer Modelle hervorgehoben. Viele Leser mußten deshalb zu der Auffassung gelangen, es handele sich bei der ganzen Angelegenheit um eine ziemlich komplizierte, aber glücklicherweise uninteressante Zwei-Monats-Theorie. Diese Kritik trifft den Kern der Neokeynesianischen Theorie nicht, ebensowenig der Vorwurf, letztere ermangele einer entscheidungslogischen Theorie der Preissetzung. Denn bei aller prinzipiellen Berechtigung dieses Einwandes wurde übersehen, daß er sich *auch* auf das Modell von WALRAS und die Allgemeine Gleichgewichtstheorie überhaupt erstreckt, innerhalb derer kein Marktteilnehmer die Preise beeinflussen kann.

Mit einem Worte, wir werden jetzt probeweise von gegebenen Preisen ausgehen, die Verhaltensweisen der Wirtschaftssubjekte betrachten, die Art des sich einstellenden Gleichgewichtes untersuchen und uns anschließend der Frage nach einer *Preisdynamik* zuwenden. Die Fixpreisannahme fordert also, daß die Mengen vor den Preisen reagieren, nicht aber, daß letztere modellexogen sind.

Wegen der recht komplexen Zusammenhänge wählen wir hier ein Beispiel mit konkreten Funktionen; erst im übernächsten Paragraphen wird das allgemeine Neokeynesianische Modell vorgestellt. Modelliert sei eine geschlossene Ökonomie mit zwei Akteuren, den Haushalten und Unternehmen, sowie zwei Gütern, nämlich einem Konsumgut und dem Faktor Arbeit.

Beginnen wir mit den Haushalten. Der repräsentative Haushalt maximiere eine Nutzenfunktion:

$$U = C \cdot (1 - N) . \quad (270)$$

Dabei ist C die Konsumgütermenge und N die Arbeitszeit; die gesamte verfügbare Zeit wurde auf Eins normiert. Die Nutzenfunktion weise positive erste Ableitungen und eine abnehmende Grenzrate der Substitution auf, so daß die Indifferenzkurven den üblichen Verlauf nehmen. Der Haushalt möge neben seinem Lohneinkommen sämtliche Gewinne der Periode erhalten, während er allein für den Erwerb von Konsumgütern Ausgaben tätige. Somit lautet die Budgetrestriktion bei voller Ausschöpfung des Einkommens:

$$P \cdot C - w \cdot N - \pi = 0 . \quad (271)$$

Die Gewinnerwartungen seien rational, so daß der Haushalt im Rahmen dieses deterministischen Modells das tatsächliche Gewinneinkommen erwartet. Bei gegebenen Preisen verhält sich der Haushalt als Mengenanpasser, und wir können seine Konsumnachfrage und das Arbeitsangebot mittels der Lagrange-Methode berechnen:¹⁷

$$L(\lambda, C, N) = C \cdot (1 - N) + \lambda(P \cdot C - w \cdot N - \pi) . \quad (272)$$

Durch Berechnung und Nullsetzung der partiellen Ableitungen ergeben sich mit einigen Umformungen die *hypothetischen Funktionen*:

$$C(\alpha) = \frac{\pi + w}{2P} \quad (273)$$

$$N^s(\alpha) = \frac{w - \pi}{2w} \quad (274)$$

$$\alpha := (P, w, \pi) . \quad (275)$$

Die hypothetischen Funktionen sind dadurch ausgezeichnet, daß sie allein von α , dem Vektor der Variablen P , w und π , abhängen. Sie zeigen folgende Eigenschaften. Der Konsum nimmt mit steigendem Lohn und steigendem Gewinneinkommen zu, bei steigenden Preisen hingegen ab. Das Arbeitsangebot reagiert positiv auf steigende Nominallöhne und nimmt mit höheren Gewinneinkommen ab. Es ist vom Preisniveau unabhängig, was freilich nicht als „Geldillusion“ mißverstanden werden darf: vielmehr ist es so, daß sich die Einkommens- und Substitutionseffekte einer Preisänderung gerade aufheben.

Wenden wir uns nun dem repräsentativen Unternehmen zu, dessen Ziel die Gewinnmaximierung sei:

$$\pi = P \cdot Y - w \cdot N . \quad (276)$$

Der Gewinn ist demnach als Differenz von Verkaufserlösen ($P \cdot Y$) und Lohnkosten ($w \cdot N$) definiert. Von Fixkosten wird abgesehen, weil sie am Verhalten des Unternehmens nichts ändern und nur die Darstellung belasten würden. Bei der Gewinnmaximierung hat das Unternehmen die Produktionsmöglichkeiten zu beachten, die durch eine spezielle Neoklassische Produktionsfunktion beschrieben seien:

$$Y = N^{0,5} . \quad (277)$$

Diese Produktionsfunktion weist positive, fallende Grenzerträge auf, die bei zurückgehendem Faktoreinsatz unbeschränkt wachsen. Zur Berechnung des hypothetischen Güterangebotes und der hypothetischen Güternachfrage sei die Lagrange-Funktion aufgestellt:

¹⁷ Das Lagrange-Verfahren ist im Mathematischen Anhang, Abschnitt 3.8., erklärt.

$$L(\lambda, Y, N) = P \cdot Y - w \cdot N + \lambda (Y - N^{0,5}) . \quad (278)$$

Im Wege des üblichen Verfahrens ergeben sich das hypothetische Güterangebot, die hypothetische Arbeitsnachfrage sowie, nach Einsetzen in (276), der hypothetische Gewinn:

$$Y(\alpha) = \frac{P}{2w} \quad (279)$$

$$N^d(\alpha) = \frac{P^2}{4w^2} \quad (280)$$

$$\pi(\alpha) = \frac{P^2}{4w} . \quad (281)$$

Alle Funktionen weisen die erwarteten Reaktionen auf: Bei einem Preisanstieg nehmen Produktion, Arbeitsnachfrage und Gewinn zu, bei einem Lohnanstieg gehen sie zurück. Damit sind die hypothetischen Verhaltensweisen vollständig beschrieben, und wir können uns nun dem Gesamtmodell zuwenden. Hierbei demonstrieren wir zuerst die Walrasianische Funktionsweise des Modells, um von dieser Basis aus die Abweichungen der Neokeynesianischen Theorie herausarbeiten zu können.

Aus *Walrasianischer Sicht* gelten folgende Spielregeln. Erstens existiert in einem Modell mit zwei Märkten nur ein relativer Preis, hier der Reallohn. Deshalb wählen wir den Güterpreis als Numéraire ($P = 1$), so daß fortan der Nominal- und Reallohn numerisch übereinstimmen. Zweitens gilt das Gesetz von Walras, demzufolge die Summe der Überschußnachfragen aller Märkte gleich null ist. Wir können uns hiervon anhand der hypothetischen Funktionen überzeugen; es folgt letztlich:

$$P(C(\alpha) - Y(\alpha)) + w(N^d(\alpha) - N^s(\alpha)) = 0 . \quad (282)$$

Wenn also Angebot und Nachfrage auf dem Gütermarkt übereinstimmen, dann besteht auch auf dem Arbeitsmarkt ein Gleichgewicht im Neoklassischen Sinn. Tritt auf dem einen Markt dagegen ein Überschußangebot auf, so auf dem anderen notwendig eine Überschußnachfrage im wertmäßigt gleichen Betrag.

Wir schließen das Modell durch die Forderung eines Preis-Tâtonnements auf dem Arbeitsmarkt:

$$\frac{dw}{dt} = H(N^d(\alpha) - N^s(\alpha)) ; \quad H(0) = 0, \quad H' > 0 . \quad (283)$$

Die Ratio der Preisanpassungsfunktion H lässt sich am besten mit einer Graphik verdeutlichen:

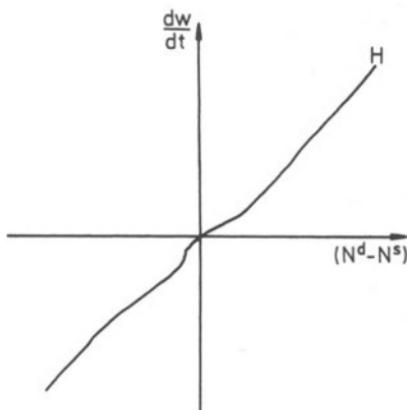


Abbildung 83

Durch diese Funktion wird jeder Überschußnachfrage auf dem Arbeitsmarkt eine bestimmte Änderungsrate des Nominallohns zugeordnet. Wegen $H(0) = 0$ ändert sich der Lohn im Gleichgewicht nicht. Durch $H' > 0$ (global) ist sichergestellt, daß H vorzeichenerhaltend ist, daß also die Vorzeichen von Argument und Funktionswert stets übereinstimmen.¹⁸ Bei einer positiven Überschußnachfrage auf dem Arbeitsmarkt steigt deshalb der Nominallohn; bei einer negativen Überschußnachfrage (einem Überschüßangebot also) fällt er. Die Funktion H ist demnach nichts weiter als eine mathematische Beschreibung für das Verhalten des Auktionators: Der Nominallohn wird entsprechend den Marktgegebenheiten angepaßt, und erst im Gleichgewicht läßt der Auktionator den faktischen Tausch zu. An der letztlichen Erreichung des allgemeinen Gleichgewichtes kann unter diesen Umständen kein Zweifel bestehen.

Durch Gleichsetzung von Arbeitsangebot (274) und Arbeitsnachfrage (280) läßt sich mit $P = 1$ der markträumende Nominallohn errechnen, woraus wiederum die übrigen Lösungen des Modells folgen. Alle folgenden numerischen Ergebnisse sind auf zwei Nachkommastellen gerundet:

$$P^* = 1; \quad w^* = 0,87; \quad \pi^* = 0,29 \quad (284)$$

$$C(\alpha) = Y(\alpha) = 0,58 \quad (285)$$

$$N^d(\alpha) = N^s(\alpha) = 0,33. \quad (286)$$

Wir kommen nun zur *Neokeynesianischen Sicht*. Hierbei wird nicht länger unterstellt, daß die Wirtschaftssubjekte mit dem Tausch warten, bis der markt-

¹⁸ Die Annahme einer global positiven Ableitung H' ist übertrieben restriktiv und wurde nur zur Vereinfachung gewählt. Ausreichend wären die Forderungen $\text{sign}(H(.)) = \text{sign}(.),$ und H ist stetig differenzierbar auf $\mathbb{R}.$

räumende Lohn gefunden ist bzw. daß sich der Lohn unendlich schnell anpaßt. Vielmehr tauschen die Marktteilnehmer sofort, weshalb sie möglicherweise rationiert werden und ihre Verhaltensweisen gemäß der dualen Entscheidungshypothese ändern.

Nehmen wir etwa an, im Ausgangszeitpunkt sei der Nominallohn gleich eins. Im ersten Schritt berechnen wir nun die hypothetischen Pläne. Durch Einsetzen von $P = w = 1$ in die Funktionen (279) bis (281) ergibt sich unmittelbar das hypothetische Güterangebot, die hypothetische Arbeitsnachfrage und der hypothetische Gewinn:

$$Y(\alpha) = 0,5; \quad N^d(\alpha) = 0,25; \quad \pi(\alpha) = 0,25. \quad (287)$$

Aus den Gleichungen (273) und (274) erhalten wir gleichzeitig die hypothetische Konsumnachfrage und das hypothetische Arbeitsangebot:

$$C(\alpha) = 0,63; \quad N^s(\alpha) = 0,38. \quad (288)$$

Wie zu erwarten war, sind die Pläne von Unternehmen und Haushalten beim gegebenen Lohn *nicht* vereinbar. Die Konsumnachfrage übersteigt das Güterangebot um 0,13 Einheiten, während die Arbeitsnachfrage um ebenfalls 0,13 Einheiten hinter dem Arbeitsangebot zurückbleibt. Wegen der angenommenen Freiwilligkeit und Effizienz des Tausches berechnen sich die *Rationierungsschranken* als jeweilige Minima von Angebot und Nachfrage (Minimumsregel):

$$\bar{C} = \min(C(\alpha), Y(\alpha)) = 0,5 \quad (289)$$

$$\bar{N} = \min(N^d(\alpha), N^s(\alpha)) = 0,25. \quad (290)$$

Dies ist die mathematische Umschreibung der Voraussetzung, daß immer die kürzere Marktseite sich durchsetzt. Im Ergebnis sehen wir, daß die Haushalte auf *beiden* Märkten rationiert sind, während die Unternehmen *keiner* Beschränkung unterliegen. Die beiden obigen Schranken stimmen mit den hypothetischen Plangrößen des Unternehmenssektors überein. Wenden wir jetzt die *duale Entscheidungshypothese* an und berechnen vorerst die effektive Güternachfrage und das effektive Arbeitsangebot im Sinne von Clower.

Konfrontiert mit einer Absatzschranke auf dem Arbeitsmarkt in Höhe von $\bar{N} = 0,25$ müssen die Haushalte bei Berücksichtigung der Budgetrestriktion ihren Konsumplan revidieren. Die effektive Güternachfrage im Sinne von Clower ergibt sich also einfach durch Einsetzen der Arbeitsmarktschranke in die Budgetrestriktion:

$$\bar{N} = 0,25 \Rightarrow \tilde{C}(\alpha, \bar{N}) = \frac{w \cdot \bar{N} + \pi}{P} = 0,5. \quad (291)$$

Infolge der betreffenden Arbeitsmarktrationierung wird die Konsumnachfrage also von 0,63 auf 0,5 zurückgenommen; der hypothetische Plan ist nun ökonomisch irrelevant.

Umgekehrt aber sind die Haushalte auch auf dem Gütermarkt rationiert, weshalb sie ihr effektives Arbeitsangebot im Sinne von Clower einschränken. Denn warum sollten sie arbeiten, wenn nicht genügend Güter erhältlich sind? Das effektive Arbeitsangebot im Sinne von Clower erhalten wir durch Einsetzen der Schranke $\bar{C} = 0,5$ in die Budgetrestriktion und Auflösen nach N :

$$\bar{C} = 0,5 \Rightarrow \tilde{N}^s(\alpha, \bar{C}) = \frac{P \cdot \bar{C} - \pi}{w} = 0,25 . \quad (292)$$

Im vorigen Paragraphen wurde gesagt, daß innerhalb der komparativ-statischen Betrachtung von den Drèze-Nachfragen ausgegangen werden muß, weil die Schranken weder stochastisch noch manipulierbar sind. Nach der Regel (266) berechnen wir die Drèze-Nachfragen als jeweilige Minima von Clower-Nachfragen und den Schranken. Denn bei einer Drèze-Nachfrage beachtet der Haushalt ja auch die Rationierung auf dem jeweils betrachteten Markt und nicht allein die Rationierungen der anderen Märkte. Aus den obigen Zahlen folgt:

$$\hat{C} = \min(\tilde{C}, \bar{C}) = \min(0,5; 0,5) = 0,5 \quad (293)$$

$$\hat{N}^s = \min(\tilde{N}^s, \bar{N}) = \min(0,25; 0,25) = 0,25 . \quad (294)$$

Offensichtlich stimmen die Drèze-Nachfragen in diesem speziellen Fall mit den Clower-Nachfragen überein; wir bemerken, daß dies *nicht* allgemein so ist. Durch Vergleich von (287) mit (293) und (294) stellen wir ein Zweites fest: Die Drèze-Nachfragen der Haushalte sind mit den hypothetischen Plangrößen des Unternehmenssektors vereinbar, denn einsteils stimmt die effektive Güternachfrage mit dem hypothetischen Güterangebot überein, anderenteils die hypothetische Arbeitsnachfrage mit dem effektiven Arbeitsangebot. Somit ist eine Art Gleichgewicht erreicht.

Dies wollen wir nun präzisieren. Vorweg sei festgehalten, daß auch die hypothetischen Pläne der Unternehmen nach (264) unter den Begriff der Drèze-Nachfrage fallen: Es ist dies jener Spezialfall einer Drèze-Nachfrage, bei dem keine Schranke bindend ist. Ergo läßt sich der obige Sachverhalt dadurch ausdrücken, daß alle Drèze-Nachfragen der Wirtschaftssubjekte kompatibel sind. Und diesen Zustand der wechselseitigen Vereinbarkeit aller Drèze-Nachfragen nennen wir künftig ein *Mengengleichgewicht*. Das hiesige Mengengleichgewicht wird also beschrieben durch:

$$P = 1; \quad w = 1; \quad \pi = 0,25 \quad (295)$$

$$\tilde{C} = Y(\alpha) = 0,5 \quad (296)$$

$$N^d(\alpha) = \tilde{N}^s = 0,25 . \quad (297)$$

Wir sehen, daß Gewinn und realisierter Konsum im Mengengleichgewicht niedriger sind als im Walrasianischen Gleichgewicht. Immer dann, wenn bindende Rationierungen auftreten, ist der resultierende Zustand *suboptimal* in bezug auf das Walrasianische Gleichgewicht. Jedenfalls, solange wir in diesem makroökonomischen Modell von Verteilungswirkungen absehen.

Werden sich die Wirtschaftssubjekte mit diesem suboptimalen Zustand bescheiden, oder wird das Mengengleichgewicht letztlich in das Walrasianische Gleichgewicht übergehen? Offenbar ist die Frage damit irreführend formuliert, weil sich die Wirtschaftssubjekte nicht nach dem abstrakten Walrasianischen Gleichgewicht richten, das sie nicht kennen, sondern nach den jeweiligen Marktgegebenheiten. Wir müssen also anders fragen, ob und wie sich die Preise aufgrund der Marktkräfte nun ändern werden. Es ist dies die Frage nach der *Preisdynamik*.

Dazu vorweg zwei Überlegungen:

- Die hypothetischen Nachfragen spielen hinsichtlich der Preisdynamik im allgemeinen keine Rolle, weil sie aufgrund von Rationierungen irrelevant werden.
- Die Drèze-Nachfragen können ebenfalls nicht herangezogen werden: Denn da ein Rationierungsteilnehmer seine Nachfrage bzw. sein Angebot stets auf die Rationierungsmenge zurücknimmt, besteht niemals eine merkliche Überschußnachfrage: diese ist stets identisch gleich null.

Deshalb kommt allein die *Clower-Nachfrage* hier in Betracht. Die Clower-Nachfrage liefert ein *Nachfragesignal*, das womöglich eine Preisänderung bewirkt. Diese Preisänderung ist auf die Beseitigung der Rationierung gerichtet. In unserem konkreten Fall ergibt sich also für den Arbeitsmarkt die Preisanpassungsregel:

$$\frac{dw}{dt} = H \left(N^d(\alpha) - \tilde{N}^s(\alpha, \tilde{C}) \right); \quad H(0) = 0, \quad H' > 0 . \quad (298)$$

Der Unterschied zwischen (283) und (298) scheint minimal – und ist doch drastisch. Beide Funktionen H enthalten als Argument die hypothetische Arbeitsnachfrage der Unternehmen, (298) aber das *effektive* Arbeitsangebot im Sinne von Clower anstelle des hypothetischen. Dies ist leicht erklärlich: Das hypothetische Arbeitsangebot stellt gleichsam eine Antwort auf die Frage dar: „Angenommen, Sie könnten ihren Konsumplan verwirklichen, welche Arbeitsmenge würden Sie anbieten?“. Indes sind die tatsächlichen Verhältnisse nicht so; der Haushalt *wird* ja auf dem Gütermarkt rationiert und fühlt sich deshalb nicht veranlaßt, sein hypothetisches Arbeitsangebot aufrechtzuerhalten.

Er bietet allein die zum Erwerb der gegebenen Konsumgütermenge erforderliche Arbeitszeit an.

Ein weiterer Unterschied ist darin zu sehen, daß die Neokeynesianische Preisanpassungsvorschrift (298) eine wirkliche Verhaltenshypothese enthält. Wenn etwa das effektive Arbeitsangebot die hypothetische Arbeitsnachfrage übersteigt, so wird der Nominallohn sinken, weil die Haushalte an einer Lockereitung der Arbeitsmarktrationierung interessiert sind. Oder alternativ: weil die Unternehmen bei einer derartigen Mengenbeschränkung in eine *monopolistische* Stellung kommen und damit den Lohn senken können. Demgegenüber bietet die Walrasianische Preisanpassungsvorschrift keine Beschreibung eines Verhaltens der Marktteilnehmer, die den Preis ja annahmegemäß nicht beeinflussen können. Wir fügen hinzu, daß freilich auch (298) nicht aus einem Maximierungskalkül abgeleitet ist; es handelt sich mithin um eine reine Verhaltenshypothese.

Aus den Gleichungen (287) und (292) entnehmen wir indes, daß die hypothetische Arbeitsnachfrage und das effektive Arbeitsangebot im Sinne von Clower *übereinstimmen*, so daß die Differenz in (298) verschwindet und kein Druck auf den Lohn besteht. Das Mengengleichgewicht ist *inhärent* stabil, und eine Änderung der Preise findet nicht statt! Wir legen Wert auf die Feststellung, daß die fehlende Preisdynamik nicht auf der Annahme exogener Preise beruht. Ganz im Gegenteil wurde der Lohn als einziger Preis ja durch (298) endogenisiert, und die fehlende Anpassung zum Walrasianischen Gleichgewicht ist auf die Ermangelung entsprechender Marktkräfte zurückzuführen. Ursache des Dilemmas ist offensichtlich, daß das hypothetische Arbeitsangebot durch das effektive ersetzt wurde; aber es sind ja nicht Wunschvorstellungen oder abstrakte Optimalitäten, die den Marktprozeß bestimmen, sondern die *tatsächlich* am Markt geäußerten Angebote und Nachfragen. Den Wirtschaftstheoretiker mag es interessieren, daß das Arbeitsangebot höher wäre, wenn die Haushalte am Gütermarkt keiner Beschränkung unterliegen würden. Indes wird dies die Parteien auf dem Arbeitsmarkt kaum beschäftigen. Für sie existiert dort kein meßbares oder sonstwie merkliches Überschußangebot.

Und so kommen wir im Rahmen unseres einfachen Modells zu einem *Unterbeschäftigungsgleichgewicht*, welches folgende Merkmale aufweist:

- Die *Haushalte* haben ihren Nutzen mit Rücksicht auf die gegebenen Beschränkungen maximiert.
- Die *Unternehmen* haben ihren Gewinn bei Beachtung der Produktionsfunktion maximiert.
- Auf allen *Märkten* stimmen das effektive Drèze-Angebot und die effektive Drèze-Nachfrage überein.

- Eine Tendenz zur *Preisänderung* besteht nicht.

Das Mengengleichgewicht bezeichneten wir gemäß der Terminologie von § 43 als Unterbeschäftigungsgleichgewicht, weil Beschäftigung und Produktion unterhalb ihrer Walrasianischen Werte liegen. Gleichwohl sinkt der Lohn nicht, weil die effektiven Pläne (im Sinne von Clower oder Drèze) wechselseitig vereinbar sind und der Arbeitsmarkt kein Überschußangebot signalisiert. Einem *Beobachter* muß das Mengengleichgewicht als Zustand der allgemeinen Markträumung erscheinen; er hat keine Handhabe, es vom Walrasianischen Gleichgewicht zu unterscheiden, das er nicht kennt.

Fassen wir die Hauptgedanken dieses Paragraphen zusammen. Zuerst betrachteten wir anhand des gewählten Modells die Walrasianische Sicht seiner Funktionsweise. Entscheidend war hier durchaus nicht die Annahme „flexibler“ Preise, sondern die Voraussetzung, der faktische Tausch finde erst *nach* Realisation der markträumenden Preise statt. Das Ergebnis war die bekannte pareto-optimale Marktconstellation. Freilich spiegelt der „totalitäre“ Auktionator, der jeden Tausch zu „falschen“ Preisen unterbindet, nicht den Kern Neoklassischen Denkens wider; er ist nur eine *Analogie*. Man war vielmehr der Auffassung, der Tausch zu „falschen“ Preisen führe lediglich zu kleineren Reibungsverlusten, könne aber der *Tendenz* zum allgemeinen Gleichgewicht nichts anhaben. Erst mit der Entwicklung der Neokeynesianischen Theorie wurde diese Vermutung problematisiert, und es zeigte sich, daß die Tendenz zum Walrasianischen Gleichgewicht völlig eliminiert werden kann, sofern man die Einkommenseffekte von Mengenbeschränkungen berücksichtigt.

Indes besteht vorerst kein Anlaß, WALRAS nun endgültig zu den Akten zu legen, denn das hier gewählte Modell war in seiner Einfachheit absichtlich auf deutliche Ergebnisse hin angelegt. Unsere nächste Aufgabe ist deshalb die Konstruktion eines erweiterten Modells, welches eher mit dem Klassisch-Neoklassischen vergleichbar ist, um dann zu sehen, welche der hier vorgebrachten Ergebnisse erhalten bleiben und welche revidiert oder eingeschränkt werden müssen. Darauf vorbereitend befassen wir uns im nächsten Paragraphen mit der Ersparnis.

§74 Eine erneute Betrachtung der Konsumfunktion

Bereits im vorletzten Paragraphen wurde mit der Einführung der dualen Entscheidungshypothese angedeutet, daß sich die KEYNESSche Konsumfunktion innerhalb eines im Kern Neoklassischen Entscheidungsmodells begründen läßt, wenn Mengenbeschränkungen auftreten. Dieser Frage wollen wir hier

genauer nachgehen, denn bisher war die Analyse zweifellos unvollständig, weil die Haushalte keine Möglichkeit zur Ersparnisbildung hatten.¹⁹

Betrachten wir einen repräsentativen Haushalt mit der Nutzenfunktion

$$U = U \left(C, (1 - N), \frac{\Delta M_H}{P} \right) \quad (299)$$

und der Budgetbeschränkung

$$P \cdot C + \Delta M_H = w \cdot N + \pi . \quad (300)$$

Dabei stehen C für den realen Konsum, $(1 - N)$ für die Freizeit und ΔM_H für die nominale Ersparnis, die wir als Geldnachfrage der Haushalte ansehen. P , w und π sind das Preisniveau, der Nominallohn und das Gewinneinkommen. Im Rahmen einer entscheidungslogischen Analyse müssen wir uns zunächst fragen, warum der Haushalt aus einer Ersparnisbildung in Form von Geld Nutzen zieht, wobei andere Formen der Ersparnisbildung ausgeschlossen werden. Denn annahmegemäß wird ihm auf diese Art der Ersparnis kein Zins gezahlt, womit das Zinsmotiv ausscheidet.

Zur Begründung lässt sich ein Zwei-Perioden-Modell heranziehen: Der Haushalt plant hierbei über zwei Zeitabschnitte und maximiert seinen *intertemporalen Nutzen* $U(C_1, C_2, (1 - N)_1, (1 - N)_2)$, wobei er die herrschenden Preise und das gegenwärtige Gewinneinkommen zugrundelegt sowie die erwarteten Preise und das erwartete Gewinneinkommen der Folgeperiode. In jedem Zeitabschnitt muß der Haushalt seine Ausgaben aus dem laufenden Einkommen und Entnahmen aus bereits gebildeten Ersparnissen finanzieren. Beabsichtigt er, in der zweiten Periode mehr auszugeben als er an Lohn- und Gewinneinkommen erhält, dann wird er in der ersten Periode positive Ersparnisse bilden, im umgekehrten Fall negative. Die Nutzenfunktion (299) ist also aus einer intertemporalen Nutzenfunktion abgeleitet. Sie weist die üblichen Eigenschaften auf, nämlich positive erste Ableitungen und abnehmende Grenzraten der Substitution.

Die graphische Bestimmung des Nutzenmaximums ließe sich jetzt in einer dreidimensionalen Graphik durchführen, aber wir beschreiten hier einen anderen Weg. Bei gegebenen Preisen, Löhnen und Gewinnen (wir betrachten nur die der laufenden Periode) kann der Haushalt über den Konsum, das Arbeitsangebot und die Ersparnis (Geldnachfrage) entscheiden. Dabei hat er jedoch wegen der Budgetbeschränkung nur *zwei* Freiheitsgrade: Mit der Wahl von

¹⁹ Die nun vorgetragene Analyse geht größtenteils zurück auf SVENSSON, L.E.O. (1977) Effective Demand and Stochastic Rationing; a.a.O. MUELLBAUER, J. und R. PORTES (1978) Macroeconomic Models with Quantity Rationing; Economic Journal **88**, S. 788–821.

Konsum und Arbeitsangebot etwa ist gleichzeitig über die Höhe der Ersparnis entschieden. Durch Auflösen der Budgetbeschränkung nach ΔM_H ergibt sich:

$$\Delta M_H = w \cdot N + \pi - P \cdot C. \quad (301)$$

Dieses Ergebnis lässt sich nun in die ursprüngliche Nutzenfunktion einsetzen:

$$U\left(C, (1-N), \frac{w \cdot N + \pi - P \cdot C}{P}\right) =: V(C, (1-N)). \quad (302)$$

Wir nennen die so definierte Nutzenfunktion V eine *Nutzenfunktion mit absorbiertener Budgetbeschränkung*. Der Nutzen ist hierbei explizit nur noch von C und N abhängig, weil mit deren Wahl gleichzeitig über die Ersparnis entschieden wird. Es ist völlig gleichgültig, ob wir nun U unter der Nebenbedingung (300) oder V ohne Nebenbedingung maximieren.

Die Änderung des Verfahrens dient ausschließlich der Vereinfachung und beinhaltet keinerlei zusätzliche Annahmen. Graphisch hat V die folgende Gestalt:

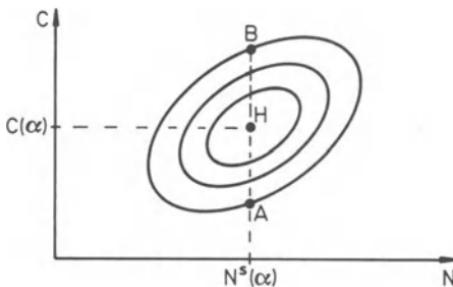


Abbildung 84

Die Indifferenzkurven der Abbildung stehen für ein „Nutzengebirge“, dessen Gipfel der Punkt H , das *Haushaltsgleichgewicht*, bildet. In H ist der Nutzen maximal. Nach allen Seiten hin fällt der Nutzen, und jede der Indifferenzkurven ist eine Menge aller Konsum-Arbeitskombinationen, die denselben Nutzen stiften.

Wir begründen die Graphik folgendermaßen:²⁰ Zunächst ist H jenes Haushaltsgleichgewicht, das wir als Tangentialpunkt von Indifferenz- und Budget-

²⁰ Eine genauere Erklärung wäre: Erstens folgt aus der strengen Konkavität von U unmittelbar die strenge Konkavität von V . Zweitens gewährleistet die strenge Konkavität von U bei positiven Parametern die Existenz eines Maximums im positiven Orthanten, ergo besitzt V dort einen Hochpunkt. Drittens ergibt sich die spezielle Form der „Ellipsen“ aus der Annahme, daß Konsum und Freizeit (globale)

fläche kennen. Bei Geltung des Gesetzes der abnehmenden Grenzrate der Substitution gibt es genau einen derartigen Punkt; von Randlösungen sehen wir ab. Des weiteren stifteten die Kombinationen A und B der obigen Abbildung offenbar denselben Nutzen: liegen sie doch auf einer Indifferenzkurve. Die Arbeitszeit ist in A und B gleich, der Konsum jedoch in B höher als in A. Gleichwohl ist der resultierende Nutzen derselbe, weil die zu B gehörige Ersparnis *geringer* ist im Vergleich zu A. Dies folgt bei gegebener Budgetbeschränkung zwingend aus der Zusammennahme von gleicher Arbeitszeit, jedoch höherem Konsum in B. Daß A und B auf einer Indifferenzkurve liegen, bedeutet also: Der Mehrkonsum von B im Vergleich zu A erbringt einen zusätzlichen Nutzen, der durch den entgangenen Nutzen aufgrund geringerer Ersparnis gerade aufgewogen wird.

Ein Indifferenzkurvensystem wie in Abbildung 85 unterscheidet sich von den herkömmlichen Schemata vor allem dadurch, daß seine Lage nicht nur von den subjektiven Präferenzen abhängt, sondern auch von den Parametern P , w und π . Eine Preisänderung etwa bewirkt *ceteris paribus*, daß sich das dortige „Gebirge“ verschiebt. Mit diesem Werkzeug nun lassen sich die Wirkungen einer *Mengenbeschränkung* sehr anschaulich darlegen. Gehen wir zunächst von zwei alternativen Rationierungen des Haushaltes auf dem Arbeitsmarkt aus:

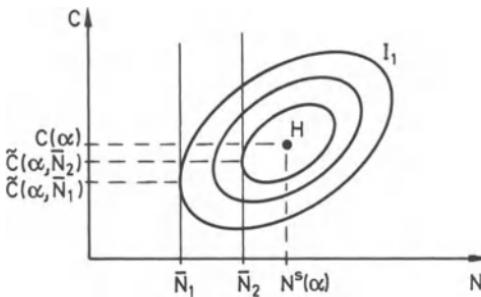


Abbildung 85

Der Haushalt unterliegt hier den respektiven Arbeitsmarktbeschränkungen \bar{N}_1 und \bar{N}_2 , während er auf dem Gütermarkt nicht rationiert ist. Ganz im Sinne des Neoklassischen Entscheidungskalküls versucht er jeweils, das höchste erreichbare Nutzenniveau zu realisieren. Das bedeutet, er versucht dem Punkte

Nettosubstitute sind; es wird mit anderen Worten unterstellt, daß der reine Substitutionseffekt einer Lohnänderung in bezug auf die Konsumnachfrage positiv ist. Strenggenommen gelten diese Ergebnisse nur in einer Umgebung von H .

H möglichst nahezukommen, und wie man sieht, betragen die nutzenmaximalen Konsummengen $\tilde{C}(\alpha, \bar{N}_1)$ bzw. $\tilde{C}(\alpha, \bar{N}_2)$. Denn bei der Rationierung \bar{N}_1 etwa ist I_1 die unter den gegebenen Umständen höchste erreichbare Indifferenzkurve.

Im allgemeinen erhält man die effektive Konsumnachfrage als Ordinate des Tangentialpunktes einer Indifferenzkurve und den senkrechten Geraden, welche der jeweiligen Arbeitsmarktrationierung zugeordnet sind. Deshalb muß die Steigung der Indifferenzkurve in Richtung der Konsumachse im Maximum gleich null sein, oder formal:²¹

$$\frac{\partial V(C, (1 - \bar{N}))}{\partial C} = 0. \quad (303)$$

Dies läßt sich noch anders begründen: Bei einer Rationierung auf dem Arbeitsmarkt können die Haushalte nur noch über den Konsum (und natürlich simultan über die Ersparnis) entscheiden, so daß V zu einer Funktion in *einer* Variablen degeneriert. Die notwendige (und hier zugleich hinreichende) Bedingung für ein Maximum ist dann einfach, daß die erste Ableitung von V nach C verschwindet.

Die effektive Konsumfunktion ergibt sich nun, indem die Schranke \bar{N} den gesamten Bereich von null bis $N(\alpha)$ durchläuft. Analytisch folgt die Konsumfunktion sofort aus der Maximum-Bedingung (303), durch die jeder Schranke \bar{N} „implizit“ eine optimale Konsumnachfrage zugeordnet wird.²²

$$\tilde{C} = \tilde{C}(\alpha, \bar{N}). \quad (304)$$

Graphisch lassen wir in Abbildung 85 die Schranke \bar{N} von Null bis $N(\alpha)$ wandern; damit läßt sich die Konsumfunktion punktweise konstruieren. Mit anderen Worten: Wir erhalten eine durchaus Keynesianische Konsumfunktion, die etwa den oben angegebenen Verlauf aufweist. Zur Verdeutlichung müssen wir uns nur vergegenwärtigen, daß die Schranke N und das Realeinkommen des Haushaltes kausal miteinander verknüpft sind, wobei:

$$Y = \frac{w}{P} \cdot \bar{N} + \frac{\pi}{P}. \quad (305)$$

Bei gegebenen Parametern P, w und π läßt sich die obige Konsumfunktion (302) deshalb unmittelbar überführen in

$$\tilde{C} = \tilde{C}(\alpha, Y), \quad (306)$$

²¹ Durch implizite Differentiation folgt $dN/dC = -(\partial V/\partial C)/(\partial V/\partial N)$. Vgl. hierzu den Mathematischen Anhang, Abschnitt 4.2.

²² Dies ergibt sich durch Anwendung des Satzes über implizite Funktionen. Vgl. hierzu den Mathematischen Anhang, Abschnitt 4.3. Natürlich ist α auch Argument von V , wir haben dies nur zur Vereinfachung unterdrückt.

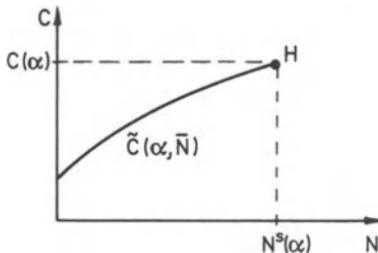


Abbildung 86

wobei der genaue Verlauf jetzt freilich ein anderer ist. Damit haben wir einiges erreicht: Erstens konnte gezeigt werden, daß sich KEYNES' Konzept der Konsumfunktion aus einer substantiell Neoklassischen Haushaltstheorie herleiten läßt, sofern die Haushalte auf dem Arbeitsmarkt rationiert sind. Zweitens ist klar, daß die Konsumfunktion (306) nur für den Fall unfreiwilliger Arbeitslosigkeit Sinn macht, jedenfalls aus dieser Perspektive. Bei Voll- oder Überbeschäftigung gilt die effektive Konsumfunktion (306) nicht, und an ihre Stelle tritt die hypothetische Konsumfunktion, in der nur Preise und der Gewinn als Variablen figurieren. Drittens stellt die Konsumfunktion (306) insofern eine Verallgemeinerung der ursprünglichen KEYNESSENCHEN Hypothese dar als der Konsum auch bei Mengenrationierung weiterhin von den herrschenden Preisen abhängt. Diese Zusammenhänge wurden durch die mysteriöse Funktion $C(Y)$ nicht in ähnlicher Weise klargemacht.

Die wichtigste zu ziehende Lehre ist jedoch diese: Wird die Einkommensbeschränkung der Haushalte um – sagen wir – fünf Geldeinheiten verschärft, dann schränkt sie den Konsum um *weniger* als fünf Geldeinheiten ein, weil unter den getroffenen Annahmen *gleichzeitig* die Ersparnis zurückgeht. Die Ersparnis wirkt bei Rationierungen gleichsam als „Puffer“.

Führen wir die Anwendung unserer Graphik noch etwas weiter, indem wir eine Rationierung der Haushalte auf dem Gütermarkt annehmen.

In der Abbildung (87) sind die Haushalte auf dem Gütermarkt rationiert, auf dem Arbeitsmarkt dagegen nicht. Die Schranken \bar{C}_1 bzw. \bar{C}_2 lösen zwei Reaktionen aus: Einsteils nehmen die Haushalte ihre Arbeitsangebote zurück, anderenteils aber erhöhen sie die Ersparnis, weil diese als späterer Konsum substitutiv zum gegenwärtigen Konsum ist. Mit anderen Worten: Die Haushalte weichen der betreffenden Beschränkung auf dem Gütermarkt aus, indem sie das Potential zukünftigen Konsums erhöhen. Die Neokeynesianischen Haushaltsgleichgewichte sind in der Graphik als Tangentialpunkte der Indifferenzkurven mit den waagerechten Tangenten erkenntlich, welche den Gütermarkt-

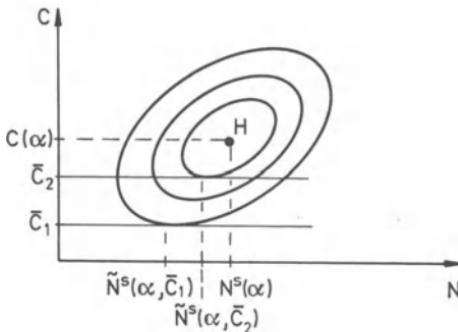


Abbildung 87

beschränkungen zugeordnet sind. Formal lauten die Maximumbedingungen bei einer Gütermarktrationierung in Analogie zu (303):

$$\frac{\partial V(\bar{C}, (1 - N))}{\partial N} = 0. \quad (307)$$

Und daraus folgt wiederum das effektive Arbeitsangebot als eine Funktion, die jeder Schranke \bar{C} ein bestimmtes Arbeitsangebot zuordnet:

$$\tilde{N}^s = \tilde{N}^s(\alpha, \bar{C}). \quad (308)$$

Durch Zusammenfassung des entsprechenden Graphen mit dem der effektiven Konsumfunktion erhalten wir das sogenannte *Keil-Diagramm*:

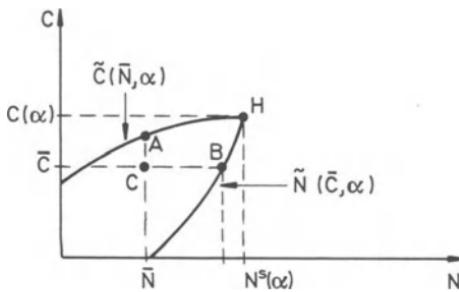


Abbildung 88

Im Keildiagramm wird das Verhalten der Haushalte für alle denkbaren Konstellationen der Rationierung auf dem Arbeits- und Gütermarkt beschrieben:

- Im Neoklassischen Fall treten *keine* Mengenbeschränkungen auf und die Haushalte realisieren den Punkt *H*.
- Bei alleiniger Rationierung auf dem *Arbeitsmarkt* wählen die Haushalte den Konsum nach Maßgabe der effektiven Konsumfunktion (z. B. Punkt *A*).
- Bei alleiniger Rationierung auf dem *Gütermarkt* wählen die Haushalte das Arbeitsangebot nach Maßgabe der effektiven Arbeitsangebotsfunktion (z. B. Punkt *B*).
- Werden sie schließlich auf *beiden* Märkten rationiert, so verbleibt ihnen kein Freiheitsgrad, und die effektiven Nachfragen im Sinne von Drèze liegen *innerhalb* des Keils (z. B. Punkt *C*).

Halten wir das wichtigste Einzelergebnis dieses Paragraphen fest. Vermöge der Ersparnisbildung bewirkt eine Arbeitsmarktrationierung nicht einen wertmäßig gleichen Rückgang der Konsumnachfrage. Vielmehr geht der Einkommensverlust *teilweise* zu Lasten des Konsums und *teilweise* zu Lasten der Ersparnis. Umgekehrt führen Konsumbeschränkungen nicht zu einem wertmäßig äquivalenten Rückgang des Arbeitsangebotes, weil in diesem Fall die Ersparnis zunimmt. Demnach wirkt die Ersparnis gleichsam als „Puffer“; ohne sie würde der Keil in Abbildung 88 zu einer Geraden durch den Punkt *H* degenerieren.

§75 Das Neokeynesianische Modell

Nach den mehr einführenden Betrachtungen der vorigen Paragraphen können wir jetzt das Neokeynesianische Modell im ganzen erörtern.²³ Wir beginnen mit der Spezifizierung des Verhaltens von Haushalten, Unternehmen und dem Staat, um anschließend die Märkte insgesamt und die verschiedenen möglichen Konstellationen der Rationierung zu besprechen. Im nächsten Paragraphen können wir daraufhin die Rolle der Wirtschaftspolitik aus Neokeynesianischer Sicht erörtern.

Haushalte. Der repräsentative Haushalt fragt Konsumgüter nach, bietet Arbeitskraft an, bildet monetäre Ersparnisse, empfängt ein Gewinneinkommen und zahlt Steuern. Das „Geld“ übernimmt in diesem Modell hauptsächlich die Rolle eines intertemporalen Wertaufbewahrungsmittels. Wir können es auch als ein unverzinsliches Wertpapier ansehen, das vom Staat ausgegeben und von

²³ Das Modell fußt zum großen Teil auf den Darstellungen von BARRO/GROSSMAN und MALINVAUD. Vgl. BARRO, R.J. und H.I. GROSSMAN (1976) Money, Employment and Inflation; a.a.O. MALINVAUD, E. (1977) The Theory of Unemployment Reconsidered; a.a.O.

den Privaten nachgefragt wird. Aus dem zweiperiodigen Maximierungskalkül der Haushalte folgt eine Nutzenfunktion:

$$U = U \left(C, (1 - N), \frac{\Delta M_H}{P} \right). \quad (309)$$

Die Nutzenfunktion ist in den Argumenten Konsum, Freizeit und reale Ersparnis definiert und weist die üblichen Eigenschaften auf, nämlich positive erste Ableitungen und abnehmende Grenzraten der Substitution. Randlösungen seien ausgeschlossen. Der Haushalt unterliegt einer Budgetbeschränkung:

$$P \cdot C + \Delta M_H = w \cdot N + \pi_0 - T^n. \quad (310)$$

Konsumausgaben ($P \cdot C$), Ersparnis (ΔM_H) und nominale Steuerzahlungen (T^n) müssen durch Lohneinkommen ($w \cdot N$) und das nominale Gewinneinkommen (π_0) finanziert werden. Bei π_0 handelt es sich um die Gewinne der *Vorperiode*, die zu Beginn der laufenden Periode an die Haushalte ausgeschüttet werden. Da die gewünschte Kassenhaltung (M_H^d) und der Geldbestand zu Anfang der Periode (M_0) *Bestandsgrößen* sind, ist

$$\Delta M_H := M_H - M_0 \quad (311)$$

als *Stromgröße* (exakter: als Bestandsveränderungsgröße) aufzufassen.

Für den repräsentativen Haushalt, der ex definitione eine Art Durchschnittshaushalt ist, lassen sich einige „pathologische“ Verhaltensweisen ausschalten, ohne die Allgemeinheit des Modells wesentlich zu beeinträchtigen. Wir nehmen erstens an, daß Konsum, Freizeit und Ersparnis *absolut superior* sind, so daß nicht etwa bei steigendem Gewinneinkommen der Konsum absolut zurückgeht. Die absolute Inferiorität mag in bezug auf *einzelne* Güter sehr wohl in Betracht kommen, aber es ist unwahrscheinlich, daß das Konsumgüterbündel *insgesamt* absolut inferior ist; ähnliches gilt für Freizeit und Ersparnis. (Die relative Inferiorität ist damit natürlich nicht ausgeschlossen.) Zweitens seien Konsum, Freizeit und Ersparnis *Nettosubstitute*, was bedeutet, daß die reinen Substitutionseffekte $\partial x_i / \partial P_j$ ($i \neq j$) positiv sind ($x_i \in \{\text{Konsum, Freizeit, Ersparnis}\}$).

Drittens soll der Substitutionseffekt einer Reallohnänderung den Einkommenseffekt überwiegen, womit der übliche Zusammenhang zwischen Arbeitsangebot und Reallohn besteht. Schließlich sei angenommen, daß die nominale Ersparnis positiv auf Preisniveausteigerungen reagiert. Damit ergeben sich die *hypothetischen* Verhaltensfunktionen der Haushalte:

$$C(\alpha) = C(P, w, \pi_0, M_0, T^n) \quad (-) (+) (+) (+) (-) \quad (312)$$

$$N^s(\alpha) = N^s(P, w, \pi_0, M_0, T^n) \quad (-) (+) (-) (-) (+) \quad (313)$$

$$M_H^d(\alpha) = M_H^d(P, w, \pi_0, M_0, T^n) \quad (314)$$

(+)(+)(+)(+)(-)

$$\text{mit } \alpha := (P, w, \pi_0, M_0, T^n) . \quad (315)$$

Die hypothetischen Funktionen hängen allein von den Preisvariablen und den exogenen Einkommensbestandteilen ab, die wir im folgenden mit „ α “ abkürzen.

Eine Rationierung der Haushalte findet auf dem Gütermarkt, dem Arbeitsmarkt oder beiden statt. In diesen Fällen ergeben sich die *effektiven Clower-Nachfragen* als:

$$\tilde{C} = \tilde{C}(\alpha, \bar{N}) \quad \text{und} \quad \tilde{M}_H^d = \tilde{M}_H^d(\alpha, \bar{N}) \quad (316)$$

(+) (−)

$$\tilde{N}^s = \tilde{N}^s(a, \bar{C}) \quad \text{und} \quad \tilde{M}_H^d = \tilde{M}_H^d(\alpha, \bar{C}) \quad (317)$$

(+) (−)

$$\tilde{M}_H^d = \tilde{M}_H^d(\alpha, \bar{C}, \bar{N}) . \quad (318)$$

(−)(+)

Durch diese Gleichungen werden die im vorigen Paragraphen deduzierten Verhaltensweisen bei Mengenrationierung wiedergegeben: Eine Lockerung der Arbeitsmarktrationierung erhöht das Einkommen und damit die Konsum- und Geldnachfrage (Gleichung 316); wird die Rationierung auf dem Gütermarkt abgeschwächt, so nimmt das Arbeitsangebot zu und die Geldnachfrage ab (Gleichung 317); und bei Rationierung auf beiden Märkten schließlich erhält man die Geldnachfrage durch Auflösen der Budgetbeschränkung, wobei die Reaktionen unmittelbar ersichtlich sind (Gleichung 318).

Zuletzt definieren wir die *nominale marginale Konsumneigung* und die *nominale marginale Arbeitsneigung*:

$$c' := \frac{\partial P\tilde{C}}{\partial w\bar{N}} \quad (319)$$

$$n' := \frac{\partial w\tilde{N}^s}{\partial P\bar{C}} . \quad (320)$$

Die nominale marginale Konsumneigung gibt an, wie stark die Konsumausgaben auf eine Erhöhung des Arbeitseinkommens reagieren; sie ist nur bei einer Rationierung der Haushalte auf dem Arbeitsmarkt definiert. Wir wählten den kleinen Buchstaben „ c' “, um sie von der realen marginalen Konsumneigung $C' := dC/dY$ der Keynesianischen Theorie zu unterscheiden. Bei einer Lockerung der Gütermarktrationierung steigt das Arbeitsangebot, was durch die nominale marginale Arbeitsneigung n' ausgedrückt wird. Aus unseren bisherigen Annahmen folgt:

$$0 < c' < 1 \quad (321)$$

$$0 < n' < 1 . \quad (322)$$

Nehmen wir zur Illustration an, die Haushalte seien bei einem Nominallohn von $w = 2$ auf dem Arbeitsmarkt rationiert. Infolge einer Lockerung der Arbeitsmarktrationierung um eine Einheit steigt demzufolge ihr Arbeitseinkommen um zwei Einheiten. Diese werden sie nach (316) sowohl zum Kauf zusätzlicher Güter als auch zur Vergrößerung der Ersparnis verwenden. Die Zunahme der Konsumausgaben liegt damit irgendwo zwischen null und zwei; die nominale marginale Konsumneigung also zwischen null und eins. Ganz analog läßt sich für die nominale marginale Arbeitsneigung argumentieren. Wir vermerken indes, daß n' im allgemeinen nicht der Reziprokwert von c' ist.

Unternehmen. Das repräsentative Unternehmen verhalte sich als Men-
genanpasser und sei bestrebt, seinen Gewinn

$$\pi = P \cdot Y - w \cdot N \quad (323)$$

zu maximieren. Dabei ist eine Neoklassische Produktionsfunktion mit positi-
tiven, fallenden Grenzerträgen zu beachten, die für $N \rightarrow 0$ unbeschränkt
wachsen:

$$Y = f(N) . \quad (324)$$

Nach dem Lagrange-Verfahren ergeben sich hieraus ohne weitere Annah-
men die *hypothetischen* Funktionen, bzw. deren Reaktionen:

$$Y(\alpha) = Y(P, w) \quad (325)$$

$$N^d(\alpha) = N^d(P, w) . \quad (326)$$

Wir verwenden auch hier den Vektor „ α “ zur Abkürzung, wobei die Re-
aktionen der Unternehmen auf Änderungen von π_0 , M_0 und T^n freilich gleich
null sind. Im Falle der Rationierung auf dem Arbeits- bzw. Gütermarkt berech-
nen die Unternehmen ihre *effektiven Clower-Nachfragen* allein nach Maßgabe
der Produktionserfordernisse neu:

$$\tilde{Y}(\bar{N}) = f(\bar{N}) \quad (327)$$

$$\tilde{N}^d(\bar{Y}) = f^{-1}(\bar{Y}) . \quad (328)$$

Hieraus folgt unmittelbar, daß die Unternehmen im Gegensatz zu den
Haushalten nicht auf beiden Märkten *bindend* rationiert werden können. Zwar
können \bar{N} und \bar{Y} beide zugleich unterhalb der hypothetischen Plangrößen
liegen, aber nicht unterhalb der effektiven. Diese Asymmetrie ist darin be-
gründet, daß im Unternehmenssektor kein Äquivalent zur Ersparnis der Haus-
halte modelliert ist; nur bei Zulassung einer *Lagerhaltung* wäre eine bindende
Rationierung auf beiden Märkten möglich.

Wir können aus (328) unmittelbar folgern, daß die Klassisch-Neoklassische Arbeitsmarkttheorie in bestimmten Fällen irrelevant ist. Bekanntlich ließ die Existenz einer Unterbeschäftigung aus Klassisch-Neoklassischer Sicht nur den Schluß auf einen überhöhten Reallohn zu, wenn wir von mikroökonomischen Friktionen und strukturellen Problemen einmal absehen. Jeder Leser wird sich des Diagramms für den Arbeitsmarkt entsinnen, anhand dessen diese Auffassung begründet wurde. Aus Sicht der Neokeynesianischen Theorie ist hingegen auch beim „richtigen“ oder gar einem zu niedrigen Reallohn die Existenz von Unterbeschäftigung möglich:

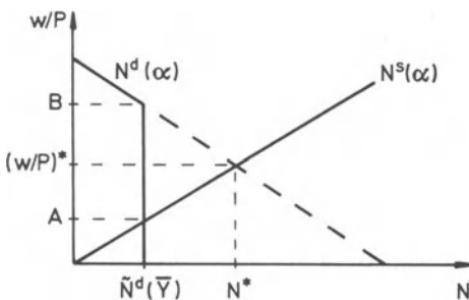


Abbildung 89

Aufgrund einer Absatzschranke \bar{Y} benötigen die Unternehmen lediglich $\tilde{N}^d(\bar{Y})$ Arbeitskräfte, die *unabhängig* vom Reallohn nachgefragt werden, solange dieser unterhalb von „B“ liegt. Der Reallohn mag gar auf das Niveau „A“ sinken: zur Beschäftigungszunahme kommt es auch dann nicht. Und auch beim „markträumenden“ Reallohn $(w/P)^*$ werden nicht N^* , sondern nur $\tilde{N}^d(\bar{Y})$ Arbeitskräfte beschäftigt. Damit gibt die Neokeynesianische Theorie eine entscheidungslogische Begründung der Keynesianischen Formel, mangelnde Nachfrage führt zu Unterbeschäftigung. Erst mit der dualen Entscheidungshypothese ist also das zunächst merkwürdig anmutende Verhalten des Unternehmenssektors bei einer Investitions- oder Liquiditätsfalle erklärt. In der ursprünglichen Keynesianischen Theorie wurden derlei Überlegungen nicht angestellt. Freilich ist die Konstruktion einer Abbildung 89 billig, und es erhebt sich die Frage nach der Stabilität solcher Situationen. Aber damit würden wir dem Späteren vorgreifen.

Wir definieren die *Geldnachfrage der Unternehmen* als Differenz von tatsächlichen und ausgeschütteten Gewinnen:

$$\Delta M_F^d := \pi - \pi_0 . \quad (329)$$

Diese Vereinbarung hat lediglich den Sinn, das Modell zu schließen. Die Geldnachfrage der Unternehmen folgt nicht aus einem Maximierungskalkül, sondern ist eine rein buchhalterische Notwendigkeit: Wenn der tatsächliche Gewinn (π) beispielsweise den ausgeschütteten (π_0) übersteigt, so horsten die Unternehmen den Differenzbetrag, welcher in der Folgeperiode zur Ausschüttung kommt.²⁴

Staat. Als Staat modellieren wir eine homogene Einheit, die „Regierung“ und „Zentralbank“ in einem ist und ihre Aktivitäten nach politischen Gesichtspunkten unter Beachtung einer Budgetrestriktion ausrichtet:

$$P \cdot G = T^n + \Delta M^s . \quad (330)$$

Die Budgetbeschränkung steht für einen konsolidierten Staatshaushalt, die nominale Güternachfrage $P \cdot G$ wird durch Erhebung von Steuern T^n und Geldschöpfung ΔM^s finanziert. Auf dem Gütermarkt konkurriert der Staat mit den Haushalten um die Produktion, und somit stellt sich die Frage, auf welche Weise die Güter bei einer Nachfragerationierung zwischen diesen beiden verteilt werden. Wir nehmen hier eine *prioritäre* Rationierung an: Der Staat setzt seine Nachfrage stets durch, und allein die Haushalte werden in ihrer Güternachfrage möglicherweise beschränkt. Diese Prämisse ist nicht einengend; genausogut könnte von einer proportionalen Rationierung ausgegangen werden, ohne daß sich die qualitativen Ergebnisse ändern würden.

Märkte. Die ökonomischen Aktivitäten der Haushalte, der Unternehmen und des Staates lassen sich nun in ein geschlossenes Modell einbringen, welches einen Gütermarkt, einen Arbeitsmarkt sowie einen Geldmarkt aufweist. Für die hypothetischen Pläne gelten dabei die Gleichgewichtsbedingungen:

$$C(\alpha) + G = Y(\alpha) \quad (331)$$

$$N^d(\alpha) = N^s(\alpha) \quad (332)$$

$$\Delta M_H^d(\alpha) + \Delta M_F^d(\alpha) = \Delta M^s . \quad (333)$$

Die Walrasianischen Eigenschaften des Modells sind klar: Wir wählen das Geld als Numéraire, vernachlässigen den Geldmarkt und spezifizieren die Preisanpassungsregeln:

$$\frac{dP}{dt} = H_1[C(\alpha) + G - Y(\alpha)] ; \quad H_1(0) = 0 , H_1' > 0 \quad (334)$$

$$\frac{dw}{dt} = H_2[N^d(\alpha) - N^s(\alpha)] ; \quad H_2(0) = 0 , H_2' > 0 . \quad (335)$$

²⁴ Wir unterstellen, daß die Geldnachfrage des Unternehmenssektors bei Lohnröhungen weniger stark sinkt als die Geldnachfrage der Haushalte zunimmt. Dies garantiert die Stabilität des Modells im Walrasianischen Fall (Bruttosubstitutionalität).

Dabei sind die H_i vorzeichenerhaltende Funktionen, wie in § 73 erklärt. Bei einer Überschußnachfrage auf dem Gütermarkt steigt das Preisniveau, bei einem Überschußangebot sinkt es. Analog nimmt der Nominallohn infolge einer Überschußnachfrage auf dem Arbeitsmarkt zu und sinkt bei einem Überschußangebot. Der Geldmarkt ist nach dem Gesetz von Walras mindestens dann geräumt, wenn auch die beiden anderen Märkte im Gleichgewicht sind. Am einfachsten lassen sich die dynamischen Eigenschaften des Modells in der folgenden Graphik veranschaulichen:²⁵

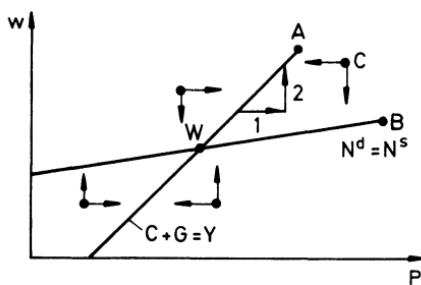


Abbildung 90

Der *Gleichgewichtslokus* $C + G = Y$ ist der geometrische Ort aller Preis/Lohn-Kombinationen, die einen Ausgleich von Angebot und Nachfrage auf dem Gütermarkt herbeiführen. Seine positive Steigung ergibt sich aus folgendem: Ausgehend von der Marktträumung nimmt bei steigendem Preisniveau das Güterangebot zu und die Nachfrage ab; es entsteht ein Überschußangebot (Pfeil 1). Zur Etablierung eines erneuten Gleichgewichtes muß der Nominallohn steigen, woraufhin das Güterangebot ab- und die Güternachfrage zunimmt (Pfeil 2). Folglich besteht entlang dieses Gleichgewichtslokus ein positiver Zusammenhang zwischen Preisniveau und Nominallohn: der Lokus weist eine positive Steigung auf. Analog gilt für den Arbeitsmarkt, daß steigende Preise, verbunden mit steigender Arbeitsnachfrage und sinkendem Arbeitsangebot, durch eine Lohnzunahme, einhergehend mit sinkender Nachfrage und zunehmendem Angebot, kompensiert werden müssen. Also besitzt der Gleichgewichtslokus $N^d = N^s$, definiert als geometrischer Ort

²⁵ Die Graphik wurde unter Voraussetzung von Existenz und Eindeutigkeit des allgemeinen Gleichgewichtes konstruiert. In Abschnitt *5.6. des Mathematischen Anhangs beweisen wir die lokale Stabilität und zeigen, wie hieraus die relative Steigung der beiden Gleichgewichtsloki folgt.

aller Preis/Lohn-Kombinationen, die einen Ausgleich der hypothetischen Arbeitsmarktpläne bewirken, eine positive Steigung.²⁶

Durch die vier Doppelpfeile der Abbildung werden die dynamischen Eigenschaften des Modells angedeutet. Im Punkte *C* etwa besteht auf beiden Märkten ein Überschussangebot, weshalb das Preisniveau und der Nominallohn sinken. Wegen der Stabilität des Walrasianischen Gleichgewichtes wird sich die Ökonomie, ausgehend von einer beliebigen Stelle, dem Punkte *W* nähern, und zwar entweder in direkter Linie oder in „spiralförmiger“ Annäherung. Im Punkte *W* schließlich sind der Gütermarkt, der Arbeitsmarkt und der Geldmarkt geräumt.

Soweit zur Allgemeinen Gleichgewichtstheorie. Das spezifisch Neue der Neokeynesianischen Theorie besteht nun darin, daß die *hypothetischen* Markträumungsloki durch *effektive* ersetzt werden. Beschränken wir unsere Überlegungen zunächst auf den Locus *WA* der Abbildung 90. Entlang *WA* fallen das hypothetische Güterangebot und die hypothetische Güternachfrage zusammen. Aber: *WA* liegt links von *WB*, dem Gleichgewichtslokus des Arbeitsmarktes. Links von *WB* besteht jedoch wegen zu hoher Löhne bzw. zu geringer Preise ein *Überschussangebot* auf dem Arbeitsmarkt. Deshalb sind die Haushalte bei allen Punkten entlang *WA* auf dem Arbeitsmarkt rationiert, und sie werden auf dem Gütermarkt nicht ihre hypothetische, sondern die *effektive* Güternachfrage äußern. Damit verschiebt sich der Locus *WA* in seiner Eigenschaft als Gleichgewichtslokus des Gütermarktes. Seine Definitionsgleichung (331) müssen wir ersetzen durch:

$$\tilde{C}(\alpha, \bar{N}) + G = Y(\alpha). \quad (336)$$

Damit sind wir am Kern der Neokeynesianischen Theorie: Die Markträumungsbedingungen für einen Markt lassen sich nicht unabhängig von den gerade herrschenden Verhältnissen am jeweils anderen Markt herleiten. Wenn die Haushalte auf dem Arbeitsmarkt rationiert sind (und das ist entlang *WA* immer der Fall), dann signalisieren sie am Gütermarkt nicht ihre hypothetische Güternachfrage, und der Locus *WA* wird belanglos. Wir nennen das einen *Spill-over*: Werden Wirtschaftssubjekte auf einem Markt rationiert, so ändern sie ihr Verhalten auf den jeweils anderen Märkten. Somit besteht auch über die *Mengen* eine Interdependenz der Märkte.

Indem ganz analog für die übrigen Gleichgewichtsloki argumentiert wird, gelangen wir zur *effektiven Klassifikation* der verschiedenen Regionen:²⁷

²⁶ In Abschnitt *4.4. des Mathematischen Anhangs leiten wir die positive Steigung der Gleichgewichtsloki analytisch her.

²⁷ Die Eigenschaften der effektiven Marktäumungsloki werden in Abschnitt *4.4 des Mathematischen Anhangs abgeleitet. Die Steigung der Begrenzungslinie von *I*

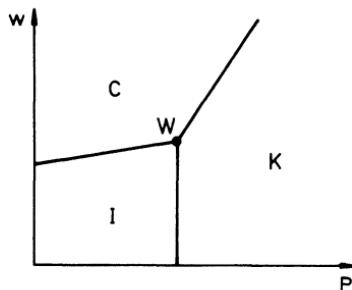


Abbildung 91

Die effektiven Markträumungsloki geben jene Kombinationen von Preisen und Löhnen an, die zur Übereinstimmung der effektiven Pläne auf den jeweiligen Märkten führen. Durch sie wird der Preis/Lohn-Raum in drei Regionen (oder Regimes) eingeteilt, für die sich folgende Bezeichnungen eingebürgert haben.²⁸

Klassische Unterbeschäftigung (C): In dieser Region sind die Haushalte auf beiden Märkten rationiert. Es besteht auf dem Gütermarkt eine Übernachfrage und auf dem Arbeitsmarkt ein Überangebot.

Keynesianische Unterbeschäftigung (K): Hier existiert auf beiden Märkten ein Überangebot. Folglich sind die Unternehmen auf dem Gütermarkt und die Haushalte auf dem Arbeitsmarkt rationiert.

Zurückgestaute Inflation (I): In dieser Region besteht auf beiden Märkten eine Übernachfrage. Also sind die Unternehmen auf dem Arbeitsmarkt und die Haushalte auf dem Gütermarkt rationiert.

Wir verstehen diese Bezeichnungen als fachsprachliche Ausdrücke, deshalb sollte ihnen nicht eine Bedeutung beigelegt werden, die sie nicht haben. Daß Klassiker und Neoklassiker so etwas wie die „Klassische Unterbeschäftigung“ im Auge gehabt haben, mag ja noch angehen. Wesentlich fraglicher ist jedoch, ob die „Keynesianische Unterbeschäftigung“ als KEYNES-Interpretation herhalten kann; wir meinen eher, daß sie eine geeignete Interpretation der *Keynesianischen Theorie* darstellt. Man möge darüber hinaus beachten, daß die drei Regionen nicht eigentlich durch bestimmte Preis/Lohn-

und K ist unbestimmt und wurde nach dem „Prinzip des mangelnden Grundes“ als senkrecht angenommen.

²⁸ Die Graphik geht unter anderem zurück auf BENASSY, J.-P. (1973) *Disequilibrium Theory*; unveröff. Diss., CRMS Working Paper No. 185; Berkeley: University of California. BARRO, R.J. und H.I. GROSSMAN (1976) *Money, Employment and Inflation*; a.a.O. MALINVAUD, E. (1977) *The Theory of Unemployment Reconsidered*; a.a.O.

Kombinationen definiert sind, sondern vielmehr durch die Konstellation bindender Rationierungen, und zwar in folgender Weise:

$$C: \quad \tilde{C}(\alpha, \bar{N}) + G > Y(\alpha) \quad \text{und} \quad N^d(\alpha) < \tilde{N}^s(\alpha, \bar{C}) \quad (337)$$

$$K: \quad \tilde{C}(\alpha, \bar{N}) + G < Y(\alpha) \quad \text{und} \quad \tilde{N}^d(\bar{Y}) < N^s(\alpha) \quad (338)$$

$$I: \quad C(\alpha) + G > \tilde{Y}(\bar{N}) \quad \text{und} \quad N^d(\alpha) > \tilde{N}^s(\alpha, \bar{C}). \quad (339)$$

Diese Rationierungs-Konstellationen, und nichts sonst, sind das Abgrenzungsmerkmal der Regionen. So lässt sich beispielsweise nicht von einem überhöhten Reallohn auf Klassische Unterbeschäftigung schließen.²⁹ Denkbar wäre weiterhin eine vierte Region U (*Unterkonsumtion*) mit den folgenden Eigenschaften.³⁰

$$U: \quad C(\alpha) + G < \tilde{Y}(\bar{N}) \quad \text{und} \quad \tilde{N}^d(\bar{Y}) > N^s(\alpha). \quad (340)$$

Aber hierbei wären die Unternehmen auf beiden Märkten bindend rationiert, was – wie wir oben sahen – nicht möglich ist. Die Region U stellt bei Verwendung von Gleichheitsrelationen in (340) einen Grenzfall dar und fällt mit der Begrenzungslinie der Regionen I und K zusammen.

Betrachten wir die Abbildung 91 nun ein wenig genauer. In W finden wir das Walrasianische Gleichgewicht. Dieses ist die einzige Kombination von Preisniveau und Nominallohn, die keinerlei Rationierungen bewirkt; deshalb stimmt dieser Punkt mit dem Punkt W aus Abbildung 90 überein. Abseits des Walrasianischen Gleichgewichtes wird stets mindestens eine der Marktparteien rationiert, so daß die hypothetischen Gleichgewichtsloki durch davon verschiedene effektive ersetzt werden mußten.

Jeder Punkt, das heißt: jede Preis/Lohn-Kombination der Abbildung 91 steht nun für ein *Mengengleichgewicht*. Zu jedem gegebenen Preisvektor passen die Wirtschaftssubjekte so lange ihre Angebots- und Nachfragepläne an, bis diese miteinander vereinbar sind. Wir müssen jetzt den *Anpassungsprozeß* zum Mengengleichgewicht erklären, der in den einzelnen Regionen unterschiedlich ausfällt.

Bei *Klassischer Unterbeschäftigung* sind die Haushalte auf beiden Märkten rationiert, die Unternehmen dagegen auf keinem. Weil die Haushalte auf dem Arbeitsmarkt rationiert sind, nehmen sie ihre Güternachfrage zurück, und

²⁹ Die einflußreiche Interpretation MALINVAUDS war hinsichtlich dieser Frage stellenweise überzogen. Vgl. zur Kritik HILDENBRAND, K. und W. HILDENBRAND (1978) On Keynesian Equilibria with Unemployment and Quantity Rationing; Journal of Economic Theory 18, 255–277.

³⁰ Dieser Terminus stammt von MUELLBAUER und PORTES, die ein Modell mit Lagerhaltung verwenden. Vgl. MUELLBAUER, J. und R. PORTES (1978) Macroeconomic Models with Quantity Rationing; a.a.O.

umgekehrt vermindern sie das Arbeitsangebot, weil sie auf dem Gütermarkt einer Beschränkung unterworfen sind. Das Mengengleichgewicht wird demnach unmittelbar durch eine doppelte Planrevision der Haushalte erreicht, während die Unternehmen ohnehin ihre hypothetischen Nachfragen aufrechterhalten, weil sie sich mit keiner Beschränkung konfrontiert sehen. Im Mengengleichgewicht sind schließlich alle Drèze-Nachfragen kompatibel.

Im Falle *Keynesianischer Unterbeschäftigung* sind die Verhältnisse etwas komplizierter. Denn hierbei sind die Haushalte und Unternehmen wechselseitig rationiert, und es ist ein spezieller dynamischer Prozeß zum Mengengleichgewicht erforderlich: ein *Mengentâtonnement*. Betrachten wir hierzu das folgende Diagramm:

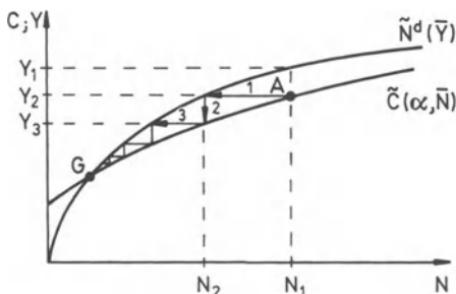


Abbildung 92

Wir finden in der Abbildung die Produktionsfunktion des Unternehmenssektors sowie die im vorigen Paragraphen abgeleitete effektive Konsumfunktion. Die Staatsnachfrage wurde ohne Beschränkung der Allgemeinheit nullgesetzt, da sie den Anpassungsprozeß nicht berührt. Nehmen wir zum Ausgang den Punkt A mit der Beschäftigung N_1 . Bei dieser Beschäftigung fragen die Haushalte Güter in Höhe von Y_2 nach, was man leicht anhand der Konsumfunktion erkennt. Andererseits bieten die Unternehmen nach Maßgabe der Produktionsfunktion Y_1 an. Die effektiven Pläne bezüglich des Gütermarktes sind nicht miteinander vereinbar, ein Mengengleichgewicht liegt nicht vor.

Infolge der Gütermarktrationierung werden die Unternehmen nun das effektive Güterangebot im Sinne von Drèze auf Y_2 einschränken und *gleichzeitig* die Arbeitsnachfrage auf N_2 senken (Pfeil 1). Denn nur N_2 Arbeitseinheiten werden zur Produktion von Y_2 benötigt. Nun sind zwar die Gütermarktpläne (im Sinne von Drèze) kompatibel, aber nicht die Arbeitsmarktpläne, denn die Haushalte sind nun auf N_2 rationiert bzw. stärker rationiert. Auch dies ist also kein Mengengleichgewicht.

Durch die Rationierung auf N_2 fühlen sich die Haushalte veranlaßt, das effektive Arbeitsangebot im Sinne von Drèze auf N_2 einzuschränken und den Konsum auf Y_3 zurückzunehmen. Und damit beginnt das Spiel wechselseitiger Rationierung von neuem. Es währt so lange, bis der Punkt G , das Mengengleichgewicht, erreicht ist. Hier endlich sind die effektiven Drèze-Nachfragen bzw. -angebote allesamt miteinander vereinbar: Das Mengengleichgewicht ist erreicht.

So ein Mengentätonnement mag ein langwieriger Prozeß sein; innerhalb des Neokeynesianischen Modells muß indes vorausgesetzt werden, daß er vor Eintreten der Preisreaktionen abgeschlossen ist.

Bei *zurückgestauter Inflation* ist ebenfalls ein Mengentätonnement erforderlich, weil auch hier die Haushalte und Unternehmen sich wechselseitig rationieren. Die Erklärung erfolgt analog zum obigen Fall. Wir können festhalten, daß bei wechselseitiger Rationierung der Wirtschaftssubjekte ein Mengentätonnement erforderlich ist (Regionen K und I), nicht aber, wenn nur einer der Sektoren beschränkt ist (Regionen C und U).

Bisher haben wir nur die Mengengleichgewichte bei gegebenen Preisen analysiert. Wir wollen jetzt zur Frage übergehen, wie es um die *Preisdynamik* des Modells bestellt ist. Dazu betrachten wir die laufende Periode, in welcher der Geldbestand unverändert bleibt.³¹ Reproduzieren wir zunächst die Abbildung 91 unter Anbringung einiger Änderungen:

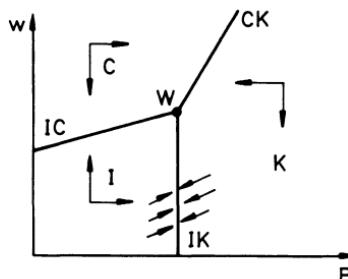


Abbildung 93

³¹ Eine andere Möglichkeit der Dynamisierung des Modells besteht darin, die Anpassung des Geldbestandes bei gegebenen Preisen zu untersuchen. Vgl. hierzu BÖHM V. (1978) *Disequilibrium Dynamics in a Simple Macroeconomic Model*; *Journal of Economic Theory* 17, S. 179–199. Wir befassen uns hier also nur mit der Preisdynamik der laufenden Periode. Man vergleiche auch BENASSY, J.-P. (1978) *A Neokeynesian Model of Price and Quantity Determination in Disequilibrium*; in: SCHWÖDIAUER, G. (Hrsg.) (1978) *Equilibrium and Disequilibrium in Economics*; Dordrecht: Reidel.

Die Pfeile symbolisieren die Bewegungsrichtungen der Preise. Vor allem vier Beobachtungen sind hier von Interesse, die teilweise freilich mehr illustrativen Charakter haben.

Erstens. Sollten die Drèze-Nachfragen die am Markt geäußerten Nachfragesignale sein, dann ist jegliche Preisdynamik des Modells *eliminiert*; jeder Punkt in Abbildung 93 steht für ein *stabiles* Gleichgewicht. Nehmen wir etwa einen Punkt aus K , der Region Keynesianischer Unterbeschäftigung. Die Haushalte sind hier auf dem Arbeitsmarkt rationiert und die Unternehmen auf dem Gütermarkt; auf beiden Märkten liegt demnach ein Überschußangebot vor, wenn man die Clower-Nachfragen betrachtet. Wir sagten, daß ein rationierter Anbieter bei einem Drèze-Angebot sein Angebot auf die betreffende Schranke zurücknimmt. Folglich gilt:

$$\frac{dP}{dt} = H_1[\hat{C}(\alpha, \bar{N}) + G - \hat{Y}] = 0 \quad (341)$$

$$\frac{dw}{dt} = H_2[\hat{N}^d(\bar{Y}) - \hat{N}^s] = 0. \quad (342)$$

Die Funktionen H_i seien dieselben wie im Walrasianischen Fall. Und doch kommt es zu keinerlei Preisreaktionen, weil die Argumente der H_i identisch gleich null sind. Das Güterangebot etwa wird immer der (geringeren) Nachfrage angeglichen. Versuchen wir, diesem Sachverhalt eine ökonomische Interpretation zu geben. Die „Mengenanpassung auf dem Gütermarkt“ kann zum Beispiel den *Konkurs* einiger Unternehmen bedeuten, die stärker als andere rationiert sind oder über ein schwächeres finanzielles Polster verfügen. Im Anschluß an die Konkurse existiert dann einfach kein Angebot mehr, welches einen Druck auf die Preise bewirken könnte. Auch das ist eine denkbare Möglichkeit, Angebot und Nachfrage „ins Gleichgewicht“ zu bringen.

Umgekehrt könnten auf dem Arbeitsmarkt die rationierten Haushalte von einer weiteren Arbeitsplatzsuche absehen, weil ihnen die Sache aussichtslos erscheint („frustrierter Arbeitsanbieter“³²). Ihr bloßer Wunsch nach einem Arbeitsplatz bleibt dann zwar bestehen, aber er wird nicht *am Markt* geäußert, und deshalb wird der Lohn *nicht sinken*. Der Leser beachte, daß hierbei nicht Preisstarrheiten durch Preisstarrheiten „erklärt“ werden. Vielmehr werden *dauerhaft falsche Preise* durch *kurzfristige Preisinflexibilitäten* begründet.

Sicherlich ist dieses Beispiel überzogen und unrealistisch, aber wenn man annimmt, daß solche Phänomene in der Realität überhaupt eine Rolle spielen, mag es vielleicht zur Erklärung der Zähigkeit von Rezessionen etwas beitragen.

³² Vgl. hierzu auch das etwas ausgefeilte Argument von **VARIAN**, der die Kosten der Arbeitsplatzsuche in die Nutzenfunktion der Haushalte aufnimmt. **VARIAN, H.R.** (1975) On Persistent Disequilibrium; Journal of Economic Theory **10**, S. 218–228.

Zweitens. In der Region C wird die Preisdynamik bei einer Clower-Nachfrage gegenüber dem Walrasianischen Fall abgeschwächt, jedoch nicht aufgehoben. Bei Klassischer Unterbeschäftigung sind die Haushalte auf beiden Märkten rationiert, so daß aus Walrasianischer Sicht der Lohn fallen und die Preise steigen müßten. Unter Berücksichtigung der dualen Entscheidungshypothese ist indes die effektive Güternachfrage der Haushalte *geringer* als die hypothetische, weil die Haushalte auf dem Arbeitsmarkt rationiert sind. Weil das Güterangebot mit dem des Walrasianischen Falles übereinstimmt, muß damit gleichzeitig die *Überschußnachfrage* auf dem Gütermarkt *geringer* sein, so daß die Preise weniger stark steigen werden. Umgekehrt ist auch der Angebotsüberschuß auf dem Arbeitsmarkt kleiner, da die Haushalte auf dem Gütermarkt rationiert sind, und damit vermindert sich der Druck auf den Lohn. Aus den Gleichungen

$$\frac{dP}{dt} = H_1[\tilde{C}(\alpha, \bar{N}) - Y(\alpha)] \quad (343)$$

$$\frac{dw}{dt} = H_2[N^d(\alpha) - \tilde{N}^s(\alpha, \bar{C})] \quad (344)$$

folgt ersichtlicherweise, daß die Anpassung von Preisen und Löhnen *zäher* vonstatten gehen wird als im Walrasianischen Fall, vorausgesetzt, die Funktionen H_i sind dieselben. Jedoch wird die Tendenz zur Preisänderung nicht gänzlich aufgehoben – und das unterscheidet dieses Modell von dem des vorletzten Paragraphen. Sie wird nicht gänzlich aufgehoben, weil die Haushalte mit der Ersparnisbildung einen zusätzlichen Freiheitsgrad haben. Infolge der Arbeitsmarktrationierung etwa nehmen sie die Güternachfrage zwar zurück, aber ebenso die Geldnachfrage, so daß die Reduktion der effektiven Konsumnachfrage entsprechend geringer ausfällt. Die Kraft der Tendenz zur Preisänderung nimmt mit zunehmender nominaler marginaler Konsumneigung *ab*. Im Grenzfall $c' = 1$ geht der durch die Arbeitsmarktrationierung verursachte Einkommensverlust voll zu Lasten des Konsums; die effektive Konsumnachfrage sinkt dann exakt auf das Angebotsniveau, und eine Preisdynamik findet nicht statt. Dies war das Ergebnis aus § 74. Jede Preis/Lohn-Kombination schafft ein stabiles Gleichgewicht.

Drittens. Es ist nicht die Annahme eines Preis-Auktionators erforderlich, wenn wir die hypothetische Preisdynamik durch eine effektive ersetzen. Im Neoklassischen Modell der vollkommenen Konkurrenz ist bekanntlich keiner der Polypolisten zur Beeinflussung des Marktpreises in der Lage; deshalb muß auf die Fiktion eines preissetzenden Auktionators zurückgegriffen werden. KENNETH J. ARROW hat schon früh darauf hingewiesen, daß „vollkommene Konkurrenz“ und „Mengenrationierung“ zwei nicht zu vereinbarende

Tatbestände sind.³³ Sobald nämlich ein Preis beispielsweise zu niedrig gesetzt ist, kommen die Anbieter, als Teilnehmer der kurzen Marktseite, in die Position von „Monopolisten“: ihre Preis/Absatz-Funktionen verlaufen nicht mehr horizontal, sondern *fallend*. Denn aufgrund der Rationierung reagieren die Nachfrager nicht mehr unendlich preiselastisch, wenn ein Anbieter den Preis erhöht, und damit werden letztere zur Preissetzung befähigt. Die Preisanzugsfunktionen versinnbildlichen in diesem Falle nicht länger das Wirken eines „deus ex machina“, sondern lassen sich auf das Verhalten der Marktparteien zurückführen. *Dieses Preissetzungsverhalten ist auf die Beseitigung der Rationierung gerichtet.*³⁴ Auch wenn die Erforschung dieser Problematik alles andere als abgeschlossen ist, wird man dies – aus rein theoretischer Sicht – als einen der interessantesten Aspekte des Neokeynesianischen Paradigmas ansehen können.

Viertens. An den Begrenzungslinien der drei Regionen C , K und I ist die konventionelle Stabilitätstheorie nicht mehr anwendbar, weil gewisse Unstetigkeiten der Differentialgleichungen auftreten. Ohne auf die hier involvierten mathematischen Schwierigkeiten eingehen zu wollen,³⁵ möchten wir doch speziell auf den Begrenzungslokus der Regionen I und K hinweisen. Der Leser betrachte die Abbildung 93 und die entlang des Lokus IK eingezeichneten Pfeile. Offenbar sind die Pfeile einander entgegengerichtet, was seine Ursache in der fehlenden Region „ U “ hat. Daraus folgt konkret: Wenn der Preis/Lohn-Vektor einmal gegen IK konvergierte (und das ist zu erwarten), dann kann er sich fortan nur noch *entlang* dieses Lokus bewegen, und zwar aufwärts oder abwärts. Dies ist nur eine Illustration der Stabilitätsprobleme, welche sich bei Verwendung der dualen Entscheidungshypothese ergeben können.

Soweit zur Logik der Fixpreis-Methode. Wir sahen, daß die falschen Preise bei Neokeynesianischer Betrachtung nicht auf Irrationalität oder bösem Willen der Wirtschaftssubjekte beruhen, sondern letztlich auf *Informationsproblemen*, die der Marktwirtschaft selbst immanent sind. Verhalten sich die

³³ ARROW, K.J. (1959) Toward a Theory of Price Adjustment; in: M. ABRAMOVITZ et al. (Hrsg.) The Allocation of Economic Resources; Stanford: Stanford University Press.

³⁴ Freilich ist diese verhaltenslogische Hypothese verschieden von der Herleitung einer Preisdynamik aus einem Optimierungskalkül, aber immerhin noch besser als der Rekurs auf einen Auktionator. Ein Beispiel für die entscheidungslogische Begründung einer Preisdynamik wäre die bekannte Preisanzugsregel des Monopolanbieters: $\dot{p} = H(K' - E')$, derzu folge p solange steigt, bis Grenzkosten und Grenzerlöse übereinstimmen. Vgl. hierzu etwa GORDON, D.F. und A. HYNES (1970) On The Theory of Price Dynamics; in: PHELPS, E.S. (Hrsg.) Microeconomic Foundations of Employment and Inflation; New York: W.W. Norton.

³⁵ Vgl. hierzu HONKAPOHJA, S. und T. ITO (1983) Stability with Regime Switching; Journal of Economic Theory **29**, S. 22–48.

Wirtschaftssubjekte gemäß der dualen Entscheidungshypothese, dann äußern sie am Markt im allgemeinen Nachfragen und Angebote, die ihre eigentlichen (hypothetischen) Pläne nicht richtig wiedergeben. Die „eigentlichen“ Pläne bleiben den übrigen Marktteilnehmern unter Umständen verborgen und sind im Extrem ökonomisch unwirksam.

§76 Wirtschaftspolitische Folgerungen

Für die diskretionäre Stabilisierungspolitik hält die Neokeynesianische Theorie eine Empfehlung parat, die man auf den Satz bringen könnte: Vor der Therapie die Diagnose! Wir sahen im sechsten Kapitel, daß Klassisch-Neoklassische und Keynesianische Vorschläge zur Behebung einer Unterbeschäftigung recht eindeutig ausfallen: hüben wurde eine Reallohnsenkung, drüben eine Ausdehnung der Staatsnachfrage oder eine Geldmengenexpansion gefordert. Aus der Neokeynesianischen Konzeption lassen sich derart klare Schlußfolgerungen nicht ableiten, und das ist theoretisch gesehen gerade der Fortschritt.

Wir werden in diesem Paragraphen zeigen, daß die Wirkungen bestimmter wirtschaftspolitischer Maßnahmen auf der jeweiligen *Region* beruhen, in der sich eine Volkswirtschaft derzeit befindet; zumindest gilt dies für die Fiskal- und Geldpolitik. Was die Lohn- und Preispolitik angeht, liegt die Sache ein wenig anders, worauf wir zum Schluß eingehen. Wenden wir uns zunächst der Fiskalpolitik zu, deren Wirksamkeit wir für die Fälle Klassischer und Keynesianischer Unterbeschäftigung analysieren wollen. Wegen der staatlichen Budgetbeschränkung (330) können zusätzliche Staatsausgaben entweder über Steuern finanziert werden (reine Fiskalpolitik) oder durch Geldschöpfung (gemischte Fiskalpolitik).

Klassische Unterbeschäftigung. Ein Mengengleichgewicht bei Klassischer Unterbeschäftigung wird beschrieben durch das Gleichungssystem:

$$\hat{C} + G - Y(\alpha) = 0 \quad (345)$$

$$N^d(\alpha) - \hat{N}^s = 0 . \quad (346)$$

Wir wissen bereits, daß ein Mengengleichgewicht durch die Vereinbarkeit aller effektiven Drèze-Nachfragen gekennzeichnet ist. Weil die Unternehmen bei Klassischer Unterbeschäftigung auf keinem der Märkte rationiert sind, stimmen ihre Drèze-Nachfragen mit den hypothetischen überein. Die Drèze-Nachfragen der beidseitig rationierten Haushalte fallen dagegen mit den Schranken des jeweiligen Marktes zusammen. Die Staatsnachfrage ist exogen, und es gelte stets: $G < Y(\alpha)$. Wegen der prioritären Rationierung wird die effektive Konsumnachfrage im Sinne von DRÈZE demnach *allein* durch das

Güterangebot und die Staatsnachfrage bestimmt; sie fällt mit $Y(\alpha) - G$ zusammen und hängt nicht von der Beschäftigung oder dem Vektor α ab. Das mag zunächst merkwürdig erscheinen, läßt sich aber leicht durch einen Umkehrschluß beweisen. Würde die effektive Konsumnachfrage im Sinne von Drèze beispielsweise von der Beschäftigung abhängen, dann wären die Haushalte auf dem Gütermarkt nicht bindend rationiert; dann aber würde es sich gar nicht um eine Situation Klassischer Unterbeschäftigung handeln. Umgekehrt hängt das Arbeitsangebot im Sinne von Drèze allein von der Arbeitsnachfrage ab, sofern die Haushalte auf dem Arbeitsmarkt bindend rationiert sind, was wiederum bei Klassischer Unterbeschäftigung ex definitione der Fall sein muß.

Wie beeinflußt nun eine *gemischte Fiskalpolitik* das Mengengleichgewicht bei Klassischer Unterbeschäftigung? Unter der Annahme, daß die Region C infolge dieser Maßnahme nicht verlassen wird, erhalten wir die Antwort einfach durch Differentiation des obigen Gleichungssystems nach G :

$$\frac{d\hat{C}}{dG} + 1 - 0 = 0 \quad (347)$$

$$0 - \frac{d\hat{N}^s}{dG} = 0. \quad (348)$$

Die Ableitungen von Y und N^d nach G sind gleich null, weil diese Variablen nur von α abhängen, da die Unternehmen auf keinem der Märkte rationiert sind. Wir erhalten unmittelbar die Ergebnisse:

$$\frac{d\hat{C}}{dG} = -1 \quad (349)$$

$$\frac{d\hat{N}^s}{dG} = 0. \quad (350)$$

Wie prognostizierte doch die Klassisch-Neoklassische Theorie: Eine expansive Fiskalpolitik bewirkt ein totales Crowding-Out und ändert den Output sowie die Beschäftigung nicht. Genau das wird durch die obigen Gleichungen ausgedrückt. Jede zusätzliche Einheit an Staatsausgaben verdrängt eine Einheit privater Konsumnachfrage und läßt Produktion und Beschäftigung unberührt.

Offenbar ist also bei Klassischer Unterbeschäftigung die Fiskalpolitik ein *ungeeignetes* Therapiemittel, und das gilt sowohl für die gemischte als auch für die reine Fiskalpolitik, deren Wirkungen hier identisch sind. Wirkungsmäßig identisch sind die beiden, weil eine Steuererhöhung nicht den effektiven Konsum und das effektive Arbeitsangebot im Sinne von DRÈZE verändert, solange eine Klassische Unterbeschäftigung vorliegt. Die Klassisch-Neoklassische

Diagnose wird also durch die Neokeynesianische Theorie vom Ergebnis her voll bestätigt.

Keynesianische Unterbeschäftigung. Sehen wir nun, welche fiskalpolitischen Wirkungen bei Keynesianischer Unterbeschäftigung zu erwarten sind. Hier wird das entsprechende Mengengleichgewicht beschrieben durch:

$$\hat{C}(\alpha, \hat{N}) + G - \hat{Y} = 0 \quad (351)$$

$$\hat{N}^d(\hat{Y}) - \hat{N}^s = 0. \quad (352)$$

Auf dem Gütermarkt besteht ein Angebotsüberschuß, weshalb das effektive Güterangebot im Sinne von Drèze mit der effektiven Nachfrage zusammenfällt. Ebenso stimmen auf dem Arbeitsmarkt das effektive Arbeitsangebot im Sinne von Drèze und die effektive Arbeitsnachfrage überein; denn auch hier herrscht in bezug auf die Clower-Funktionen ein Überschüßangebot. Betrachten wir nun die *gemischte Fiskalpolitik*, wobei vorausgesetzt sei, daß die Ökonomie bei ihrer Anwendung innerhalb der Region K verbleibt. Durch Differentiation des Gleichungssystems ergibt sich:

$$\frac{\partial \hat{C}}{\partial \hat{N}} \cdot \frac{d\hat{N}}{dG} + 1 - \frac{d\hat{Y}}{dG} = 0 \quad (353)$$

$$\frac{d\hat{N}^d}{d\hat{Y}} \cdot \frac{d\hat{Y}}{dG} - \frac{d\hat{N}}{dG} = 0.^{36} \quad (354)$$

Die gesuchten Multiplikatoren ergeben sich hieraus, indem die zweite Gleichung nach $d\hat{N}/dG$ aufgelöst und das Ergebnis in die erste Gleichung eingesetzt wird:

$$\frac{d\hat{Y}}{dG} = \frac{1}{1 - \partial \hat{C} / \partial \hat{N} \cdot d\hat{N}^d / d\hat{Y}} \quad (355)$$

$$\frac{d\hat{N}}{dG} = \frac{d\hat{N}^d}{d\hat{Y}} \cdot \frac{d\hat{Y}}{dG}. \quad (356)$$

Diese Multiplikatoren muten auf den ersten Blick hin durchaus neuartig an. Sie lassen sich jedoch wesentlich vereinfachen, indem wir die *reale marginale Konsumneigung* in Analogie zur Keynesianischen Praxis definieren:

$$C' := \frac{dC}{dY} = \frac{\partial \hat{C}}{\partial \hat{N}} \cdot \frac{d\hat{N}^d}{d\hat{Y}}. \quad (357)$$

³⁶ Wir setzen \hat{N} anstelle von \hat{N}^s , weil das effektive Arbeitsangebot im Sinne von Drèze mit der Arbeitsmarktschranke bzw. der realisierten Transaktion übereinstimmt; dies folgt unmittelbar aus der Definition der Drèze-Nachfrage.

Dies ist eine simple Anwendung der Kettenregel. Die Reaktion des effektiven Konsums auf das Realeinkommen ergibt sich als Produkt der Reaktion des Konsums auf die Beschäftigung sowie der Reaktion der Beschäftigung auf die Produktion. Durch Einsetzen von (357) in die obigen Multiplikatorformeln ergibt sich unmittelbar:

$$\frac{d\hat{Y}}{dG} = \frac{1}{1 - C'} \quad (358)$$

$$\frac{d\hat{N}}{dG} = \frac{1}{1 - C'} \cdot \frac{d\hat{N}^d}{d\hat{Y}} . \quad (359)$$

Das Ergebnis (358) ist offenbar der *elementare Multiplikator* der Keynesianischen Theorie, den wir bereits in § 36 kennenlernten. Freilich ist er hier etwas anders begründet. Im Einkommen-Ausgaben-Modell bewirkte eine Produktionszunahme vermöge der Hypothese $C = C(Y)$ *unmittelbar* einen Anstieg des Konsums. Hier aber sind zwei Schritte zu trennen: Erstens nimmt die Arbeitsnachfrage bei steigender Produktion zu; zweitens steigt der Konsum infolge der Beschäftigungszunahme. Die Keynesianische Reaktion (dC/dY) wird also gleichsam in einen „rein technischen“ ($d\hat{N}^d/d\hat{Y}$) und einen „rein psychologischen“ Faktor ($\partial\hat{C}/\partial\hat{N}$) zerlegt. Dadurch wird der eigentliche Wirkungszusammenhang klarer.

Können wir unter diesen Umständen denn sicher sein, daß die reale marginale Konsumneigung C' zwischen null und eins liegt? Diese Frage ist bedeutsam für die Abschätzung des Multiplikators (358) und für die Stabilität des gesamten Prozesses. Ihre Beantwortung fällt eindeutig positiv aus, was sich durch Erweiterung des Multiplikators (357) zeigen läßt:

$$C' = \frac{\partial P\hat{C}}{\partial w\hat{N}} \cdot \frac{w}{P} \cdot \frac{d\hat{N}^d}{d\hat{Y}} . \quad (360)$$

Der erste Faktor ist die bekannte nominale marginale Konsumneigung, die nach (318) einen zwischen null und eins liegenden Wert aufweist:

$$0 < c' = \frac{\partial P\hat{C}}{\partial w\hat{N}} < 1 . \quad (361)$$

Demnach liegt C' , die reale marginale Konsumneigung, mindestens dann zwischen null und eins, wenn auch der zweite Faktor in (360) innerhalb dieses Intervalls liegt, wenn also:

$$0 < \frac{w}{P} \cdot \frac{d\hat{N}^d}{d\hat{Y}} < 1 . \quad (362)$$

Die erste Ungleichung in (362) ist sicherlich erfüllt; die zweite läßt sich umformen zu:³⁷

$$\frac{dY}{dN} > \frac{w}{P}. \quad (363)$$

Diese Bedingung ist aber bei Keynesianischer Unterbeschäftigung sicher erfüllt. Würde nämlich die Grenzproduktivität der Arbeit *nicht* den Reallohn übersteigen, dann wären die Unternehmen auf dem Gütermarkt nicht bindend rationiert, und sie würden in diesem Falle nach der Grenzproduktivitätsregel verfahren. Bei Keynesianischer Unterbeschäftigung muß also die Grenzproduktivität der Arbeit den Reallohn übersteigen, womit eine reale marginale Konsumneigung kleiner eins garantiert ist.

Unter diesen Umständen ist der Multiplikator (358) größer eins. Die gemischte Fiskalpolitik wirkt demnach bei Keynesianischer Unterbeschäftigung gerade so, wie die Keynesianer es beschrieben. Auch die Beschäftigungswirkungen sind nach (359) eindeutig positiv; über den numerischen Wertebereich kann freilich nichts ausgesagt werden, da er von den gewählten Dimensionierungen der Größen Y und N abhängt.

Bisher haben wir den Fall der gemischten Fiskalpolitik betrachtet, wobei die Staatsausgaben durch Geldschöpfung finanziert wurden. (Der Geldmarkt mußte nach dem Gesetz von Walras nicht explizit betrachtet werden.) Im Falle der *reinen* Fiskalpolitik, also bei einer steuerfinanzierten Ausweitung der Staatsausgaben, sind die Umstände etwas anders, weil durch die Steuererhöhung das verfügbare Einkommen der Haushalte geschmälert wird. Wir differenzieren (351) deshalb erneut unter Setzung von $dT^n = P \cdot dG$:

$$\frac{\partial \hat{C}}{\partial T^n} \cdot P + \frac{\partial \hat{C}}{\partial \hat{N}} \cdot \frac{d\hat{N}}{dG} + 1 - \frac{d\hat{Y}}{dG} = 0. \quad (364)$$

Gegenüber (353) ist lediglich der erste Summand hinzugereten, während die differenzierte Gleichung für den Arbeitsmarkt (354) gänzlich unberührt bleibt. P ist die Ableitung von T^n nach G . Zur Abschätzung des ersten Summanden können wir folgende Überlegung anstellen: Bei Keynesianischer Unterbeschäftigung ist das Lohneinkommen für den Haushalt eine exogene Variable, ganz so wie die zu leistenden Steuerzahlungen. Deshalb reagiert der Haushalt auf eine wertmäßige Lockerung der Arbeitsmarktrationierung in gleicher Weise wie auf eine Steuersenkung. Oder anders: die nominalen marginalen Konsumneigungen in bezug auf das Lohneinkommen und die nominalen Steuern stimmen betragsmäßig überein, weisen jedoch umgekehrte Vorzeichen auf:

³⁷ Wir bemerken zur Erläuterung, daß dY/dN der Reziprokwert von dN/dY ist, was aus (324) und (325) folgt. Im Gegensatz dazu stehen c' und n' , wie schon gesagt, im allgemeinen nicht in einem reziproken Verhältnis.

$$\frac{\partial P\hat{C}}{\partial T^n} = -\frac{\partial P\hat{C}}{\partial w\hat{N}} = -c' . \quad (365)$$

Wenn wir dies und $d\hat{N}/dG$ aus (354) in die obige Gleichung einsetzen, ergibt sich durch Auflösen das *modifizierte Haavelmo-Theorem*:

$$\frac{d\hat{Y}}{dG} \Bigg|_{P \cdot dG = dT^n} = \frac{1 - c'}{1 - C'} . \quad (366)$$

Innerhalb des Keynesianischen Modells waren Zähler und Nenner identisch, so daß der Multiplikator den Wert eins aufwies. Dieses Ergebnis gilt hier *nicht*, weil die marginalen Konsumneigungen c' und C' voneinander verschieden sind. Wir wissen zudem aus (357), daß C' kleiner c' ist. Deshalb ist der Multiplikator (363) positiv, aber *kleiner eins*:

$$0 < \frac{d\hat{Y}}{dG} \Bigg|_{P \cdot dG = dT^n} < 1 . \quad (367)$$

Dieses Ergebnis läßt sich mit der bereits erwähnten Tatsache begründen, daß die reale marginale Konsumneigung C' einsteils „technische“ und anderenteils „psychologische“ Faktoren enthält, was aus (360) hervorging. Deshalb liegt die Ursache von (367) letztlich darin, daß die Unternehmen die Arbeitsnachfrage nicht um P/w , sondern um einen kleineren Betrag erhöhen, man vergleiche (363). Innerhalb der Keynesianischen Theorie wurde diese produktionstheoretische Verquickung nicht berücksichtigt, weil C' allein das Verhalten des Haushaltssektors beschreiben sollte. Das ursprüngliche Haavelmo-Theorem gilt aus Neokeynesianischer Sicht allein in einem Spezialfall, nämlich auf dem Begrenzungslokus der Regionen C und K . Hier sind zwar die Haushalte auf dem Arbeitsmarkt rationiert, nicht aber die Unternehmen auf dem Gütermarkt, denn CK ist ja der effektive Markträumungslokus für den Gütermarkt. Auf diesem Lokus gilt deshalb in (360) die Gleichheitsrelation, die beiden marginalen Konsumneigungen c' und C stimmen also nach (360) überein und der Multiplikator weist den Wert eins auf.³⁸ Aber immerhin zeigte auch die reine Fiskalpolitik einen expansiven Effekt, und im Falle der gemischten Fiskalpolitik ergab sich das Keynesianische Resultat, der elementare Multiplikator.

³⁸ Interessanterweise schreiben einige Autoren KEYNES zu, gerade diesen Sonderfall im Auge gehabt zu haben: eine Rationierung der Haushalte auf dem Arbeitsmarkt, verbunden mit einer Übereinstimmung der effektiven Gütermarktpläne im Sinne von CLOWER. Vgl. etwa BARRO, R.J. und H.I. GROSSMAN (1976) Money, Employment and Inflation; a.a.O., Chapter 2, Fußnote 40. Allerdings ist der Lokus CK eine Menge mit dem Maß null, so daß die Realisation dieses Falles extrem unwahrscheinlich ist.

Abschließend wollen wir uns der *Lohn- und Preispolitik* zuwenden und damit zwangsläufig der Frage, ob eine bestimmte „falsche“ Lohnhöhe gewisse Arten der Unterbeschäftigung verursacht. Dazu benötigen wir zuerst einen wichtigen Satz: CK, der Begrenzungslokus der Regionen C und K, liegt oberhalb eines Strahles durch den Ursprung und das Walrasianische Gleichgewicht (siehe Abbildung 94).

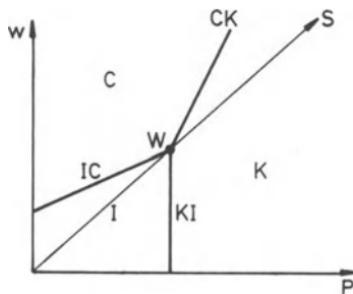


Abbildung 94

Der Strahl S besitzt die Steigung $(w/P)^*$, weil er das Walrasianische Gleichgewicht durchläuft, dem der „richtige“ Reallohn $(w/P)^*$ zugeordnet ist. S ist demnach der geometrische Ort aller Gleichgewichts-Reallöhne im Walrasianischen Sinne. Wenn wir nun sagen, CK liege oberhalb von S , dann bedeutet das: Werden, ausgehend vom Walrasianischen Gleichgewicht W , das Preisniveau und der Nominallohn um einen bestimmten Faktor erhöht, dann ergibt sich eine Situation Keynesianischer Unterbeschäftigung. Dieser Zusammenhang beruht substantiell auf dem *Realkasseneffekt*. Auf proportionale Änderungen von Preisen und Löhnen reagiert der Unternehmenssektor nicht, während der Haushaltssektor den Konsum einschränkt und das Arbeitsangebot erhöht, weil sich bei sonst gleichen Umständen der Realwert der Anfangskasse M_0 verminderte. Damit aber kommt es zu Keynesianischer Unterbeschäftigung.³⁹ Hier, wie in allen anderen Modellen, erweist sich der Realkasseneffekt als Kern des Modells.

Aus der obigen Abbildung lässt sich nun folgern:

³⁹ Die formale Ableitung lautet: CK ist durch die Gleichung $\tilde{C}(\alpha, \bar{N}) + G - Y(\alpha) = 0$ definiert; er schließt den Punkt W mit $\bar{N} = N(\alpha)$ als Spezialfall ein. Für alle $\lambda > 1$ gilt $\tilde{C}(\lambda P^*, \lambda w^*, \lambda \pi^*, \bar{N}) < \tilde{C}(P^*, w^*, \pi^*, \bar{N})$ und $N^s(\lambda P^*, \lambda w^*, \lambda \pi^*) > N^s(P^*, w^*, \pi^*)$. Dagegen sind $Y(\alpha)$ und $N^d(\alpha)$ homogen vom Grade Null und π homogen vom Grade Eins in (P, w) . Damit folgt aus $W = (P^*, w^*) \in CK$ unmittelbar $(\lambda P^*, \lambda w^*) \in K$.

- Ist der Reallohn geringer als im Walrasianischen Gleichgewicht und tritt Unterbeschäftigung auf, so handelt es sich um Keynesianische Unterbeschäftigung.
- Bei Beobachtung Klassischer Unterbeschäftigung ist der Reallohn zu hoch (der Umkehrschluß gilt nicht).
- Das Auftreten Keynesianischer Unterbeschäftigung ist um so wahrscheinlicher, je höher das Niveau von Löhnen und Preisen ist.

Alle drei Behauptungen lassen sich anhand der Abbildung 94 begründen. *Erstens*. Wenn der Reallohn zu niedrig ist, so handelt es sich um einen Punkt unterhalb des Strahles S ; dieser liegt entweder in I oder in K . Falls also Unterbeschäftigung auftritt, kann es sich nur um Keynesianische Unterbeschäftigung handeln. *Zweitens*. Bei Klassischer Unterbeschäftigung muß der Reallohn zu hoch sein, denn alle Punkte aus C liegen oberhalb von S .⁴⁰ Hier ist also eine Reallohnsenkung anzuraten. *Drittens*. Wenn man Löhne und Preise gedanklich immer weiter wachsen läßt (etwa entlang des Strahles S), dann wird letztlich eine Keynesianische Unterbeschäftigung erreicht. Der eigentliche Grund für den mit Keynesianischer Unterbeschäftigung verbundenen Nachfragemangel liegt also im überhöhten Niveau von Löhnen *und* Preisen, nicht aber in der Reallohnshöhe begründet. Ersichtlichermaßen kann auch bei Keynesianischer Unterbeschäftigung eine Reallohnsenkung ratsam sein. Die eigentliche Therapie besteht also bei Anwendung der Lohn- und Preispolitik in der Senkung des Lohn- und Preisniveaus. Diese Maßnahme wird die Nachfrage über den Realklasseneffekt beleben.

Zusammengefaßt sahen wir in diesem Paragraphen, daß die Neokeynesianische Theorie sowohl Klassisch-Neoklassische als auch Keynesianische Vorschläge zur Wirtschaftspolitik zu stützen vermag. Es kommt jeweils darauf an, in welcher Region sich eine Volkswirtschaft gerade befindet, und das meinten wir mit dem eingangs ausgesprochenen Satz: Vor der Therapie die Diagnose.

§77 Das Gesetz von WALRAS bei Mengenrestriktionen

Buch

„Entweder ist das Gesetz von Walras mit der Keyneschen Theorie nicht vereinbar, oder KEYNES hatte zur orthodoxen Lehre nichts grundlegend Neues hinzuzufügen.“. (ROBERT W. CLOWER)

⁴⁰ In Analogie zur vorigen Anmerkung kann gezeigt werden, daß der Begrenzungskonus von C und I notwendig oberhalb von S liegt.

Soweit CLOWER in seiner markigen Neuinterpretation von KEYNES. Die Frage um das Gesetz von Walras, seine Bedeutung für die ökonomische Theorie und seine Gültigkeit innerhalb des Keynesschen oder Keynesianischen Modells hat die Ökonomen beschäftigt wie kaum ein anderes Detailproblem. Und mit Recht: Wer von einer „Markträumung auf allen Märkten, mit Ausnahme des Arbeitsmarktes“ spricht, der leugnet die Geltung dieses Theorems. Genauso aber war die Standardformel der Keynesianer. Auf der anderen Seite erwies sich die Widerlegung des Gesetzes von Walras, das durch simple Addition von ex ante-Budgetbeschränkungen beweisbar ist, als eine harte Nuß. Und schließlich wird in fast jedem Modell ein Markt mit der Begründung „vernachlässigt“, er sei ja wegen des Gesetzes von Walras von den übrigen Märkten abhängig. Denkwürdigerweise wurde diese Praxis auch und gerade von den Keynesianern geübt – lag hierin nicht ein Widerspruch?

Betrachten wir die Sache mit dem in den vorigen Paragraphen entwickelten Begriffsapparat. Wenn wir die Budgetbeschränkung der Haushalte und des Staates aus dem vorletzten Paragraphen übernehmen und zur dortigen Gewinndefinition des Unternehmenssektors addieren, so folgt ohne weiteres:

$$P[C + G - Y] + w[N^d - N^s] + [\Delta M_H^d + \Delta M_F^d - \Delta M^s] = 0. \quad (368)$$

Aus der Koinzidenz von Angebot und Nachfrage auf dem Güter- und Arbeitsmarkt folgt demnach zwingend, daß auch der Geldmarkt geräumt ist. Die obige Gleichung darf nicht als ex post-Identität mißverstanden werden; sie bezieht sich vielmehr auf die *hypothetischen Pläne* der Sektoren und beruht auf der Tatsache, daß kein Wirtschaftssubjekt mehr auszugeben beabsichtigt als es einzunehmen plant. Weil die Wirtschaftssubjekte im Modell von WALRAS stets ihre hypothetischen Pläne realisieren können, mag ohne weiteres ein Markt aus der Betrachtung herausgenommen werden: Das Gesetz von Walras gilt in bezug auf die hypothetischen Pläne. Fahren wir fort mit der effektiven Nachfrage im Sinne von DRÈZE. Im Falle der *Keynesianischen Unterbeschäftigung*, um an diesem Beispiel zu argumentieren, ergibt sich das folgende Mengengleichgewicht:

$$P[\hat{C} + G - \hat{Y}] + w[\hat{N}^d - \hat{N}^s] + [\Delta \hat{M}_H^d + \Delta \hat{M}_F^d - \Delta M^s] = 0. \quad (369)$$

Auf dem Gütermarkt sind die Unternehmen rationiert; sie vermindern ihr Drèze-Angebot auf die effektive Nachfrage. Analog sind die Haushalte auf dem Arbeitsmarkt mit einer Schranke konfrontiert, und auch sie nehmen ihr dortiges Drèze-Angebot auf die effektive Nachfragemenge zurück. Beide Märkte weisen demnach eine Überschußnachfrage von *null* auf. Der Geldmarkt hingegen war so definiert, daß dort keine Mengenbeschränkung auftreten kann. Die effektive Geldnachfrage und das effektive Geldangebot gleichen

sich genau aus. Deshalb *gilt* das Gesetz von Walras in bezug auf die effektiven Drèze-Nachfragen. Wenn wir also ein Mengengleichgewicht bei Keynesianischer Unterbeschäftigung betrachteten, so war die Vernachlässigung eines Marktes legitim.

Zuletzt wollen wir an einem Gegenbeispiel zeigen, daß das Gesetz von Walras in bezug auf die Clower-Nachfragen *nicht gilt*, jedenfalls nicht allgemein. Greifen wir dazu wiederum auf ein Gleichgewicht bei Keynesianischer Unterbeschäftigung zurück:

$$P[\tilde{C} + G - \tilde{Y}] + w[\tilde{N}^d - \tilde{N}^s] + [\Delta \tilde{M}_H^d + \Delta \tilde{M}_F^d - \Delta M^s] < 0. \quad (370)$$

(< 0) (< 0) ($= 0$)

Auf dem Gütermarkt äußern die Unternehmen ihr hypothetisches Angebot trotz der Rationierung; hier besteht folglich ein Angebotsüberschuß. Ähnlich halten die Haushalte auf dem Arbeitsmarkt ihr hypothetisches Angebot aufrecht; ergo weisen beide Märkte eine negative Überschußnachfrage auf. Schließlich zeigt die folgende Überlegung, daß der Geldmarkt eine effektive Überschußnachfrage von null aufweist: Erstens gibt es auf dem Geldmarkt, wie oben schon gesagt wurde, keine bindende Rationierung. Zweitens wissen wir aus Formel (266), daß in Abwesenheit einer Rationierung auf einem bestimmten Markt die dortigen Clower- und Drèze-Pläne *identisch* sind. Deshalb stimmt der dritte Summand in (370) mit dem dritten Summanden in (369) überein und muß dasselbe Vorzeichen haben. Die Überschußnachfrage auf dem Geldmarkt ist deshalb notwendig gleich null.

Weil nun die ersten beiden Summanden in (370) negativ sind und der dritte Summand verschwindet, ist die Summe aller Überschußnachfragen negativ: Das Gesetz von Walras gilt nicht in bezug auf die Clower-Pläne. *Gleichwohl* bleibt es unbenommen, den Geldmarkt aus der Betrachtung herauszunehmen, weil er im Mengengleichgewicht geräumt ist und dort keine bindenden Rationierungen auftreten können. Damit ist die Analysetechnik der vorausgegangenen Paragraphen gerechtfertigt.

Hieraus folgt: Die notorische Keynesianische Behauptung, es sei eine Räumung aller Märkte mit Ausnahme des Arbeitsmarktes möglich, ist nicht falsch, weil das Gesetz von Walras in bezug auf die Clower-Nachfragen nicht allgemein gilt. Und doch kann immer der Geldmarkt aus der Betrachtung herausgenommen werden, ohne daß sich ein widersprüchliches Modell ergibt.

Das wichtigste Ergebnis dieser Neubetrachtung des Gesetzes von Walras ist eine Einschränkung des *Sayschen Theorems*. Das Saysche Theorem, einer der zentralen Lehrsätze der Klassischen Lehre, besagte:

„Jedes Angebot schafft sich seine Nachfrage.“

Mills in § 26 wiedergegebene Begründung, nach der Güter mit Hilfe von Gütern gekauft werden, ist unbefriedigend, weil sie sich auf ex post-Größen bezieht; die eigentliche Basis des Säyschen Theorems ist vielmehr das Gesetz von Walras, das besagt, jedermann würde nur dann *planen*, etwas anzubieten, wenn er gleichzeitig *plant*, etwas anderes nachzufragen. Wenn man die Angebots- und Nachfragepläne aller Wirtschaftssubjekte addiert, müssen Gesamtangebot und Gesamtnachfrage also notwendig zusammenfallen.

Die Betrachtung von Gleichung (370) zeigt jedoch, daß man das Säysche Theorem einschränken muß, weil das Gesetz von Walras nicht in jeder Hinsicht gilt. Die folgende Formulierung erscheint angemessen:

„Jedes realisierte Angebot schafft sich seine Nachfrage.“

Wenn ein Arbeiter etwa plant, Arbeit im Werte von 4000,- Geldeinheiten pro Monat anzubieten und diesen Plan verwirklichen kann, dann wird er auch für 4000,- pro Monat Güter nachfragen (oder Teile des Einkommens verleihen, so daß andere die entsprechenden Güter nachfragen). Kann er den Angebotsplan aber *nicht* realisieren, so wird auf dem Gütermarkt auch keine entsprechende Nachfrage signalisiert werden. Weil diese Überlegung ebenso für Unternehmen gilt, lautet das allgemeine Prinzip, daß sich jedes realisierte Angebot seine Nachfrage schafft. Ein empirisch feststellbarer „Nachfragemangel“ beruht nach dieser Überlegung nicht auf einer Sättigung, sondern auf einer Angebotsrationierung, und geht deshalb letztlich auf den Umstand zurück, daß einige Preise nicht ihrem Gleichgewichtsniveau entsprechen.

§78 Resümee

Wir wollen abschließend die Hauptpunkte dieses Kapitels zusammenfassen und die an der Neokeynesianischen Theorie geübte Kritik skizzieren. Der ursprüngliche Anstoß für die Entwicklung der Neokeynesianischen Theorie war das Interesse an einer Klärung des Verhältnisses von „KEYNES und den Klassikern“, ein Thema, welches die Ökonomen nun seit einem halben Jahrhundert beschäftigt. CLOWER hat glaubwürdig argumentiert, daß die sogenannte „Neoklassische Synthese“ zu einer solchen Klärung nicht viel beitragen kann: Der dort enthaltene Baustein der Konsumfunktion (und nicht nur dieser!) widerspricht der Neoklassischen Theorie, und dieser Widerspruch kann auch durch noch so viele Plausibilitätsüberlegungen nicht behoben werden. Die „Neuinterpretation von KEYNES“, mag man nun davon halten, was man will, hat zumindest eine überzeugende Interpretation der *Keynesianischen* Theorie geliefert; und es ist wohl nicht übertrieben zu sagen, daß erst die Neokeynesianische Theorie den Namen einer „Neoklassischen Synthese“ verdient.

Mit der Rationierung, der dualen Entscheidungshypothese und des daraus folgenden Phänomens eines „spill-over“ wurde die statische Makrotheorie auf eine entscheidungslogische Basis gestellt. Dabei kommt es nicht so sehr auf die umstrittene Nutzenmaximierung an als vielmehr auf die Berücksichtigung von Budgetrestriktionen, die allein ein geschlossenes und konsistentes Modell garantiert. Hier liegt auch das eigentliche Problem der Neoklassischen Synthese: Welcher Ökonom hat sich nicht irgendwann einmal gefragt, warum die Geldnachfrage bei einer Liquiditätsfalle unbeschränkt wachsen kann, ohne daß der Konsum davon betroffen wird? Natürlich ist die Frage falsch gestellt, weil mit der LM-Kurve ein Bestandsgleichgewicht modelliert ist und eine Geldnachfrage als Stromgröße in diesem Modell nicht existiert. Aber daß solche Fragen (und ähnliche, die begründet sind) überhaupt auftreten können, ist der immanente Mangel eines jeden Modells, das durch Nebeneinanderreihung verschiedener Verhaltensannahmen „konstruiert“ wird. Wieviel der „Keynesianischen Verwirrung“ hätte womöglich vermieden werden können, wenn CLOWER zwanzig Jahre früher geschrieben hätte! Ganz unabhängig davon, wie man sonst zur Neokeynesianischen Theorie stehen mag, kann ihr zugestanden werden, daß die Argumentation wesentlich durchsichtiger ist als im Keynesianischen Modell – mag letzteres auch auf den *ersten* Blick hin verständlicher sein.

Über diese etwas akademischen Erwägungen hinaus läßt sich feststellen, daß die Neokeynesianische Theorie auch zu einem gewissen Umdenken der wirtschaftspolitisch orientierten Ökonomen geführt hat. Es ist im Bereich der statischen Makrotheorie nicht länger notwendig, sich zur Klassisch-Neoklassischen oder zur Keynesianischen Theorie zu bekennen und künftig deren respektive Empfehlungen zu beherzigen. Vielmehr führt die Neokeynesianische Theorie in aller Eindringlichkeit vor Augen, daß bezüglich der Unterbeschäftigung ein *Diagnoseproblem* besteht; folgerichtig liefert sie keine unbedingten, sondern konditionierte Therapievorschläge und verlagert damit den möglichen Dissens von der theoretischen auf die empirische Ebene. Im Zusammenhang mit der Neoklassischen Synthese hatten wir von einem „Kompromiß“ der Wirtschaftstheoretiker gesprochen. Ein derartiger Konsens auf Basis der Neokeynesianischen Theorie ließe sich in die folgenden Punkte fassen:

1) Die Neoklassische Entscheidungslogik ist und bleibt Basis der Theorie. Sie ermöglicht den Aufbau eines konsistenten Modells, innerhalb dessen keine irgendwie gearteten „Sickerverluste“ auftreten: jedes Individualverhalten unterliegt einer Budgetrestriktion.

2) Das „Gesetz des Marktes“, die Neoklassische Preisdynamik, wird *im Prinzip* akzeptiert; es gibt in der Realität jedoch weder einen Auktionator noch ein Analogon hierzu. Deshalb findet Tausch zu „falschen“ Preisen statt.

3) Es gibt allen Grund zu der Annahme, daß die Mengen gegenüber den Preisen schneller reagieren. Für die Preisbewegungen sind deshalb nicht die hypothetischen, sondern die effektiven Überschußnachfragen relevant. Preisänderungen sind auf die Beseitigung bestehender Rationierungen gerichtet; nur in diesem Falle hat ein Wirtschaftssubjekt in ansonsten „vollkommener“ Konkurrenz den Anreiz zur Preisänderung.

4) Bezuglich der Wirtschaftspolitik ist eine Situation Keynesianischer Unterbeschäftigung möglich. Es kann sein, daß weiterhin eine Tendenz zum Walrasianischen Gleichgewicht besteht; ob indes bis zu dessen Etablierung gewartet werden soll, ist eine politische sowie eine Frage der angewandten Wirtschaftstheorie. Im Modell erweisen sich die übliche Fiskalpolitik sowie ordnungspolitische Maßnahmen zur Förderung der Preisflexibilität als wirksam.

Nun zur an der Neokeynesianischen Theorie geübten Kritik, die wir in drei Gruppen aufgliedern wollen.

1. Kritik. Der am häufigsten anzutreffende Einwand bezieht sich – wie könnte es anders sein? – auf die Fixpreisannahme. Hier muß sorgfältig zwischen verschiedenen Nuancierungen der Kritik unterschieden werden. Wenn erstens behauptet wird, die Neokeynesianische Theorie sei eine Theorie mit exogenen, starren Preisen, so ist dieser Einwurf völlig gegenstandslos, was nach den Ausführungen in §§ 73 und 75 wohl keiner Begründung bedarf. Zweitens wurde von BARRO argumentiert, typisch für das Neokeynesianische Modell sei der Verzicht beidseitig vorteilhafter Tauschakte durch die Wirtschaftssubjekte, wie er in der „tragen“ und nach BARROS Auffassung irrationalen Preisdynamik des Modells zum Ausdruck komme. Freilich unterliegt BARROS Argument der Neuklassischen Rationalitätsbegriff, und da sich für den allgemeinen Fall kaum ein optimales Preissetzungsvorhaben ableiten läßt, ist diese Frage als offen anzusehen. Die dritte Nuancierung der Kritik trifft das Herz der Neokeynesianischen Theorie und bezieht sich auf die äußerst fragwürdige Annahme, daß ein Mengentätonnement vor Eintreten jeglicher Preisreaktionen abgeschlossen ist. Nichts anderes bedeutet es nämlich, wenn wir in der Region K zuerst die Mengengleichgewichte betrachteten und die Preisanzapfungsfunktionen auf die effektiven Clower-Nachfragen (im Mengengleichgewicht) bezogen. Wie wir zeigten, ist das Mengentätonnement ein recht komplizierter Prozeß, weshalb nicht mit dessen Beendigung vor Eintreten der Preisreaktionen gerechnet werden kann. Dies bedeutet einfach die

radikale Umkehrung der Neoklassischen Anpassungsgeschwindigkeiten und ist ebensowenig befriedigend.

2. Kritik. Die Neokeynesianische Theorie fußt auf einem seiner Natur nach kurzfristigen Modell, aber wir wollen hier nicht mißverstanden werden. Die Kurzfristigkeit hängt nicht mit der sogenannten Fixpreisannahme zusammen, sondern mit der Beschränkung auf eine Periode. Denn wir sahen ja einerseits, daß die Fixpreisannahme nicht auf starre Preise abhebt; andererseits aber wurde die Geldnachfrage der Haushalte aus einem Zwei-Perioden-Optimierungskalkül abgeleitet, was die Begrenzung der Analyse auf eine Periode erzwang. Dieses Umstandes wegen gingen einige der früheren Einsichten verloren, welche auf längerfristige Phänomene und den Stationary State reflektierten. Es ist dies jedoch kein grundsätzliches Problem der Neokeynesianischen Theorie, sondern ein Problem unserer auf Einfachheit bedachten Darstellung.

3. Kritik. Das Neokeynesianische Modell kann in bezug auf seine *Reichhaltigkeit* wohl kaum mit den anderen konkurrieren; es ist durch und durch rudimentär. Zwar ist es auch hier prinzipiell möglich, das Modell um einen Wertpapier- und Kapitalmarkt zu erweitern, aber die Zusammenhänge werden dann recht verwickelt. Der große Nachteil Neokeynesianischer Modelle ist somit, daß sie – um verständlich zu sein – extrem einfach strukturiert sein müssen.

Insofern muß die Neokeynesianische Theorie vorerst als Beitrag zur „reinen Logik des Marktes“ angesehen werden; ablösen kann sie die anderen Theorien schwerlich. Es bleibt abzuwarten, welche ordnungs- und prozeßpolitischen Anregungen in Zukunft von ihrer Seite kommen werden.

Literaturangaben

Zur Einführung in die Neokeynesianische Theorie sowie zur Verschaffung eines Überblicks eignen sich:

- BENASSY, J.-P. (1982) The Economics of Market Disequilibrium; New York usw.: Academic Press
- DRAZEN, A. (1980) Recent Developments in Macroeconomic Disequilibrium Theory; *Econometrica* 48, S. 283–304
- MEYER, U. (1983) Neue Makroökonomik; Berlin usw.: Springer

Einige grundlegende Arbeiten zur Neokeynesianischen Theorie sind:

- CLOWER, R.W. (*1981) Die Keynesianische Gegenrevolution: Eine theoretische Kritik; in: HAGEMANN, H. et al. (Hrsg.) Die Neue Makroökonomik; a.a.O.
- LEIJONHUFVUD, A. (*1974) Keynes und die Keynesianer: Ein Interpretationsvorschlag; in BRUNNER, K. et al. (Hrsg.) Geldtheorie; a.a.O.

LEIJONHUVUD (*1973) Über KEYNES und den Keynesianismus; a.a.O.

BARRO, R.J. und H.I. GROSSMAN (1976) Money, Employment and Inflation; a.a.O.

MALINVAUD, E. (1977) The Theory of Unemployment Reconsidered; a.a.O.

Zur Kritik der Neokeynesianischen Theorie vergleiche man:

BARRO, R.J. (1979) Second Thoughts on Keynesian Economics; American Economic Review (PP) **69**, S. 54–59

KAHN, R.F. (1977) MALINVAUD on KEYNES; Cambridge Journal of Economics **1**, S. 375–388. Wiederabgedruckt in: EATWELL, J. und M. MILGATE (1983) Hrsg.: Keynes' Economics and the Theory of Value and Distribution; London: Gerald Duckworth and Co.

VOGT, W. (1979) Walras oder Keynes – zur (französischen) Neuinszenierung der Neoklassischen Synthese; in: LASKI, K. et al. (Hrsg.) Beiträge zur Diskussion und Kritik der neoklassischen Ökonomie; Berlin usw.: Springer

Kapitel X. Neukeynesianische Theorien

1. Einführung

Im Mittelpunkt der Neukeynesianischen Theorien stehen wie in der Neokeynesianischen Theorie Lohn-, Zins-, und Güterpreisstarrheiten. Während diese in der Neokeynesianischen Theorie durch das Fehlen eines Walrasianischen Auktionators bedingt sind, haben sie in den Neukeynesianischen Theorien die vielfältigsten Ursachen. In diesem Kapitel präsentieren wir aus der Vielzahl Neukeynesianischer Theorien exemplarisch zwei Theorievarianten, die Lohnstarrheiten erklären, eine Variante, die sich auf Zinsstarrheiten bezieht, und eine Variante, die die Starrheit von Güterpreisen zum Thema hat. Bei dieser Theorieauswahl haben wir darauf geachtet, daß die wichtigsten Teilbereiche des Neukeynesianismus abgedeckt sind. Daneben haben wir ebenfalls berücksichtigt, daß die Theorien auch mit durchschnittlichen methodischen Vorkenntnissen relativ leicht zu verstehen sind.

Die zuerst vorgestellte Theorie erklärt Lohnstarrheiten. Sie führt diese auf sogenannte Effizienzlöhne zurück, weshalb sie zur Gruppe der Effizienzlohntheorien zählt. Nach der Effizienzlohntheorie ist der Reallohn nach unten starr, weil die Unternehmen befürchten, daß eine Absenkung des Reallohns über eine Abnahme der Motivation oder andere Mechanismen die Produktivität (bzw. die Effizienz) der Arbeiter beeinträchtigt. Das kann dazu führen, daß der Reallohn langfristig über dem Marktärmungsniveau liegt. In diesem Fall kommt es zu unfreiwilliger Arbeitslosigkeit, die dauerhaft bestehen bleibt. Die Wirtschaft gerät dann in ein Unterbeschäftigungsgleichgewicht.

Die danach vorgestellte Theorie erklärt ebenfalls Lohnstarrheiten, wobei jedoch ein anderer Mechanismus im Vordergrund steht. Ursächlich für die Reallohnstarrheit nach unten sind jetzt nicht mehr Effizienzlöhne, sondern die Existenz von Tarifverträgen. Der Reallohn ist also deshalb nach unten starr, weil die Unternehmen durch einen Tarifvertrag daran gehindert werden, ihn zu senken. Wie bei der Effizienzlohntheorie kann es auch hier dazu kommen, daß der Reallohn dauerhaft über seinem Marktärmungsniveau liegt und die Wirtschaft in einem Unterbeschäftigungsgleichgewicht verharrt.

Mit der dritten Theorie wenden wir uns vom Phänomen starrer Löhne ab und widmen uns statt dessen dem Phänomen starrer Zinsen. Die Theorie erklärt, warum der Zins nach oben starr sein kann. Ihr zentrales Argument ist dabei, daß Banken durch eine Zinserhöhung die durchschnittliche Bonität ihrer Kreditnehmer beeinträchtigen können. Wegen dieser Verschlechterung ihres Pools an Kreditnehmern nehmen die Banken davon Abstand, den Zins beliebig in die Höhe zu treiben. Es kann daher passieren, daß der Zins dauerhaft unter dem Marktäquilibriumsniveau liegt und es zu einer anhaltenden Rationierung der Kreditnachfrage kommt. Damit haben wir eine ähnliche Situation wie in den beiden vorigen Theorien, nur daß die Rationierung hier nicht auf dem Arbeitsmarkt, sondern auf dem Kreditmarkt stattfindet.

Die vierte und letzte Theorie erklärt schließlich nominale Preisstarrheiten auf dem Gütermarkt. Diese Preisstarrheiten werden durch Preisanpassungskosten verursacht, die zum Beispiel durch die Neuauszeichnung von Waren im Einzelhandel entstehen können. Anders als die ersten drei Theorien führt die vierte Theorie nicht zu einer Situation, in der eine Marktseite rationiert ist. Deshalb könnte man fragen, warum sie überhaupt zu den Neukeynesianischen Theorien gezählt wird. Die Antwort darauf ist zum einen, daß der Neukeynesianismus nicht über das Phänomen der Rationierung, sondern über das Phänomen der Preisstarrheit definiert ist. Zum anderen lautet die Antwort, daß die Theorie ein typisch Keynesianisches Ergebnis generiert. Sie zeigt nämlich, daß geldpolitische Maßnahmen realwirtschaftliche Wirkungen haben können, ein Ergebnis, das wir schon aus dem IS-LM-Modell kennen. Anders als in diesem „Altkeynesianischen“ Modell wird das Ergebnis hier jedoch auf eine andere Weise hergeleitet.

§79 Lohnstarrheiten I: Effizienzlöhne

Nach der Effizienzlohntheorie ist der Reallohn nach unten starr, weil die Unternehmen befürchten, durch eine Reallohnsenkung die Produktivität (oder die Effizienz) ihrer Arbeiter zu reduzieren. Daß eine Reallohnsenkung zu einem Produktivitätsrückgang führt, ist auf unterschiedliche Art und Weise begründet worden. Als erste Begründung wird häufig angeführt, daß sich bei einer Reallohnsenkung die Ernährung und damit die Gesundheit der Arbeiter verschlechtert, was zu einem Rückgang ihrer Produktivität führt. Dieses Argument ist jedoch allenfalls für niedrig entwickelte Länder haltbar. Eine andere Begründung stammt von STIGLITZ.¹ Immer wenn Unternehmen die Qualifikation von Bewerbern nicht kennen und hochqualifizierte Bewerber einen hohen

¹ STIGLITZ, J.E. (1976) Prices and Queues as Screening Devices in Competitive Markets; IMSSS Technical Report 212, Stanford University.

Reservationslohn also eine Mindestlohnerwartung haben, so argumentiert er, senken niedrige Reallöhne die durchschnittliche Qualifikation der Bewerber und damit die durchschnittliche Produktivität. Dieses Argument ist sicherlich auch in unseren Breitengraden haltbar. Wieder anders argumentieren AKERLOF und YELLEN.² Sie sagen, daß ein niedriger Reallohn zu weniger Loyalität und Dankbarkeit sowie zu mehr Ärger der Arbeiter gegenüber ihrem Unternehmen führt. Das wirkt sich negativ auf ihre Produktivität aus. Das in der Lehrbuchliteratur wohl bekannteste Argument stammt von SHAPIRO und STIGLITZ.³ Je niedriger der Reallohn ist, so argumentieren sie, desto niedriger ist der Verlust, den ein Arbeiter hinnehmen muß, wenn er sich vor der Arbeit drückt und deswegen entlassen wird. Ein niedriger Reallohn erhöht daher die Zahl der Drückeberger und senkt damit die Produktivität. Alle diese Argumente stützen das grundlegende Effizienzlohnmodell von SOLOW.⁴ Dieses Modell wird nun genauer vorgestellt.

a) Ein einfaches Effizienzlohnmodell

Das Modell von SOLOW beruht auf drei Annahmen. Erstens wird die Produktivität der Arbeiter durch die Effortfunktion

$$e = e\left(\frac{w}{P}\right), \quad e' > 0, \quad (371)$$

festgelegt (effort = Anstrengung). Dabei bezeichnet e die Produktivität eines Arbeiters (und nicht, wie in Kapitel VII, den nominalen Wechselkurs), w den Nominallohn und P das Preisniveau. Die Effortfunktion besagt, daß die Produktivität eines Arbeiters positiv von seinem Reallohn abhängt. Wegen dieses funktionalen Zusammenhangs zählt das Solow-Modell zu den Effizienzlohnmodellen. Die zweite Annahme ist, daß der Output eines Unternehmens durch die Produktionsfunktion

$$Y = F(eN), \quad F' > 0, \quad F'' < 0, \quad (372)$$

determiniert ist. Dabei steht Y für die Produktion und N für den Arbeitseinsatz. Nach der dritten Annahme ist der Gewinn des Unternehmens wie folgt definiert:

$$\pi = PY - wN. \quad (373)$$

² AKERLOF, G.A. und J.L. YELLEN (1990) The Fair Wage-Effort Hypothesis and Unemployment; Quarterly Journal of Economics **105**, S. 255–283.

³ SHAPIRO, C. und J.E. STIGLITZ (1984) Equilibrium Unemployment as a Worker Discipline Device; American Economic Review **74**, S. 433–444.

⁴ SOLOW, R.M. (1979) Another Possible Source of Wage Stickiness; Journal of Macroeconomics **1**, S. 79–82.

Das Unternehmen maximiert diesen Gewinn und wählt den Output, den Arbeitseinsatz und auch den Nominallohn in entsprechender Weise. Man beachte, daß das Unternehmen hier kein reiner Preisnehmer ist, sondern den Nominallohn setzen kann. Der Grund ist, daß das Modell im Ergebnis zu Arbeitslosigkeit führt, weshalb sich das Unternehmen innerhalb gewisser Grenzen wie ein Preissetzer verhalten kann.

Die drei Annahmen implizieren, daß das Unternehmen das folgende Gewinnmaximierungsproblem löst:

$$\max_{N,w} \pi = PF\left(e\left(\frac{w}{P}\right)N\right) - wN . \quad (374)$$

Die notwendigen Bedingungen für ein Gewinnmaximum sind

$$\frac{\partial \pi}{\partial N} = PF'\left(e\left(\frac{w}{P}\right)N\right)e\left(\frac{w}{P}\right) - w = 0 , \quad (375)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial w} = PF'\left(e\left(\frac{w}{P}\right)N\right)e'\left(\frac{w}{P}\right)N\frac{1}{P} - N = 0 . \quad (376)$$

Sie lassen sich folgendermaßen vereinfachen:

$$F'\left(e\left(\frac{w}{P}\right)N\right)e\left(\frac{w}{P}\right) = \frac{w}{P} , \quad (377)$$

$$F'\left(e\left(\frac{w}{P}\right)N\right)e'\left(\frac{w}{P}\right) = 1 . \quad (378)$$

Gleichung (377) besagt, daß die Grenzproduktivität der Arbeit dF/dN im Gewinnmaximum mit den realen Grenzkosten der Arbeit $d((w/P)N)/dN$ übereinstimmen muß. Gleichung (378) besagt in entsprechender Weise, daß die „durchschnittliche Grenzproduktivität des Reallohns“ ($dF/d(w/P))/N$) im Gewinnmaximum mit den „durchschnittlichen Grenzkosten des Reallohns“ ($(d((w/P)N)/d(w/P))/N$) übereinstimmen muß. Es mag ungewöhnlich erscheinen, von einer Grenzproduktivität des Reallohns zu sprechen. Daß der Reallohn die Produktivität beeinflußt, ist jedoch gerade die Grundaussage der Effizienzlohntheorie.

Aus den notwendigen Bedingungen läßt sich unmittelbar das Hauptergebnis des Modells herleiten. Teilt man Gleichung (378) durch Gleichung (377), erhält man

$$\frac{e'(w/P)}{e(w/P)} = \frac{1}{w/P} . \quad (379)$$

Diese Gleichung determiniert den Reallohn, der sich im Gleichgewicht des Modells einstellt. Er braucht nicht notwendigerweise mit dem markträumenden Reallohn übereinzustimmen. Bei geeignetem Verlauf der Effortfunktion kann er durchaus über diesem Reallohn liegen, so daß es zu unfreiwilliger

Arbeitslosigkeit kommt. Dieses wichtige Ergebnis wird nun graphisch ver deutlicht. Dazu formen wir zunächst Gleichung (379) wie folgt um:

$$e'(w/P) \frac{w/P}{e(w/P)} = 1. \quad (380)$$

Die Umformung zeigt, daß sich im Modell von SOLOW derjenige Real lohn einstellt, bei dem die Elastizität des Efforts in bezug auf den Reallohn gleich 1 ist (Solow-Regel). In Abbildung 95 ist das dort der Fall, wo die Ef fortfunktion den Ursprungsstrahl tangiert. Die Abbildung zeigt, daß der durch Gleichung (379) bzw. (380) festgelegte Reallohn vom markträumenden Re allohn abweichen kann. In der dargestellten Situation kommt es zu einem Unterbeschäftigungsgleichgewicht.

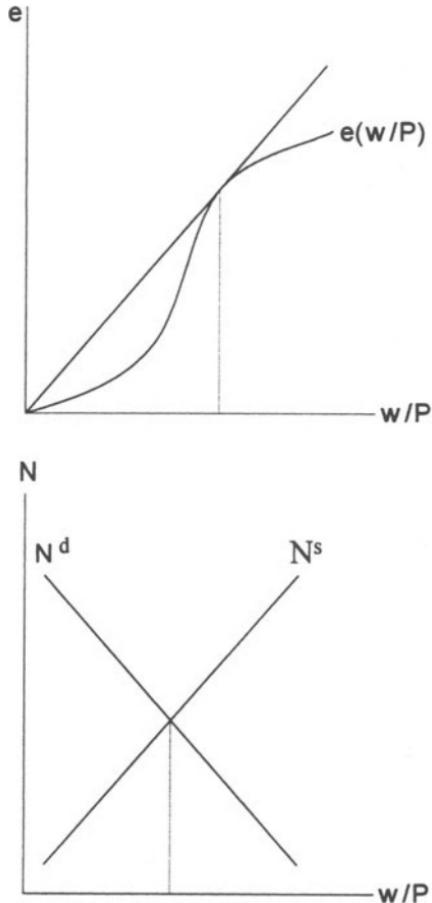


Abbildung 95

b) Steuern im Effizienzlohnmodell

Wir präsentieren nun eine einfache Erweiterung des Modells, die auf PISAURO⁵ zurückgeht und mit der wir die Auswirkungen von Steuern in der Form von Lohnnebenkosten auf Reallohn und Beschäftigung untersuchen können. Die Annahmen des Modells bleiben weitgehend unverändert. Es gilt also

$$e = e\left(\frac{w}{P}\right), \quad e' > 0, \quad e'' < 0, \quad (381)$$

wobei jetzt allerdings zusätzlich unterstellt wird, daß die Effortfunktion konkav ist (wie Abbildung 95 zeigt, ist sie das in der Nähe des Tangentialpunktes mit dem Ursprungsstrahl und damit in der Nähe des Gleichgewichts ohnehin). Außerdem gelten

$$Y = F(eN) \quad F' > 0, \quad F'' < 0, \quad (382)$$

für die Produktionsfunktion und

$$\pi = PY - (w + \tau)N \quad (383)$$

für die Gewinnfunktion, wobei τ die nominalen Lohnnebenkosten pro Arbeitseinheit bezeichnet.

Das Unternehmen löst nun das folgende Gewinnmaximierungsproblem:

$$\max_{N,w} \pi = PF\left(e\left(\frac{w}{P}\right)N\right) - (w + \tau)N. \quad (384)$$

Die zugehörigen notwendigen Bedingungen für ein Gewinnmaximum sind

$$\frac{\partial \pi}{\partial N} = PF'\left(e\left(\frac{w}{P}\right)N\right)e\left(\frac{w}{P}\right) - (w + \tau) = 0, \quad (385)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial w} = PF'\left(e\left(\frac{w}{P}\right)N\right)e'\left(\frac{w}{P}\right)N\frac{1}{P} - N = 0. \quad (386)$$

Sie lassen sich wie folgt vereinfachen:

$$F'\left(e\left(\frac{w}{P}\right)N\right)e\left(\frac{w}{P}\right) - \frac{w}{P} - \frac{\tau}{P} = 0, \quad (387)$$

$$F'\left(e\left(\frac{w}{P}\right)N\right)e'\left(\frac{w}{P}\right) - 1 = 0. \quad (388)$$

Gleichung (387) ist die Grenzproduktivitätsregel für den Arbeitseinsatz, Gleichung (388) die „Grenzproduktivitätsregel für den Reallohn“.

Aus den beiden letzten Gleichungen läßt sich wie im Originalmodell eine Elastizitätsregel ableiten. Teilt man Gleichung (388) durch Gleichung (387), erhält man

⁵ PISAURO, G. (1991) The Effect of Taxes on Labour in Efficiency Wage Models; Journal of Public Economics 46, S. 329–345.

$$\frac{e'(w/P)}{e(w/P)} = \frac{1}{w/P + \tau/P} . \quad (389)$$

Umformen ergibt dann

$$e'(w/P) \frac{w/P}{e(w/P)} = \frac{1}{1 + \tau/w} < 1 . \quad (390)$$

Hier zeigt sich, daß die Elastizität des Efforts in bezug auf den Reallohn nicht länger gleich eins, sondern kleiner als eins ist. Wegen dieses Unterschieds sprechen wir nicht mehr von der Solow-Regel, sondern benutzen den allgemeineren Ausdruck der Elastizitätsregel. Nichtsdestotrotz legt auch die Elastizitätsregel in Gleichung (390) eindeutig den Reallohn fest. Wie im Modell ohne Lohnnebenkosten braucht dieser nicht notwendigerweise mit dem markträumenden Reallohn übereinzustimmen.

Wir wollen nun untersuchen, wie sich eine exogene Erhöhung der nominalen Lohnnebenkosten pro Arbeitseinheit auf den Nominallohn und die (Unter-)Beschäftigung auswirkt. Dazu greifen wir Gleichung (389) auf und formen sie wie folgt um:

$$e' \left(\frac{w}{P} \right) \frac{w}{P} + e' \left(\frac{w}{P} \right) \frac{\tau}{P} - e \left(\frac{w}{P} \right) = 0 . \quad (391)$$

Dann bestimmen wir durch Anwendung des Satzes über implizite Funktionen die folgende Ableitung:

$$\frac{d(w/P)}{d(\tau/P)} = - \frac{e'}{e''(w/P) + e' + e''(\tau/P) - e'} > 0 . \quad (392)$$

Das Vorzeichen dieser Ableitung ist positiv, weshalb der Reallohn nach einer Erhöhung der realen Lohnnebenkosten steigt. Nun greifen wir Gleichung (388) auf:

$$F' \left(e \left(\frac{w}{P} \right) N \right) e' \left(\frac{w}{P} \right) - 1 = 0 . \quad (393)$$

Hier ergibt die Anwendung des Satzes über implizite Funktionen

$$\frac{dN}{d(w/P)} = - \frac{F''e'Ne' + F'e''}{F''ee'} < 0 . \quad (394)$$

Diese Ableitung hat ein negatives Vorzeichen, weshalb die Beschäftigung nach einer Reallohnerhöhung fällt. Insgesamt führt eine Erhöhung der realen Lohnnebenkosten damit zu einer Erhöhung des Reallohns und über diese zu einer Senkung der Beschäftigung. Mit dem letzten Effekt geht eine Erhöhung der Arbeitslosigkeit einher.

Intuitiv lassen sich die Wirkungen einer Erhöhung der realen Lohnnebenkosten wie folgt erklären. Wenn die realen Lohnnebenkosten steigen,

erhöhen sich die realen Grenzkosten der Arbeit, so daß diese vorübergehend größer als die Grenzproduktivität der Arbeit sind [$F'(e(w/P)N)e(w/P) < w/P + \tau/P$]. Deswegen senken die Unternehmen die Beschäftigung, bis die Grenzproduktivität der Arbeit wieder den realen Grenzkosten der Arbeit entspricht [$F'(e(w/P)N)e(w/P) = w/P + \tau/P$]. Da die Beschäftigung zurückgeht, steigt die „durchschnittliche Grenzproduktivität des Reallohns“ an und wird größer als die „durchschnittlichen Grenzkosten des Reallohns“ [$F'(e(w/P)N)e'(w/P) > 1$]. Die Unternehmen reagieren darauf mit einer Anhebung des Reallohns, bis die „durchschnittliche Grenzproduktivität“ und die „durchschnittlichen Grenzkosten des Reallohns“ wieder miteinander übereinstimmen [$F'(e(w/P)N)e'(w/P) = 1$]. Im Ergebnis kommt es somit zu einem höheren Lohn und zu höherer Arbeitslosigkeit.

§80 Lohnstarrheiten II: Tarifverträge

Wie in der Einleitung angesprochen, können Lohnstarrheiten nicht nur durch Effizienzlohntheorien erklärt werden. Auch (Tarif-)Vertragstheorien sind in der Lage, Lohnstarrheiten zu begründen. In diesen Theorien ist es nicht die Befürchtung, daß die Produktivität der Arbeiter sinkt, welche die Unternehmen davon abhält, den Reallohn zu senken. Vielmehr senken die Unternehmen den Reallohn deshalb nicht, weil sie durch bindende Tarifverträge daran gehindert werden. Im folgenden stellen wir mit dem Modell von McDONALD und SOLOW⁶ eine dieser Theorien vor. Dabei präsentieren wir zwei Theorievarianten. In der ersten Variante gehen wir davon aus, daß Gewerkschaften den Reallohn monopolistisch festlegen können, ohne das die Unternehmen diesbezüglich ein Mitspracherecht hätten. In einer zweiten Variante wird der Reallohn demgegenüber in einer Verhandlung zwischen Gewerkschaften und Unternehmen festgelegt.

a) Monopolgewerkschaft

In dem Modell gibt es Unternehmen und Arbeiter. Die Produktionsfunktion der Unternehmen ist

$$Y = F(N), \quad F' > 0, \quad F'' < 0, \quad (395)$$

wobei Y den Output und N den Arbeitseinsatz bezeichnen. Die Gewinnfunktion lautet

$$\pi = PY - wN, \quad (396)$$

⁶ McDONALD, I.M. und R.M. SOLOW (1981) Wage Bargaining and Employment; American Economic Review 71, S. 896–908.

wobei π für den Gewinn, P für das Preisniveau und w für den Nominallohn steht. Das Unternehmen maximiert den Gewinn und nimmt dabei die Preise, insbesondere den Tariflohn, als gegeben hin (hier liegt ein wichtiger Unterschied zur Effizienzlohntheorie). Die notwendige Bedingung für ein Gewinnmaximum ist

$$F'(N) = \frac{w}{P} . \quad (397)$$

Daraus ergibt sich die Arbeitsnachfragefunktion

$$N^d = N^d\left(\frac{w}{P}\right) , \quad (398)$$

von der wir wissen, daß sie unter den getroffenen Annahmen eine negative Steigung hat.

Alle Arbeiter sind in einer Monopolgewerkschaft organisiert, die den Tariflohn festsetzt. Diese Festsetzung geschieht so, daß der erwartete Nutzen eines repräsentativen Arbeiters beziehungsweise Gewerkschaftsmitgliedes maximiert wird. Dessen Nutzenfunktion ist

$$U = U(C, Fr) , \quad (399)$$

wobei U für den Nutzen, C für den Konsum, und Fr für die Freizeit stehen. Mit einer Wahrscheinlichkeit von p_e findet der Arbeiter einen Arbeitsplatz. Er hat in diesem Fall keine Freizeit und verdient bzw. konsumiert den Reallohn w/P . Sein Nutzen ist daher

$$U_e = U\left(\frac{w}{P}, 0\right) . \quad (400)$$

Mit einer Wahrscheinlichkeit von $p_u = 1 - p_e$ bleibt der Arbeiter arbeitslos. Er hat in diesem Fall Freizeit in Höhe einer Zeiteinheit und ein Einkommen bzw. einen Konsum von null. Sein Nutzen ist deshalb

$$U_u = U(0, 1) . \quad (401)$$

Die Wahrscheinlichkeit, Arbeit zu finden, hängt von der Arbeitsnachfrage N^d und der Zahl der Gewerkschaftsmitglieder N^g ab und ist

$$p_e = \frac{N^d}{N^g} . \quad (402)$$

Dabei nehmen wir an, daß die Zahl der Gewerkschaftsmitglieder in der Nähe des Modellgleichgewichts hinreichend hoch ist ($N^g \geq N^d$), so daß p_e nicht größer als eins werden kann. Für die Wahrscheinlichkeit, arbeitslos zu bleiben, gilt demgemäß

$$p_u = 1 - p_e = 1 - \frac{N^d}{N^g} . \quad (403)$$

Aus den Gleichungen (400) bis (403) folgt für den erwarteten Nutzen des Arbeiters

$$E(U) = p_e U_e + p_u U_u = \frac{N^d}{N^g} U\left(\frac{w}{P}, 0\right) + \left(1 - \frac{N^d}{N^g}\right) U(0, 1). \quad (404)$$

Dieser Erwartungsnutzen wird von der Monopolgewerkschaft unter Berücksichtigung der Arbeitsnachfragefunktion aus Gleichung (398) maximiert.

Setzen wir die Arbeitsnachfragefunktion in die Erwartungsnutzenfunktion ein, erhalten wir

$$E(U) = \frac{N^d(w/P)}{N^g} U\left(\frac{w}{P}, 0\right) + \left(1 - \frac{N^d(w/P)}{N^g}\right) U(0, 1). \quad (405)$$

Diese Gleichung ist nicht sehr übersichtlich. Deshalb führen wir nun eine abkürzende Schreibweise für ihre rechte Seite ein. Augenscheinlich hängt die rechte Seite nur von der Variablen w/P ab (N^g ist keine Variable, sondern ein exogener Parameter). Von nun an benutzen wir deshalb den Ausdruck $RS(w/P)$, wenn wir uns auf die rechte Seite beziehen. Gleichung (405) vereinfacht sich damit zu

$$E(U) = RS\left(\frac{w}{P}\right). \quad (406)$$

Als notwendige Bedingung für ein Maximum der Erwartungsnutzenfunktion ergibt sich

$$\frac{dE(U)}{dw} = RS'\left(\frac{w}{P}\right) \frac{1}{P} = 0 \quad (407)$$

oder einfach

$$RS'\left(\frac{w}{P}\right) = 0. \quad (408)$$

Diese Bedingung bestimmt den Reallohn, der sich im Gleichgewicht des Modells einstellt. Im allgemeinen wird dieser nicht mit dem markträumenden Reallohn übereinstimmen. Im Gegenteil, es wäre reiner Zufall, wenn der Tariflohn und der Markträumungslohn zusammenfallen würden. Das wird auch in Abbildung 96 deutlich. In der in der Abbildung dargestellten Situation kommt es zu einem Unterbeschäftigungsgleichgewicht. Man beachte, wie ähnlich sich die Situationen im Effizienzlohnmodell (Abbildung 95) und im Tarifvertragsmodell (Abbildung 96) sind.

b) Verhandlungen

Im vorigen Abschnitt wurde davon ausgegangen, daß die Gewerkschaft den Reallohn monopolistisch festlegen kann. Das ist nicht sehr realistisch. Tatsäch-

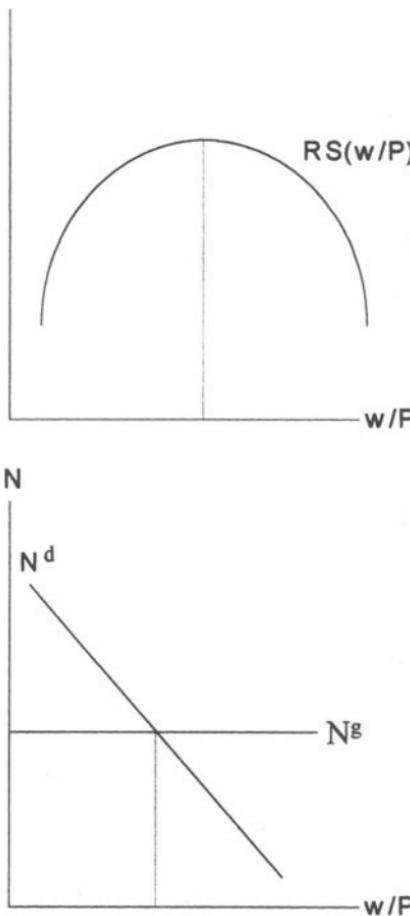


Abbildung 96

lich wird der Reallohn meistens zwischen Gewerkschaften und Unternehmen ausgehandelt. Solch eine Lohnverhandlung wird nun modelliert.

Wenn wir eine Tarifverhandlung abbilden wollen, so müssen wir uns zunächst überlegen, was passiert, wenn die Verhandlung scheitert und sich die Verhandlungsteilnehmer nicht auf einen Reallohn einigen können. Wir nehmen an, daß die Arbeiter in diesem Fall nicht arbeiten und keinen Lohn beziehen, so daß ihr Nutzen bei Scheitern der Verhandlungen

$$\bar{U} = U(0,1) \quad (409)$$

ist. Für die Unternehmen nehmen wir an, daß sie den Gewinn

$$\bar{\pi} = 0 \quad (410)$$

erzielen, wenn die Verhandlungen scheitern.

Was passiert, wenn die Verhandlung erfolgreich ist und die Verhandlungspartner eine Übereinkunft bezüglich des zu zahlenden Tariflohns treffen können? In diesem Fall hat der repräsentative Arbeiter den erwarteten Nutzen

$$E(U) = \frac{N^d(w/P)}{N^g} U\left(\frac{w}{P}, 0\right) + \left(1 - \frac{N^d(w/P)}{N^g}\right) U(0, 1), \quad (411)$$

der schon im vorigen Abschnitt hergeleitet wurde. Man beachte, daß die Arbeitsnachfrage in Gleichung (411) vom Reallohn abhängig gemacht ist, was anzeigt, daß in den Tarifverhandlungen allein über den Reallohn und nicht über die Beschäftigung verhandelt wird. Die Unternehmen können die Beschäftigung also eigenständig und damit gewinnmaximierend wählen (right-to-manage approach). Zur Vereinfachung der Notation wenden wir wieder die im letzten Abschnitt eingeführte, abkürzende Schreibweise an:

$$E(U) = RS\left(\frac{w}{P}\right). \quad (412)$$

Die Unternehmen erzielen bei erfolgreichem Ausgang der Verhandlung den Gewinn

$$\pi = PF\left(N^d\left(\frac{w}{P}\right)\right) - wN^d\left(\frac{w}{P}\right). \quad (413)$$

Auch hier wurde berücksichtigt, daß die Arbeitsnachfrage vom Reallohn abhängt.

Das Verhandlungsergebnis wird mittels der Verhandlungslösung von NASH⁷ bestimmt. NASH behauptet, daß Verhandlungsergebnisse typischerweise durch vier Eigenschaften, Axiome genannt, charakterisiert sind. Nach dem ersten Axiom (Effizienz) sind Verhandlungsergebnisse pareto-optimal. Nach dem zweiten Axiom (Symmetrie) kommt es bei identischen und damit gleich mächtigen Verhandlungspartnern zu einer gleichmäßigen Aufteilung des Verhandlungsgewinns. Das dritte Axiom (Unabhängigkeit von linearen Transformationen der Nutzenfunktion) besagt, daß das Verhandlungsergebnis nicht davon abhängt, ob die Verhandlungspartner ihre wahre Nutzenfunktion kennen oder nur eine lineare Transformation davon. Das vierte Axiom (Unabhängigkeit von irrelevanten Alternativen) sagt, daß das Verhandlungsergebnis von anderen Alternativen, auf die man sich hätte einigen können, unberührt bleibt. Zur Bestimmung des durch diese Axiome charakterisierten Verhandlungsergebnisses entwickelt NASH eine einfache Methode. Er zeigt, daß es genügt,

⁷ NASH, J.F. (1953) Two-Person Cooperative Games; Econometrica 21, S. 128–140.

das Produkt der jeweiligen Verhandlungsgewinne zu maximieren, um das Verhandlungsergebnis zu bestimmen. Dieses so genannte Nash-Produkt sieht in unserem Fall wie folgt aus:

$$NP = (\pi - \bar{\pi})(E(U) - \bar{U}) . \quad (414)$$

Wenn wir hier die vorangegangenen Gleichungen einsetzen, erhalten wir

$$\begin{aligned} NP &= P \left(F \left(N^d \left(\frac{w}{P} \right) \right) \right. \\ &\quad \left. - \frac{w}{P} N^d \left(\frac{w}{P} \right) \right) \left(RS \left(\frac{w}{P} \right) - U(0,1) \right) . \end{aligned} \quad (415)$$

Die notwendige Bedingung für ein Maximum des Nash-Produkts ist

$$\begin{aligned} \frac{dNP}{dw} &= P \left(F' N^{d'} \frac{1}{P} - \frac{1}{P} N^d - \frac{w}{P} N^{d'} \frac{1}{P} \right) \\ &\quad \times (RS - \bar{U}) + P \left(F - \frac{w}{P} N^d \right) RS' \frac{1}{P} = 0 . \end{aligned} \quad (416)$$

Durch Vereinfachen gelangen wir zu

$$\left(F' N^{d'} - N^d - \frac{w}{P} N^{d'} \right) (RS - \bar{U}) + \left(F - \frac{w}{P} N^d \right) RS' = 0 . \quad (417)$$

Da die Unternehmen ihre Arbeitsnachfrage gewinnmaximierend festsetzen können, gilt die Grenzproduktivitätsregel $F' - w/P = 0$, so daß ebenfalls $F' N^d - (w/P) N^d = 0$ gilt. Deshalb vereinfacht sich die notwendige Bedingung in Gleichung (417) weiter wie folgt:

$$-N^d (RS - \bar{U}) + \left(F - \frac{w}{P} N^d \right) RS' = 0 . \quad (418)$$

Berücksichtigt man jetzt, daß N^d , RS , F etc. Funktionen des Reallohns sind, erkennt man, daß Gleichung (418) den Reallohn festlegt. Wie in den vorangegangenen Modellen braucht auch der durch Gleichung (418) festgelegte Reallohn nicht mit dem markträumenden Reallohn übereinzustimmen. Er kann auch hier auf einem zu hohen Niveau verharren und so Arbeitslosigkeit erzeugen.

Wie wir abschließend zeigen, ist der Reallohn (und damit das Ausmaß der Arbeitslosigkeit) bei einer Nash-Verhandlung niedriger als bei einer Monopolgewerkschaft. Aus Gleichung (418) folgt

$$RS' = \frac{N^d (RS - \bar{U})}{F - (w/P) N^d} = \frac{N^d (E(U) - \bar{U})}{\pi} . \quad (419)$$

Da bei einem erfolgreichen Ausgang der Verhandlung N^d , $E(U) - \bar{U}$, und π positiv sind, ist

$$RS' > 0 . \quad (420)$$

Man betrachte nun noch einmal Abbildung 96. Auf diese Abbildung bezogen sagt Gleichung (420), daß der Reallohn bei einer Nash-Verhandlung auf dem steigenden Ast der RS -Kurve liegt. Bei einer Monopolgewerkschaft liegt er indes im Maximum der RS -Kurve. Folglich kommt es im Fall einer Nash-Verhandlung zu einem niedrigeren Reallohn als im Fall einer Monopolgewerkschaft – ein intuitiv einleuchtendes Ergebnis, da die Unternehmen nun ein Mitspracherecht haben. Die Arbeitslosigkeit fällt deshalb geringer aus.

c) Ein Beispiel

Wir wollen das vorgetragene Modell nun durch ein Beispiel verdeutlichen. In dem Beispiel verwenden wir die Produktionsfunktion

$$Y = 20\sqrt{N} . \quad (421)$$

Aus dieser Produktionsfunktion können wir durch Gewinnmaximierung die Arbeitsnachfragefunktion

$$N^d = 100 \left(\frac{w}{P} \right)^{-2} \quad (422)$$

ableiten. Als Nutzenfunktion verwenden wir

$$U = C + Fr , \quad (423)$$

wobei bei einem beschäftigten Arbeiter der Konsum $C = w/P$ und die Freizeit $Fr = 0$ ist, wohingegen bei einem arbeitslosen Arbeiter der Konsum $C = 0$ und die Freizeit $Fr = 1$ ist. Bei vollständiger Konkurrenz resultiert daraus die Arbeitsangebotsfunktion

$$N^s = \begin{cases} 100 & \text{falls } \frac{w}{P} > 1, \\ 0 & \text{falls } \frac{w}{P} < 1, \end{cases} \quad (424)$$

wobei angenommen wurde, daß es insgesamt 100 Arbeiter gibt. Durch Gleichsetzen von Arbeitsnachfrage- und Arbeitsangebotsfunktion findet man, daß der markträumende Reallohn im Fall der vollständigen Konkurrenz

$$\left(\frac{w}{P} \right)^* = 1 \quad (425)$$

ist.

Bei Existenz einer Monopolgewerkschaft ergibt sich ein anderer Reallohn. Man findet diesen, indem man die erwartete Nutzenfunktion

$$E(U) = \frac{100(w/P)^{-2}}{100} \left(\frac{w}{P} + 0 \right) + \left(1 - \frac{100(w/P)^{-2}}{100} \right) (0 + 1) \quad (426)$$

maximiert, die sich einfacher auch wie folgt schreiben läßt:

$$E(U) = \frac{1}{w/P} - \frac{1}{(w/P)^2} + 1. \quad (427)$$

Die notwendige Bedingung für ein Maximum der erwarteten Nutzenfunktion ist

$$\frac{dE(U)}{dw} = -\frac{1}{P(w/P)^2} + \frac{2}{P(w/P)^3} = 0, \quad (428)$$

woraus folgt, daß die Gewerkschaft den Reallohn auf

$$\frac{w}{P} = 2 \quad (429)$$

setzt. Bei diesem Reallohn ist auch die Maximierungsbedingung zweiter Ordnung erfüllt:

$$\frac{d^2E(U)}{dw^2} = \frac{2}{P(w/P)^3} - \frac{6}{P(w/P)^4} = -\frac{1}{8P} < 0. \quad (430)$$

Da der von der Gewerkschaft festgelegte Reallohn $w/P = 2$ um eine Einheit höher als der markträumende Reallohn $(w/P)^* = 1$ ist, ist die Arbeitsnachfrage kleiner als das Arbeitsangebot. Aus Gleichung (422) errechnen wir die Arbeitsnachfrage

$$N^d = 25 \quad (431)$$

Aus Gleichung (424) ergibt sich dagegen das Arbeitsangebot

$$N^s = 100. \quad (432)$$

Somit sind 75 Arbeiter unfreiwillig arbeitslos.

Wird der Tariflohn nicht durch eine Monopolgewerkschaft, sondern in einer Verhandlung zwischen der Gewerkschaft und den Unternehmen festgesetzt, ergibt sich wiederum ein anderes Ergebnis. Um dieses zu ermitteln, stellen wir zunächst fest, daß die Unternehmen bei einem Scheitern der Verhandlung den Gewinn

$$\bar{\pi} = 0 \quad (433)$$

und die Arbeiter den Nutzen

$$\bar{U} = 1 \quad (434)$$

erzielen. Bei einem erfolgreichen Verhandlungsausgang erzielen die Unternehmen dagegen den Gewinn

$$\pi = P \left(20 \sqrt{100 \left(\frac{w}{P} \right)^{-2}} \right) - w \left(100 \left(\frac{w}{P} \right)^{-2} \right) \quad (435)$$

und die Arbeiter den erwarteten Nutzen

$$E(U) = \frac{1}{w/P} - \frac{1}{(w/P)^2} + 1, \quad (436)$$

der bereits in Gleichung (427) hergeleitet wurde. Aus den Gleichungen (433) bis (436) folgt das Nash-Produkt

$$NP = \left(20P \sqrt{100 \left(\frac{w}{P} \right)^{-2}} - 100w \left(\frac{w}{P} \right)^{-2} \right) \left(\frac{1}{w/P} - \frac{1}{(w/P)^2} \right), \quad (437)$$

das sich nach Vereinfachen auch wie folgt schreiben lässt:

$$NP = \frac{100P}{(w/P)^2} - \frac{100P}{(w/P)^3}. \quad (438)$$

Der Nominallohn, der das Nash-Produkt maximiert, ergibt sich aus der Bedingung erster Ordnung

$$\frac{dNP}{dw} = -\frac{200}{(w/P)^3} + \frac{300}{(w/P)^4} = 0. \quad (439)$$

Der daraus resultierende Reallohn ist

$$\frac{w}{P} = 1,5. \quad (440)$$

Bei diesem Reallohn ist auch die Maximierungsbedingung zweiter Ordnung erfüllt:

$$\frac{d^2NP}{dw^2} = \frac{600}{(w/P)^4} \frac{1}{P} - \frac{1200}{(w/P)^5} \frac{1}{P} = -\frac{3200}{81P} < 0. \quad (441)$$

Da der Reallohn nun höher als bei vollständiger Konkurrenz, aber niedriger als bei einer Monopolgewerkschaft ist, kommt es zu Arbeitslosigkeit, die jedoch vergleichsweise gering ausfällt. Aus Gleichung (422) folgt, daß die Arbeitsnachfrage

$$N^d = \frac{400}{9} = 44,4 \quad (442)$$

ist. Sie ist also höher als im Fall einer Monopolgewerkschaft ($N^d = 25$). Nach Gleichung (424) steht dem ein Arbeitsangebot von

$$N^s = 100 \quad (443)$$

gegenüber. Dieses Arbeitsangebot entspricht dem, das sich bei einer Monopolgewerkschaft ergibt. Es folgt, daß die Zahl der unfreiwillig Arbeitslosen 55,5 beträgt. Die Zahl der Arbeitslosen ist also niedriger als bei einer Monopolgewerkschaft (da waren es 75).

§81 Zinsstarrheiten

Wir wechseln nun den Markt und gehen von Lohn- zu Zinsstarrheiten über. Diese werden unter anderem in dem bekannten Aufsatz von STIGLITZ und WEISS⁸ diskutiert, der hier näher vorgestellt wird. In dem Modell von STIGLITZ und WEISS ist der Zins nach oben starr. Banken fordern ihren Kreditnehmern sogar dann keinen höheren Zins ab, wenn er dauerhaft unter dem Markträumungsniveau liegt. Der Grund dafür ist, daß die Banken befürchten, durch die Zinserhöhung die durchschnittliche Bonität ihrer Kreditnehmer zu verschlechtern. Wenn dies zutrifft, dann kommen die Banken bei Rückzahlung des Kredits zwar in den Genuß eines höheren Zinsertrags, doch die Wahrscheinlichkeit dafür, daß der Kredit zurückgezahlt wird, sinkt. Da der Zins in dem Modell von STIGLITZ und WEISS dauerhaft unter dem Markträumungsniveau liegen kann, kommen wir wie in den vorangegangenen Modellen zu einer Rationierungssituation. Rationiert wird hier aber nicht die Angebotsseite des Arbeitsmarktes, sondern die Nachfrageseite des Kreditmarktes.

Die Nachfrageseite des Kreditmarktes besteht aus risikoneutralen Unternehmen, die zur Unterscheidung mit dem Index j gekennzeichnet werden. Jedes Unternehmen hat ein (für alle Unternehmen gleich hohes) Eigenkapital von $W_j = W$, das es zum risikolosen Zinssatz r anlegen kann. In diesem Fall erzielt es nach einer Periode den Ertrag

$$R = (1 + r) W . \quad (444)$$

Alternativ dazu kann das Unternehmen ein unternehmensspezifisches Investitionsprojekt j durchführen. Um die Anschaffungskosten des Projektes in Höhe von K zu decken, muß es einen Kredit in Höhe von $K - W$ aufnehmen. Wenn das Projekt ein Erfolg ist, wirft es nach einer Periode eine projektspezifische Einnahme von Q_j^+ ab. Daraus ist der Kredit zu tilgen und mit dem Zinssatz i zu verzinsen. Der Ertrag des Unternehmens ist in diesem Fall also

$$R_j^+ = Q_j^+ - (1 + i)(K - W) . \quad (445)$$

⁸ STIGLITZ, J.E. und A. WEISS (1981) Credit Rationing in Markets with Imperfect Information; American Economic Review 71, S. 393–410.

Wenn das Projekt kein Erfolg ist, erhält das Unternehmen nach einer Periode eine Einnahme von $Q_j^- = 0$. Der Kredit wird in diesem Fall weder getilgt noch verzinst. Das Unternehmen hat dann also einen Ertrag von

$$R_j^- = Q_j^- = 0. \quad (446)$$

Die Wahrscheinlichkeit für einen erfolgreichen Ausgang des Projektes ist p_j . Mit der Gegenwahrscheinlichkeit $1 - p_j$ geht das Projekt nicht gut aus. Der Erwartungswert des Ertrags ist damit

$$E(R_j) = p_j (Q_j^+ - (1 + i)(K - W)) + (1 - p_j) Q_j^- \quad (447)$$

beziehungsweise

$$E(R_j) = p_j Q_j^+ - p_j (1 + i)(K - W). \quad (448)$$

Nun wird in dem Modell von STIGLITZ und WEISS angenommen, daß die erwarteten Einnahmen für alle Projekte gleich sind. Es gilt also

$$E(Q_j) = p_j Q_j^+ + (1 - p_j) Q_j^- = p_j Q_j^+ = C, \quad (449)$$

wobei C eine Konstante ist. Mit dieser Annahme erhalten wir für den erwarteten Ertrag

$$E(R_j) = C - p_j (1 + i)(K - W). \quad (450)$$

Wenn das Projekt gemessen an diesem erwarteten Ertrag mindestens so vorteilhaft ist wie die Anlage des Eigenkapitals zum risikolosen Zinssatz r , wird es von dem Unternehmen durchgeführt. Bei Durchführung des Projektes muß also $E(R_j) \geq R$ gelten, oder

$$C - p_j (1 + i)(K - W) \geq (1 + r)W. \quad (451)$$

Formen wir diese Gleichung wie folgt um,

$$p_j \leq \frac{C - (1 + r)W}{(1 + i)(K - W)}, \quad (452)$$

kommen wir zu einem eigentümlichen Ergebnis. Das Unternehmen führt sein Projekt nur durch, wenn dieses eine hinreichend geringe Erfolgswahrscheinlichkeit hat. Der Grund dafür besteht darin, daß die Wahrscheinlichkeit, den Kredit tilgen und verzinsen zu müssen, bei einer geringen Erfolgswahrscheinlichkeit ebenfalls gering ist, was bei gegebenen erwarteten Einnahmen C dazu führt, daß der erwartete Gesamtertrag des Projektes hoch ist. Wir betrachten nun dasjenige der durchgeföhrten Projekte, daß durch die höchste Erfolgswahrscheinlichkeit gekennzeichnet ist. Für dieses marginale Projekt J gilt

$$p_J = \frac{C - (1 + r)W}{(1 + i)(K - W)}. \quad (453)$$

Wie man durch Ableiten dieser Gleichung erkennen kann, ist die Erfolgswahrscheinlichkeit des marginalen Projektes eine fallende Funktion des Kreditzinses (wegen Gleichung (451) gilt $C - (1 + r) W > 0$):

$$\frac{dp_J}{di} = -\frac{C - (1 + r) W}{(1 + i)^2 (K - W)} < 0. \quad (454)$$

Eine Erhöhung dieses Zinssatzes führt somit dazu, daß die Erfolgswahrscheinlichkeit des marginalen Projektes sinkt. Das bedeutet, daß nach einer Zinserhöhung die Durchführung bestimmter Projekte nicht mehr lohnend erscheint. Alle Projekte, deren Erfolgswahrscheinlichkeit jetzt über derjenigen des marginalen Projektes liegt, werden nun nicht mehr durchgeführt. Daß nach einer Zinserhöhung gerade die Projekte mit relativ guten Erfogsaussichten aus der Gruppe der durchgeführten Projekte herausfallen, bezeichnet man auch mit dem Stichwort „adverse Selektion“. Diese adverse Selektion führt dazu, daß die Gruppe der durchgeführten Projekte nach einer Zinserhöhung durch eine niedrigere durchschnittlichere Erfolgswahrscheinlichkeit gekennzeichnet ist als vorher.

Die Angebotsseite des Kreditmarktes besteht aus risikoneutralen Banken. Anders als die Unternehmen kennen die Banken die Erfolgswahrscheinlichkeit der einzelnen Projekte nicht. Sie treffen ihre Entscheidungen deshalb auf Basis der erwarteten Erfolgswahrscheinlichkeit $E(p_j, p_J)$. Diese hängt positiv von der Erfolgswahrscheinlichkeit des marginalen Projekts ab, denn je weniger erfolgversprechend dieses Projekt ist, desto weniger Projekte mit relativ guten Erfogsaussichten werden durchgeführt. Vergibt eine Bank nun einen Kredit, erzielt sie nach einer Periode den Ertrag

$$R_b^+ = (1 + i)(K - W), \quad (455)$$

wenn das Projekt ein Erfolg ist. Dagegen erzielt sie den Ertrag

$$R_b^- = 0, \quad (456)$$

wenn das Projekt ein Mißerfolg ist und der Kredit nicht getilgt wird. Der erwartete Ertrag der Bank ist demgemäß

$$E(R_b) = E(p_j, p_J)(1 + i)(K - W) + (1 - E(p_j, p_J)) \cdot 0 \quad (457)$$

oder einfacher

$$E(R_b) = E(p_j, p_J)(1 + i)(K - W). \quad (458)$$

Dieser Ertrag reagiert wie folgt auf eine Zinserhöhung: Einerseits steigt er, weil im Erfolgsfall des Projektes und damit bei Rückzahlung des Kredites die Verzinsung steigt. Andererseits sinkt er, weil die durchschnittliche

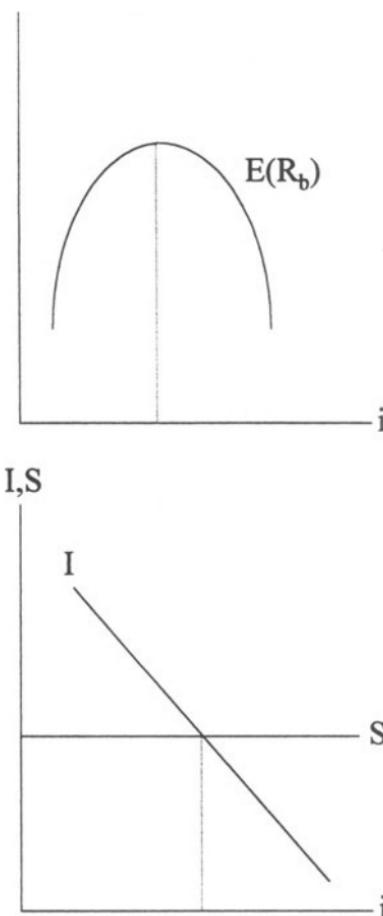


Abbildung 97

Erfolgswahrscheinlichkeit der durchgeführten Projekte und damit die Wahrscheinlichkeit der Rückzahlung sinkt. Die Bank setzt den Zinssatz so fest, daß ihr erwarteter Ertrag maximal wird.

Nun argumentieren wir methodisch ähnlich wie in den vorangegangenen Modellen. Der von den Banken festgesetzte, ertragsmaximierende Zinssatz braucht nicht mit dem markträumenden Zinssatz übereinzustimmen. Er kann so niedrig sein, daß eine dauerhafte Rationierung der Kreditnachfrage auftritt. Das wird auch in Abbildung 97 deutlich. In dieser Abbildung finden wir neben der Ertragsfunktion der Banken, deren Maximum den Zinssatz determiniert, eine Kreditnachfrage- beziehungsweise Investitionsfunktion I und eine

Kreditangebots- beziehungsweise Sparfunktion S . Die Investitionsfunktion hängt negativ von dem Kreditzins i ab. Wenn dieser steigt, sinkt die Erfolgswahrscheinlichkeit des marginalen Projektes, weshalb die Zahl der Projekte, die die Unternehmen durchführen wollen, zurückgeht. Die Sparfunktion hängt in der Abbildung nicht vom Kreditzins i ab. Zwar führt eine Änderung des Kreditzinses dazu, daß sich über den erwarteten Ertrag der Banken auch der Einlagenzins, den die Banken an die sparenden Haushalte zahlen, ändert. Doch wenn man vereinfachend annimmt, daß sich der Substitutions- und der Einkommenseffekt einer Änderung des Einlagenzinses ausgleichen (dies ist nicht wesentlich für das Ergebnis), ist die Ersparnis der Haushalte unabhängig vom Einlagen- und damit vom Kreditzins. In dem in der Abbildung dargestellten Fall liegt der von den Banken festgesetzte, ertragsmaximierende Kreditzins unterhalb seines markträumenden Niveaus. Somit ist die Nachfrageseite des Kreditmarktes rationiert.

Wir wollen diesen Abschnitt nicht beenden, ohne auf eine kritische Annahme des Modells von STIGLITZ und WEISS einzugehen. Bei dieser Annahme handelt es sich darum, daß die Banken den erwarteten Ertrag der einzelnen Projekte kennen (er ist ja für alle Projekte gleich), während ihnen die Erfolgswahrscheinlichkeit der einzelnen Projekte nicht bekannt ist. Wird diese Annahme nur leicht variiert und angenommen, daß die Banken die Erfolgswahrscheinlichkeit der einzelnen Projekte kennen, während ihnen der Ertrag unbekannt ist, so ändern sich die Modellergebnisse, wie DE MEZA und WEBB⁹ gezeigt haben, drastisch. In diesem Fall werden nicht länger die Projekte mit einer niedrigen, sondern die mit einer hohen Erfolgswahrscheinlichkeit durchgeführt. Außerdem kommt es dann nicht länger zu einer Rationierung am Kreditmarkt, der Markt ist in diesem Fall immer geräumt.

§82 Güterpreisstarrheiten

Wir wechseln abermals den Markt und stellen nun ein Modell mit starren Güterpreisen vor. Die Güterpreise sind starr, weil es Preisadjustierungskosten (menu costs) gibt, die ein Unternehmen davon abhalten, die Preise beliebig anzupassen.¹⁰ Anders als in den vorangegangenen Modellen kommt es dadurch aber nicht zu einer Situation, in der eine Marktseite rationiert ist. Das Modell ist dennoch interessant, denn es reproduziert auf Neukeynesianische Weise

⁹ DE MEZA, D. und D.C. WEBB (1987) Too Much Investment: A Problem of Asymmetric Information; Quarterly Journal of Economics **102**, S. 281–292.

¹⁰ Vgl. MANKIW, N.G. (1985) Small Menu Costs and Large Business Cycles: A Macroeconomic Model of Monopoly; Quarterly Journal of Economics **100**, S. 529–539.

das „Altkeynesianische“ Ergebnis, daß geldpolitische Maßnahmen reale Effekte haben können. Aus didaktischen Gründen präsentieren wir zunächst ein Modell ohne Preisangepäppungskosten, um anschließend zu untersuchen, wie sich die Modellergebnisse durch die Einführung von Preisangepäppungskosten ändern.

a) Ein Modell ohne Preisangepäppungskosten

Wir betrachten eine Ökonomie, in der es keine Preisangepäppungskosten gibt. Die Ökonomie besteht aus einer Vielzahl von Unternehmen, die unterschiedliche Güter herstellen. Jedes Unternehmen hat ein Monopol für sein Gut, so daß es nicht nur die Menge, sondern auch den Preis des Gutes festlegen kann. Das Unternehmen i wählt die Menge und den Preis so, daß sein Gewinn

$$\pi_i = Pp_i Y_i - P\omega N_i \quad (459)$$

maximal wird, wobei p_i der relative (reale) Preis seines Gutes und ω der exogene Reallohn ist (die anderen Variablen haben die übliche Bedeutung). Dabei muß das Unternehmen zwei Nebenbedingungen beachten. Die erste Nebenbedingung ist die Arbeitseinsatzfunktion

$$N_i = N(Y_i), \quad N' > 0, \quad N'' > 0, \quad (460)$$

die als Inverse der Produktionsfunktion $Y_i = F(N_i)$, $F' > 0$, $F'' < 0$, aufgefaßt werden kann. Die zweite Nebenbedingung ist die Preisabsatzfunktion

$$p_i = p(Y_i), \quad p' < 0, \quad (461)$$

welche sich als Inverse der Nachfragefunktion $Y_i = D(p_i)$, $D' < 0$, interpretieren lässt. Setzt man diese Bedingungen in die Gewinnfunktion ein, erhält man

$$\pi_i = Pp(Y_i) Y_i - P\omega N(Y_i). \quad (462)$$

In dieser Schreibweise hängt der Gewinn nur noch von der Gütermenge Y_i ab. Maximieren wir über diese Variable, ergibt sich die notwendige Bedingung

$$\frac{d\pi_i}{dY_i} = Pp'(Y_i^*) Y_i^* + Pp(Y_i^*) - P\omega N'(Y_i^*) = 0. \quad (463)$$

Diese Bedingung definiert die gewinnmaximierende Gütermenge Y_i^* , die das Unternehmen i produziert.

Wir wollen nun untersuchen, was in diesem Modell passiert, wenn der Staat bzw. die Zentralbank über einen Geldmengenschock das Preisniveau P ändert. Insbesondere interessiert uns die Frage, ob der Geldmengenschock realwirtschaftliche Auswirkungen hat oder nicht. Um diese Frage zu beantworten,

formen wir die notwendige Gewinnmaximierungsbedingung aus Gleichung (463) wie folgt um:

$$p'(Y_i^*) Y_i^* + p(Y_i^*) - \omega N'(Y_i^*) = 0. \quad (464)$$

Man erkennt, daß in dieser Fassung der Bedingung das Preisniveau P nicht mehr auftaucht. Die gewinnmaximierende Gütermenge des Unternehmens i ist damit unabhängig von dem Preisniveau P :

$$\frac{dY_i^*}{dP} = 0. \quad (465)$$

Weil dies für alle Unternehmen gilt, hängt auch die gesamtwirtschaftliche Produktion nicht vom Preisniveau ab. Geldmengenschocks haben in diesem Modell also keine realwirtschaftlichen Effekte. Sie führen lediglich dazu, daß sich der nominale Güterpreis Pp_i und der nominale Lohnsatz $P\omega$ anpassen (makroökonomische Dichotomie).

b) Einführung von Preisanpassungskosten

Diese Ergebnisse können sich ändern, wenn man Preisanpassungskosten in das Modell einführt. Preisanpassungskosten können zum Beispiel bei der Neuauzeichnung von Waren im Einzelhandel entstehen oder bei dem Druck von Speisekarten mit neuen Preisangaben (weshalb man in der angloamerikanischen Literatur von menu costs spricht). Bei Existenz dieser Kosten eröffnet sich für die Unternehmen ein zusätzlicher Entscheidungsspielraum. Sie müssen nun nicht mehr allein darüber entscheiden, wie viele Güter sie produzieren und welchen Preis sie dafür fordern, sondern auch darüber, ob sie nach einem geldpolitischen Schock den nominalen Preis ihrer jeweiligen Güter anpassen sollen oder nicht. Im folgenden analysieren wir zunächst den Fall der Preisanpassung und dann den Fall der Preisbeibehaltung. Danach untersuchen wir, welcher dieser beiden Fälle für ein Unternehmen vorteilhafter ist, für welchen Fall sich das Unternehmen mithin entscheidet.

Betrachten wir wieder das Unternehmen i . Wenn das Unternehmen den Preis seines Gutes nach einer kleinen Änderung des Preisniveaus in Höhe von dP anpassen will, ist sein Gewinn

$$\pi_i = Pp(Y_i) Y_i - P\omega N(Y_i) - Pa, \quad (466)$$

wobei a die als fix unterstellten realen Preisanpassungskosten sind. Dieser Gewinn ist maximal, wenn die notwendige Bedingung

$$\frac{d\pi_i}{dY_i} = Pp'(Y_i^*) Y_i^* + Pp(Y_i^*) - P\omega N'(Y_i^*) = 0 \quad (467)$$

erfüllt ist. Um festzustellen, welche Wirkung die Änderung des Preisniveaus auf das Verhalten des Unternehmens hat, formen wir die notwendige Bedingung wie folgt um:

$$p'(Y_i^*) Y_i^* + p(Y_i^*) - \omega N'(Y_i^*) = 0 . \quad (468)$$

Wir erkennen, daß das Verhalten des Unternehmens unabhängig vom Preisniveau ist:

$$\frac{dY_i^*}{dP} = 0 . \quad (469)$$

Damit erhalten wir in diesem Modell dasselbe geldpolitische Ergebnis wie in dem Modell ohne Preisanpassungskosten. Das ist nicht weiter erstaunlich, da die realen Preisanpassungskosten per Annahme fix sind, so daß sich die notwendigen Gewinnmaximierungsbedingungen der beiden Modelle nicht unterscheiden (vgl. die Gleichungen (463) und (467) bzw. (464) und (468)).

Wenn das Unternehmen i den Preis seines Gutes nach einer kleinen Änderung des Preisniveaus in Höhe von dP hingegen nicht anpassen will, ist sein Gewinn

$$\pi_i = BY_i - P\omega N(Y_i) , \quad (470)$$

wobei die Konstante B den beibehaltenen Nominalpreis des Gutes bezeichnet:

$$Pp(Y_i) = B . \quad (471)$$

Die produzierte Gütermenge und der zugehörige Güterpreis werden nun nicht mehr über eine Gewinnmaximierungsbedingung bestimmt, weshalb wir die Gütermenge nicht länger mit Y_i^* sondern mit Y_i bezeichnen. Der Grund dafür ist, daß das Unternehmen den Güterpreis beibehält, statt ihn gewinnmaximierend festzusetzen. Gütermenge und Güterpreis ergeben sich demgemäß aus der Bedingung für die Preisbeibehaltung in Gleichung (471). Aus dieser Gleichung können wir auch errechnen, wie sich das Unternehmen nach einer Änderung des Preisniveaus um dP verhält. Durch Anwendung des Satzes über implizite Funktionen erhalten wir

$$\frac{dY_i}{dP} = -\frac{p(Y_i)}{Pp'(Y_i)} > 0 . \quad (472)$$

Das Unternehmen erhöht also die produzierte Gütermenge, wenn das Preisniveau steigt. Intuitiv lässt sich dieses Ergebnis wie folgt erklären. Wenn sich das Preisniveau erhöht und das Unternehmen den nominalen Preis seines Gutes beibehält, sinkt der relative (reale) Preis dieses Gutes. Das führt zu einer erhöhten Nachfrage nach dem Gut, die das Unternehmen nur befriedigen kann, indem es mehr produziert. Wir sehen, daß Geldpolitik bei Existenz von Preisanpassungskosten nicht mehr notwendigerweise neutral ist.

Bleibt die Frage, ob sich das Unternehmen i dafür entscheidet, den Preis anzupassen (in diesem Fall hat Geldpolitik keine realen Effekte) oder dafür, ihn beizubehalten (in diesem Fall sind reale Effekte vorhanden). Die Entscheidung des Unternehmens hängt davon ab, welche Strategie unter Gewinngesichtspunkten günstiger ist. Im Fall der Preisanpassung erzielt das Unternehmen, wie wir aus Gleichung (468) wissen, den Gewinn

$$\pi_i = Pp(Y_i^*)Y_i^* - P\omega N(Y_i^*) - Pa . \quad (473)$$

Dieser Gewinn ändert sich nach einer kleinen Preisniveauänderung in Höhe von dP wie folgt:

$$\frac{d\pi_i}{dP} = p(Y_i^*)Y_i^* - \omega N(Y_i^*) - a . \quad (474)$$

Im Fall der Preisbeibehaltung erzielt das Unternehmen, wie wir aus Gleichung (470) wissen, den Gewinn

$$\pi_i = BY_i - P\omega N(Y_i) . \quad (475)$$

Dieser Gewinn ändert sich ebenfalls nach einer Preisniveauänderung dP , doch wirkt sich diese jetzt nicht nur auf direktem, sondern auch auf indirektem Wege auf den Gewinn aus. Der indirekte Effekt ist darauf zurückzuführen, daß eine Preisniveauänderung im Fall der Preisbeibehaltung reale Effekte hat. Deswegen ändert sich die produzierte Gütermenge, und diese beeinflußt den Gewinn neben der Preisniveauänderung ebenfalls. Formal drücken wir die doppelte Abhängigkeit des Gewinns vom Preisniveau wie folgt aus:

$$\frac{d\pi_i}{dP} = \frac{\partial\pi_i}{\partial P} + \frac{\partial\pi_i}{\partial Y_i} \frac{dY_i}{dP} . \quad (476)$$

Wir werden nun den Gesamteffekt berechnen, der aus den beiden Teileffekten der Preisniveauänderung resultiert. Dazu setzen wir zunächst die beiden partiellen Ableitungen $\partial\pi_i/\partial P$ und $\partial\pi_i/\partial Y_i$ (sie werden aus Gleichung (475) berechnet) und die Ableitung dY_i/dP (sie kann aus Gleichung (472) übernommen werden) in Gleichung (476) ein. So erhalten wir

$$\frac{d\pi_i}{dP} = (-\omega N(Y_i)) + (B - P\omega N'(Y_i)) \left(-\frac{p(Y_i)}{Pp'(Y_i)} \right) . \quad (477)$$

Dann benutzen wir Gleichung (473), um B zu ersetzen. Das Ergebnis ist

$$\frac{d\pi_i}{dP} = (-\omega N(Y_i)) + (Pp(Y) - P\omega N'(Y_i)) \left(-\frac{p(Y_i)}{Pp'(Y_i)} \right) . \quad (478)$$

Jetzt machen wir von der Annahme Gebrauch, daß der Preisniveauschock dP klein ist. Dies hat zur Folge, daß Y_i nur leicht von Y_i^* abweicht, weshalb wir schreiben können

$$\frac{d\pi_i}{dP} \approx (-\omega N(Y_i^*)) + (Pp(Y_i^*) - P\omega N'(Y_i^*)) \left(-\frac{p(Y_i^*)}{Pp'(Y_i^*)} \right). \quad (479)$$

Nun ziehen wir Gleichung (467) heran, um $-P\omega N'(Y_i^*)$ zu ersetzen. Dies führt auf

$$\begin{aligned} \frac{d\pi_i}{dP} &\approx (-\omega N(Y_i^*)) + (Pp(Y_i^*) - Pp'(Y_i^*) Y_i^* - Pp(Y_i^*)) \\ &\quad \times \left(-\frac{p(Y_i^*)}{Pp'(Y_i^*)} \right). \end{aligned} \quad (480)$$

Schließlich vereinfachen wir und erhalten für die aus den beiden Teileffekten der Preisniveauänderung resultierende Gewinnänderung

$$\frac{d\pi_i}{dP} \approx p(Y_i^*) Y_i^* - \omega N(Y_i^*). \quad (481)$$

Wie ein Vergleich dieser Gleichung mit Gleichung (474) zeigt, ist die Gewinnsteigerung bei Preisbeibehaltung zumindest bei kleinen Preisniveauschocks größer als bei Preisanpassung. Das bedeutet, daß es die Unternehmen bei kleinen Schocks vorziehen, ihre Nominalpreise beizubehalten. Solange der Staat bzw. die Zentralbank die Geldmenge nicht zu stark variiert, hat Geldpolitik daher reale Effekte.

Abschließend sei darauf hingewiesen, daß es natürlich nicht nur Preisanpassungskosten, sondern auch Mengenanpassungskosten gibt. Will ein Unternehmen seine Produktion ausweiten, muß es unter Umständen Überstundenzuschläge zahlen, will es die Produktion einschränken, muß es möglicherweise Sozialpläne finanzieren. Wenn man dies berücksichtigt, relativieren sich die Ergebnisse des vorgetragenen Modells. Ob Geldpolitik reale Effekte hat oder nicht, hängt jetzt von der Höhe der Preisanpassungskosten im Vergleich zu den Mengenanpassungskosten ab.

Literaturangaben

Neukeynesianische Theorien im allgemeinen werden auch in den folgenden Werken behandelt:

ROMER, D. (2001) Advanced Macroeconomics; zweite Auflage, Kapitel 10, Boston: McGraw-Hill

BLANCHARD, O.J. und S. FISCHER (1989) Lectures on Macroeconomics; Kapitel 9, Cambridge, Massachusetts: MIT Press

Zu den Effizienzlohntheorien im besonderen gibt es einen lesenswerten Übersichtsartikel von

YELLEN, J.L. (1984) Efficiency Wage Models of Unemployment; *American Economic Review* **74**, S. 200–205

Im Text verwendete Quellen bzw. grundlegende Beiträge zur Neukeynesianischen Literatur:

- AKERLOF, G.A. und J.L. YELLEN (1990) The Fair Wage-Effort Hypothesis and Unemployment; *Quarterly Journal of Economics* **105**, S. 255–283
- DE MEZA, D. und D.C. WEBB (1987) Too Much Investment: A Problem of Asymmetric Information; *Quarterly Journal of Economics* **102**, S. 281–292
- MANKIW, N.G. (1985) Small Menu Costs and Large Business Cycles: A Macroeconomic Model of Monopoly; *Quarterly Journal of Economics* **100**, S. 529–539
- MCDONALD, I.M. und R.M. SOLOW (1981) Wage Bargaining and Employment; *American Economic Review* **71**, S. 896–908
- NASH, J.F. (1953) Two-Person Cooperative Games; *Econometrica* **21**, S. 128–140
- PISAURO, G. (1991) The Effect of Taxes on Labour in Efficiency Wage Models; *Journal of Public Economics* **46**, S. 329–345
- SHAPIRO, C. und J.E. STIGLITZ (1984) Equilibrium Unemployment as a Worker Discipline Device; *American Economic Review* **74**, S. 433–444
- SOLOW, R.M. (1979) Another Possible Source of Wage Stickiness; *Journal of Macroeconomics* **1**, S. 79–82
- STIGLITZ, J.E. (1976) Prices and Queues as Screening Devices in Competitive Markets; *IMSSS Technical Report* **212**, Stanford University
- STIGLITZ, J.E. und A. WEISS (1981) Credit Rationing in Markets with Imperfect Information; *American Economic Review* **71**, S. 393–410

Mathematischer Anhang

*If you do some acrobatics
with a little mathematics
it will take you far along.*

*If your idea's not defensible,
don't make it comprehensible
or folks will find you out,
and your work will draw attention
if you only fail to mention
what the whole thing is about.*

*You must talk of GNP
and of elasticity
of rates of substitution
indeterminate solution
and oligolipopsony.*

(KENNETH E. BOULDING)

Einleitung

Mathematik ist das Alphabet, mit dessen Hilfe Gott das Universum beschrieben hat

GALILEO GALILEI

Nicht immer war die Volkswirtschaftstheorie so mathematisch angelegt wie derzeit; vielmehr gewann die Anwendung mathematischer Methoden erst während der letzten hundert Jahre zunehmend an Bedeutung. Damit erging es der Ökonomik nicht anders als der Physik und vielen weiteren Wissenschaften, die ebenfalls erst im Laufe ihrer Entwicklung mathematisiert wurden, gemäß der KANTSchen Maxime: „Jede Wissenschaft bedarf einen reinen Teil.“ War der Einzug der Mathematik in die Wirtschaftstheorie noch äußerst kontrovers und von Methodenstreitigkeiten umwölkt, so läßt sich heute feststellen, daß die mathematischen Verfahren tradiert sind und ihren festen Platz in Forschung und Lehre einnehmen. Eine Tatsache, die wir hier nicht bewerten, sondern nur zur Kenntnis nehmen wollen.

Uns war bei der Niederschrift dieses Buches an einer eingängigen und leicht faßlichen Darbietung der Makroökonomik gelegen, die wir nicht mit mathematischen Formalismen überfrachten wollten. Doch diese Vorgehensweise forderte zweifachen Tribut: Erstens mußten einige Schritte im Text unbegründet bleiben; nennen wir nur die Abbildung 91, deren tieferen Sinn wir verbal nicht auf zwanzig Seiten umschreiben könnten. Zweitens pflegen die Autoren der makroökonomischen Fachliteratur oft recht freizügig von jenen mathematischen Techniken Gebrauch zu machen, die dem Leser hier (wie auch in vergleichbaren Texten) nicht erschlossen würden. Dadurch entsteht eine *Kluft* zwischen Lehrbuch- und Fachliteratur, deren Folgen für die Verfasser von Referaten, Diplomarbeiten oder Dissertationen nur zu oft spürbar werden.

Aus besagten Gründen verfaßten wir diesen Mathematischen Anhang, der sich den beiden Zwecken entsprechend in zwei Teile gliedert.

Die rein mathematischen Abschnitte sollen zur Verminderung der zitierten Kluft beitragen. Sie sind in keiner Weise als umfassende Einführung gedacht, sondern vielmehr als konzentrierte und auf die Bedürfnisse der Makroökonomie zugeschnittene Exposition der wichtigsten Techniken. Mit Rücksicht auf das Prinzip wissenschaftlicher Arbeitsteilung erschienen uns vollständige

Beweisführungen nicht notwendig; indessen sind die Beispiele, Erklärungen und Beweise so gehalten, daß der jeweilige Begründungszusammenhang nicht verloren geht. Dem Verständnis ist dies wohl förderlicher als eine rein „dogmatische“ Präsentation der Theoreme.

Daneben enthält der Mathematische Anhang eine Reihe von Unterabschnitten, durch einen „*“ gekennzeichnet, in denen ökonomische Anwendungsbeispiele gegeben und jene Fragen geklärt werden, deren Beantwortung wir im laufenden Text zurückstellen mußten.

1. Differentialrechnung in einer Veränderlichen

Ein kennzeichnendes Merkmal der Neoklassischen Theorie war das Denken in marginalen Änderungen: der Marginalismus. Damit gewannen die Mathematik und insbesondere die Differentialrechnung an Bedeutung, denn Ableitungen, Differentiale und Differenzen erwiesen sich als geeignetes Medium zur Beschreibung marginaler Prozesse.

1.1 Gewöhnliche Funktionen

Der Begriff einer Funktion ist für uns im weiteren grundlegend. Unter einer *reellen* (oder reellwertigen) *Funktion* versteht man eine Abbildung $f : \mathbb{D} \rightarrow \mathbb{R}$, durch die *jedem* Element des Definitionsbereiches (\mathbb{D}) *genau ein* Element aus \mathbb{R} , der Menge der reellen Zahlen, zugeordnet wird. Wir schreiben:

$$f : \mathbb{D} \rightarrow \mathbb{R} \quad \text{mit} \quad y = f(x); \quad x \in \mathbb{D}, y \in \mathbb{R}. \quad (1)$$

Der *Wertebereich* einer reellen Funktion (1) ist die Menge aller y , für die gilt: $y = f(x)$; der Wertebereich ist im allgemeinen eine Teilmenge von \mathbb{R} . In diesem Abschnitt betrachten wir nur solche Funktionen, bei denen auch der Definitionsbereich die Menge der reellen Zahlen ist, das heißt, wir vereinbaren:

$$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} \quad \text{mit} \quad y = f(x); \quad x, y \in \mathbb{R}. \quad (2)$$

Funktionen dieses Typs heißen *gewöhnliche* reelle Funktionen; der Ausdruck „gewöhnlich“ deutet hierbei an, daß nur *eine* „unabhängige“ Variable, nämlich x , auftritt. In diesem Abschnitt beziehen wir uns stets auf Funktionen des Typs (2), wenn wir der Einfachheit halber von einer Funktion sprechen.

Eine Funktion heißt *stetig*, wenn $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$ ($x \neq a$) für alle $a \in \mathbb{D}$ gilt oder anschaulich: wenn der Graph von f keine „Sprungstellen“ oder „isolierte Punkte“ aufweist. Wir definieren:

$$C^0 := \text{Menge der stetigen Funktionen.} \quad (3)$$

Wenn also die Stetigkeit einer Funktion vorausgesetzt werden soll, schreiben wir einfach $f \in C^0$.

1.2 Gewöhnliche Ableitungen

Durch Spezifikation einer Funktion (2) kann ein Kausalzusammenhang beschrieben werden, zum Beispiel die Abhängigkeit des Konsums vom Einkommen, wenn man y als Konsum und x als Einkommen definiert. Der Wirtschaftstheoretiker besitzt indes meist keine genauen Daten, die ihm die Spezifikation einer Gleichung $y = 0,8x + 20$ ermöglichen würden. Auch ist er mehr an allgemeinen Ergebnissen interessiert, die unabhängig von jeweiligen numerischen Werten gelten. Deshalb interessiert er sich vorrangig für die *qualitativen* Eigenschaften von Funktionen und fragt beispielsweise, ob der Graph von f einen steigenden oder fallenden Verlauf nimmt. Zur Beantwortung dieser und anderer Fragen stellt die Mathematik mit der Ableitung ein hilfreiches Instrument zur Verfügung.

Betrachten wir den Graphen einer Funktion f und seine Steigung an einer Stelle a :

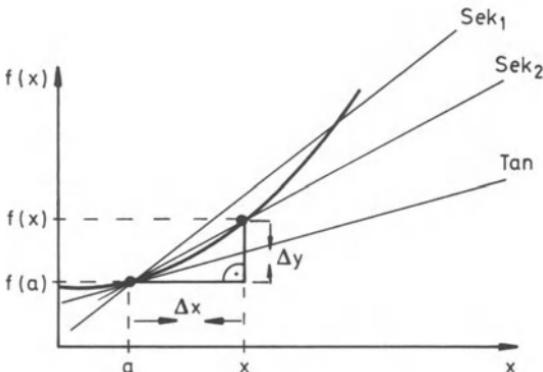


Abbildung 1

Offenbar ist die Steigung des Graphen in $(a/f(a))$ gleich der Steigung der Tangente (Tan) an diesem Punkt. Demgegenüber lässt sich die Steigung einer Sekante (Sek) als *durchschnittliche* Steigung des Graphen über einem Intervall auffassen. Die Steigung der Sekante 2 berechnet sich nach einer wohlbekannten Formel als:

$$m_{\text{Sek}_2} = \frac{\Delta y}{\Delta x} \left(:= \frac{f(x) - f(a)}{x - a} \right). \quad (4)$$

Aber wie erhalten wir die Steigung der Tangente? Dem Augenschein nach gehen Sekanten wie Sek_1 und Sek_2 in die Tangente über, wenn man Δx gegen null gehen lässt:

$$m_{\text{Tan}} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} . \quad (5)$$

Die Steigung der Tangente an der Stelle a , gleichbedeutend mit der Steigung des Funktionsgraphen an dieser Stelle, nennen wir die *Ableitung von f an der Stelle a* und schreiben:

$$f'(a) := \lim_{\substack{x \rightarrow a \\ x \neq a}} \frac{\Delta y}{\Delta x} . \quad (6)$$

Andere Symbole für die Ableitung sind der Differentialquotient $dy/dx|_a$ oder der Differentialoperator (D), angewandt auf die Funktion f : $Df(a)$. Darüber hinaus ist für Ableitungen nach der Zeit die Schreibweise $\dot{y}(a)$ üblich. Der *Differentialquotient* (die *Ableitung*) ist also definiert als Grenzwert des *Differenzenquotienten*. Die Funktion f heißt *in a differenzierbar*, wenn der Ausdruck (6) dort existiert. Es ist wichtig zu verstehen, daß die in (6) definierte *lokale* Ableitung ein numerischer Wert ist. Demgegenüber ist die *globale* Ableitung

$$f'(x) \quad \text{oder} \quad \frac{dy}{dx} \quad (7)$$

selbst eine Funktion. f heißt *differenzierbar*, wenn (6) für alle a des Definitionsbereiches existiert bzw. wenn (7) existiert.

Beispiel: Sei $y = x^2$.

Die globale Ableitung errechnet sich nach den bekannten Regeln als:

$$f'(x) = 2x .$$

Hieraus folgt die lokale Ableitung durch Einsetzen eines bestimmten Wertes. So ist etwa

$$f'(3) = 6 .$$

Vom Vorzeichen der ersten Ableitung läßt sich auf das Steigungsverhalten der Funktion schließen: Ist die globale Ableitung positiv, dann ist f auf dem ganzen Definitionsbereich *streng monoton steigend*; bei global negativer Ableitung ist f *streng monoton fallend*. Andererseits läßt das Vorzeichen der lokalen Ableitung nur einen Schluß auf das Steigungsverhalten der Funktion an einer Stelle und in einer Umgebung dieser Stelle zu.

Die *zweite Ableitung* von f ist definiert als Ableitung der (globalen) ersten Ableitung:

$$f''(x) := (f'(x))' \quad (8)$$

$$\frac{d^2 f}{dx^2} := \frac{d}{dx} \left(\frac{df}{dx} \right) . \quad (9)$$

Beide Symboliken bedeuten dasselbe. Die Definition wird verständlich, wenn man bedenkt, daß die globale erste Ableitung von f *selbst* eine Funktion ist – und daher selbst abgeleitet werden kann. f heißt *zweimal differenzierbar*, wenn (8) existiert. Allgemein ist die n -te Ableitung einer Funktion definiert als:

$$f^{(n)}(x) := (f^{(n-1)}(x))' . \quad (10)$$

f heißt *n-mal differenzierbar*, wenn (10) existiert. Um eine kurze Schreibweise zur Hand zu haben, definieren wir:

$$C^n := \text{Menge der } n\text{-mal stetig differenzierbaren Funktionen.} \quad (11)$$

Stetige Differenzierbarkeit erfordert hierbei, daß die n -te Ableitung eine stetige Funktion ist. Der Ausdruck $f \in C^1$ besagt also, daß die erste Ableitung von f existiert und stetig ist. In diesem Fall ist f selbst stetig, so daß von stetiger Differenzierbarkeit auf Stetigkeit geschlossen werden kann (aber nicht umgekehrt). Das bedeutet aber, C^1 ist eine Teilmenge von C^0 . Ebenso gilt, daß C^n eine Teilmenge von C^{n-1} ist.

Oft stellt sich in der Wirtschaftstheorie das Problem, daß eine Variable (y) von einer anderen (x) abhängt, diese aber wiederum von einer dritten (t). Die typische Frage lautet dann: „Wie reagiert y auf Änderungen von t ?“ Darauf erhalten wir die Antwort aus der

Kettenregel: Seien $f, g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ mit $y = f(x)$ und $x = g(t)$ zwei Funktionen aus C^1 . Dann existiert eine Funktion

$$h : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} \quad y = h(t) \quad \text{aus } C^1 ,$$

und es gilt:

$$h'(t) = f'(g(t)) \cdot g'(t) \quad \text{bzw.} \quad \frac{dy}{dt} = \frac{dy}{dx} \cdot \frac{dx}{dt} . \quad (12)$$

Beispiel: Der Erlös eines Unternehmens (y) hänge ab von der Zahl der zum Preis von fünf verkauften Produkte (x):

$$y = f(x) = 5 \cdot x \Rightarrow f'(x) = 5 .$$

Zur Durchführung der Produktion werden t Arbeiter eingestellt, die je vier Produkte erzeugen:

$$x = g(t) = 4 \cdot t \Rightarrow g'(t) = 4 .$$

Wie reagiert der Erlös bei Einstellung eines weiteren Arbeiters? Lösung nach (12):

$$\frac{dy}{dt} = 5 \cdot 4 = 20 .$$

Der Erlös steigt mithin um zwanzig Einheiten.

1.3 Satz von Taylor

Der Satz von TAYLOR ist für unsere Zwecke das wichtigste Theorem der Differentialrechnung, weil sich damit viele weitere Ergebnisse beweisen lassen. Beginnen wir mit einer Funktion

$$y = 3x + 2 . \quad (13)$$

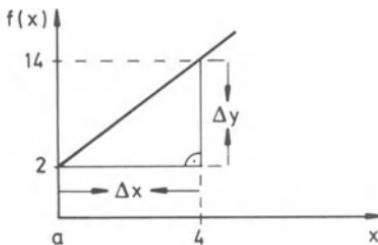


Abbildung 2

Die Grundidee der sogenannten *Taylor-Entwicklung* besteht darin, alle Funktionswerte ausgehend von einer bestimmten Stelle zu errechnen; wählen wir etwa die Stelle $a = 0$. Für die Steigung der Geraden (identisch mit der Steigung ihrer Tangente) gilt überall:

$$f'(x) = \frac{\Delta y}{\Delta x} \quad (14)$$

$$\Leftrightarrow \Delta y = f'(x) \Delta x . \quad (15)$$

Änderungen des Funktionswertes lassen sich nach (15) aus Änderungen von x berechnen, indem man mit der Konstanten $f'(x)$ multipliziert. Gehen wir also von $a = 0$ aus und wählen eine Änderung von „Vier“. Dann ist nach (15):

$$f(4) - f(0) = f'(0) \cdot (4 - 0) . \quad (16)$$

Der Funktionswert $f(0)$ sei bekannt. Dann berechnet sich $f(4)$ aus:

$$f(4) = f(0) + f'(0) \cdot (4 - 0) \quad (17)$$

$$\Leftrightarrow f(4) = 2 + 3 \cdot 4 = 14. \quad (18)$$

Mit $f(0)$ aus der Funktionsgleichung (13) und deren Ableitung fanden wir $f(4) = 14$. Eben diesen Wert erhalten wir auch durch direktes Einsetzen von $a = 4$ in (13). Man sagt, die Funktion wurde nach der Stelle $a = 0$ entwickelt, und allgemein gilt für die Geraden offenbar:

$$f(x) = f(0) + f'(0) \cdot (x - 0). \quad (19)$$

Wenden wir uns nun der etwas komplizierteren Funktion

$$y = x^2 + 5 \quad (20)$$

zu. Anhand des Graphen wird sofort deutlich, daß wir die Regel (19) hier *nicht* anwenden können:

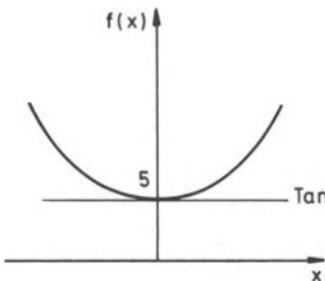


Abbildung 3

Es werde nach der Stelle $a = 0$ entwickelt, an der die Tangente einen horizontalen Verlauf aufweist: $f'(0) = 0$. Bei Anwendung von (19) kämen wir zum Resultat, daß f auf Änderungen von x überhaupt nicht reagiert, und dies ist ein Fehler, der offenbar auf die Abweichung des Graphen vom Verlauf einer Geraden zurückzuführen ist. Es fragt sich nun, ob nicht unter Berücksichtigung höherer Ableitungen korrekt nach der Stelle $a = 0$ entwickelt werden kann. Das ist tatsächlich möglich unter Verwendung der Regel:

$$f(x) = f(0) + f'(0) \cdot (x - 0) + \frac{1}{2} f''(0) \cdot (x - 0)^2. \quad (21)$$

Diese Formel ist weder naheliegend, noch unmittelbar einsichtig, wir können jedoch ihre Richtigkeit zeigen. Berechnen wir dazu $f(4)$, wobei nach $a = 0$ entwickelt wird:

$$f(4) = 5 + 0 \cdot (4 - 0) + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4^2 = 21 . \quad (22)$$

Durch direktes Einsetzen in die Funktionsgleichung überprüft man leicht, daß dieses Ergebnis korrekt ist. Nun läßt sich zwar (21) auf alle quadratischen Funktionen anwenden, nicht aber auf Polynome höheren Grades – geschweige denn andere Funktionsklassen. Die Mathematiker suchten deshalb nach einem Entwicklungsverfahren, das auf *alle* differenzierbaren Funktionen anwendbar ist, und sie fanden es mit dem

Satz von Taylor: Sei $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ mit $y = f(x)$ Element von C^{n+1} . Für die Entwicklung von f nach einer Stelle a gilt:

$$\begin{aligned} f(x) &= f(a) + f'(a) \cdot (x - a) + \frac{1}{2} f''(a) \cdot (x - a)^2 + \dots \\ &\quad + \frac{1}{n!} f^{(n)}(a) \cdot (x - a)^n + R_{n+1} , \end{aligned} \quad (23)$$

wobei

$$R_{n+1} := \frac{1}{(n+1)!} f^{(n+1)}(z) \cdot (x - a)^{n+1} \quad \text{mit } z \in [a, x] . \quad (24)$$

Der Satz von Taylor besagt also: Jede genügend oft differenzierbare Funktion kann als *Potenzreihe* geschrieben werden, wie in (23) gezeigt. Das in (24) definierte *Restglied nach Lagrange* unterscheidet sich von den übrigen Summanden nur dadurch, daß die Ableitung an einer *zwischen* x und a liegenden Stelle z berechnet wird. Die Kernaussage des Satzes lautet demnach, daß ein solches z stets existiert. Der Satz von Taylor ist bei geeigneter Wahl von z keine Näherungsformel, sondern gibt den Funktionswert einer beliebigen Stelle *exakt* an.

Unsere Formel (21) entpuppt sich als Spezialfall des Satzes von TAYLOR: Man muß einfach $a = 0$ setzen und bedenken, daß bei einer ganzrationalen Funktion zweiten Grades die dritte und alle weiteren Ableitungen verschwinden. Deshalb genügen bereits die ersten drei Summanden zur Berechnung des exakten Wertes.

Der Satz von Taylor sichert darüber hinaus, daß die Entwicklung nach jedem beliebigen Glied abgebrochen werden kann. Da wir im weiteren allein die Formeln mit den Restgliedern erster und zweiter Ordnung benötigen, fassen wir diese in die beiden Korollare:¹

Korollar 1 (Mittelwertsatz): Sei f wie oben definiert und Element von C^1 . Dann gilt für die Entwicklung mit dem Restglied erster Ordnung:

¹ Ein *Theorem* ist ein bewiesener Satz; ein *Korollar* ist ein Satz, der sich unmittelbar aus einem vorherigen ergibt; ein *Lemma* ist ein Hilfsatz.

$$f(x) = f(a) + f'(z) \cdot (x - a) \quad \text{mit} \quad z \in [a, x] . \quad (25)$$

Korollar 2: Sei f wie oben definiert und Element von C^2 . Dann gilt für die Entwicklung mit dem Restglied zweiter Ordnung

$$f(x) = f(a) + f'(a) \cdot (x - a) + \frac{1}{2} f''(z) \cdot (x - a)^2 \quad (26)$$

mit $z \in [a, x]$.

1.4 Gewöhnliche Differentiale

In vielen ökonomischen Veröffentlichungen wird extensiver Gebrauch von Differentialen gemacht. Indes ist auch knapp zwei Jahrhunderte nach CAUCHY noch nicht allgemein bekannt, was damit eigentlich gemeint ist. Wieder geht es darum, Funktionswerte ausgehend von einer bestimmten Stelle a zu berechnen. Im Gegensatz zur oben besprochenen Taylor-Formel handelt es sich bei den Differentialen jedoch um *lineare Approximationen* (Näherungen). Durch Vernachlässigung des Restgliedes zweiter Ordnung erhalten wir aus (26):

$$f(x) = f(a) + f'(a) \cdot (x - a) + \varepsilon . \quad (27)$$

Diese Näherungsformel entspricht *nicht* der Taylor-Entwicklung mit dem Restglied erster Ordnung (25), bei der die Ableitung an einer Stelle z bewertet wird, die im allgemeinen von a verschieden ist. Der Fehler (ε) ist gerade das Restglied zweiter Ordnung. Wir definieren nun die *Differentiale* dy und dx als:

$$dy := f(x) - f(a) - \varepsilon \quad (28)$$

$$dx := x - a . \quad (29)$$

In der nachstehenden Abbildung wird die Variable x , ausgehend von einer Stelle a , um den *endlichen* Wert dx oder Δx verändert. Der Funktionswert variiert dabei um Δy , jedoch gibt uns (30) nur den Näherungswert dy :

$$dy = f'(a) \cdot dx . \quad (30)$$

Wir können also festhalten, daß die Differentiale für endliche Änderungen stehen, dx für die exakte Änderung der Variablen x gebraucht wird und synonym zu Δx geschrieben werden kann und dy eine Approximation von Δy ist, der tatsächlichen Änderung des Funktionswertes. Daraus folgt unmittelbar, daß die häufig zu sehende Schreibweise

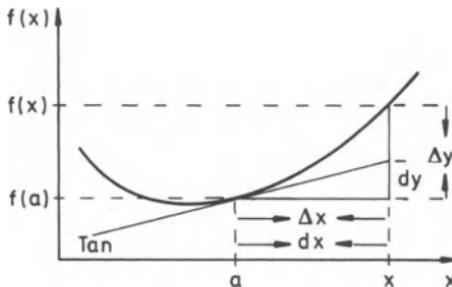


Abbildung 4

$$\Delta y = \frac{dy}{dx} \cdot \Delta x \quad (31)$$

im allgemeinen falsch ist. Sie ist genau dann richtig, wenn f eine lineare Funktion ist oder dy/dx als Restglied erster Ordnung aufgefaßt und an einer Stelle $z \in [x, a]$ evaluiert wird.² Den Formeln (26) und (30) kann entnommen werden, daß der Fehler ε dem Restglied zweiter Ordnung entspricht:

$$\varepsilon = \frac{1}{2} f''(z) \cdot (x - a)^2. \quad (32)$$

Für $x \rightarrow a$ konvergiert ε gegen null; deshalb läßt sich durchaus präzise sagen, daß der Fehler für genügend kleine dx beliebig klein wird.

Beispiel: Sei $y = f(x) = x^2 + x \Rightarrow f'(x) = 2x + 1$.

Es soll das Differential der Funktion an der Stelle $a = 2$ berechnet werden. Zuerst gilt:

$$f'(2) = 5.$$

Somit folgt für das Differential aus (30):

$$dy = 5 \cdot dx.$$

Beispielsweise ergibt sich für $x = 4$ bzw. $dx = 2$ die Näherung:

$$dy = 5 \cdot 2 = 10.$$

Überprüfen wir die Güte der Approximation durch Berechnung der Funktionswerte:

$$f(2) = 6 \quad \text{und} \quad f(4) = 20 \Rightarrow \Delta y = 14.$$

Die tatsächliche Änderung von y beträgt also 14; es ergab sich ein Fehler $\varepsilon = 4$.

² Vorausgesetzt freilich, daß Δy wie in (4) definiert ist.

1.5 Konkavität und Konvexität

In diesem Unterabschnitt treffen wir die letzten Vorbereitungen zur Behandlung der Extrema. Wir nennen eine Funktion aus der Anschauung heraus streng konkav, wenn ihr Graph sich stets von der Abszisse wegkrümmt, vorausgesetzt, er befindet sich oberhalb der Abszisse. Im umgekehrten Fall heißt die Funktion streng konvex oder konvex.

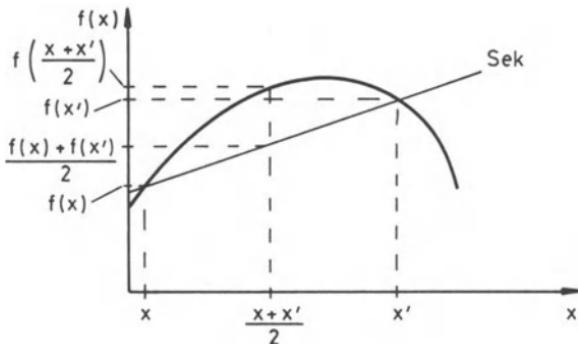


Abbildung 5

Um zu einer analytischen Definition dieser Eigenschaften zu gelangen, sei der Graph in Abbildung 5 betrachtet, der offensichtlich streng konkav ist. Charakteristisch ist hierbei, daß der Graph stets *oberhalb* einer Geraden liegt, die ihn in zwei beliebigen Punkten schneidet. Die Funktionswerte aller Stellen zwischen x und x' berechnen sich durch Linearkombination der Argumente

$$f(tx + (1 - t)x'), \quad (33)$$

wobei t eine Zahl zwischen null und eins ist. Demgegenüber erhält man die Gerade offenbar durch Linearkombination der beiden Funktionswerte $f(x)$ und $f(x')$:

$$tf(x) + (1 - t)f(x'). \quad (34)$$

Für $t = 0,5$ etwa erhält man den Mittelwert von $f(x)$ und $f(x')$. Wir sagten nun, der Graph von f müsse bei einer streng konkaven Funktion stets oberhalb einer Sekante liegen, und damit gelangen wir zur folgenden

Definition 1: Eine Funktion $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ heißt *streng konkav* auf einem Intervall, wenn für alle $x, x'(x \neq x')$ dieses Intervalles und alle t mit $0 < t < 1$ gilt:

$$f(tx + (1 - t)x') > tf(x) + (1 - t)f(x'). \quad (35)$$

Sie heißt *konkav*, wenn in (35) die Gleichheitsrelation zugelassen ist, *streu*
konvex, wenn die echte Kleiner-Relation und *konvex*, wenn die Kleiner-Gleich-
 Relation dort gilt.

Um eine Funktion auf Konkavität oder Konvexität zu testen, ist das Kriterium (35) etwas schwerfällig, weil der Beweis seiner Geltung sich rechnerisch meist als schwierig erweist. Es gilt aber das

Theorem 1: Sei $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ auf einem Intervall $I = [a, b]$ zweimal stetig differenzierbar. f ist auf I

- immer dann streng konkav, wenn $f''(x) < 0; x \in I$
- immer dann streng konvex, wenn $f''(x) > 0; x \in I$
- genau dann konkav, wenn $f''(x) \leq 0; x \in I$
- genau dann konvex, wenn $f''(x) \geq 0; x \in I$.

Die Formulierung „immer dann“ weist darauf hin, daß die ersten beiden Bedingungen hinreichend, aber nicht notwendig sind: f'' darf an *abzählbar* vielen Stellen verschwinden.

Nehmen wir an, die zweite Ableitung sei auf dem Intervall echt negativ. Weil f'' ex definitione die Steigung von f' angibt, muß f' streng monoton fallen. Da aber wiederum f' für die Steigung von f steht, muß die Steigung des Graphen ständig abnehmen. Durch Vergleich mit Abbildung 5 sieht man, daß f in diesem Fall konkav ist: Die Steigung des dort skizzierten Graphen nimmt global ab.

Ganz analog lassen sich die übrigen drei Kriterien erklären. Aus dem Theorem folgt weiterhin, daß die Geraden als einziger Graphentyp sowohl (global) konkav als auch konvex sind.

1.6 Extrema

Wie oft stellt sich in der Ökonomik oder in der Ökonomie das Problem der Maximierung oder Minimierung einer Funktion! Die Mathematik hilft dabei in zweierlei Hinsicht: Erstens gibt sie überhaupt die Kriterien an die Hand, bei deren Verwendung man die Stelle eines Extremums finden kann. Damit lassen sich gleichzeitig die Charakteristika einer in bestimmtem Sinn optimalen Situation erfassen.

Was die Theoriebildung angeht, ist ein zweiter Aspekt nicht weniger wichtig. Unter der Prämisse nämlich, daß die Wirtschaftssubjekte sich so gut als möglich einrichten, erhält man im Umkehrschluß Informationen über

komparativ-statische und dynamische Eigenschaften eines Systems. Diese Tatsache ist weniger offensichtlich, wir wollen sie aber im Auge behalten.

Definition 2: Eine Funktion $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ besitzt an einer Stelle $a \in \mathbb{R}$

- ein *lokales Maximum* genau dann, wenn für alle x einer genügend kleinen Umgebung gilt: $f(x) \leq f(a)$,
- ein *lokales Minimum* genau dann, wenn für alle x einer genügend kleinen Umgebung gilt: $f(x) \geq f(a)$.

Bei Geltung der echten Kleiner- bzw. Größer-Relation heißt das lokale Maximum bzw. Minimum lokal *eindeutig*,³ wobei freilich $x \neq a$.

Im Hinblick auf die untenstehende Abbildung wird jedermann sagen, daß die Funktion an der Stelle a ein lokales Maximum aufweist. Nach Definition 2 nimmt die Funktion an der Stelle b ein lokales Minimum an, ebenso in der Umgebung von b . Aber im Gegensatz zum Maximum in a ist das Minimum in b nicht eindeutig:

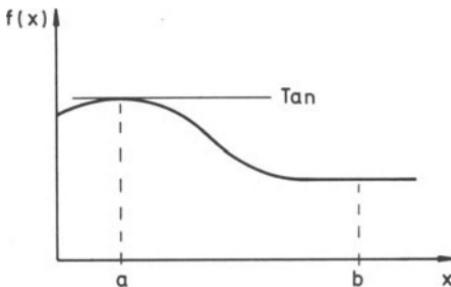


Abbildung 6

Aber ob nun eindeutig oder nicht: Charakteristisch für lokale Extrema ist die horizontale Tangente; ergo muß die erste Ableitung an der Stelle eines lokalen Extremums verschwinden, sofern sie existiert.

Aber das ist nicht hinreichend: Die wohlbekannte Parabel dritter Ordnung etwa ($f(x) = x^3$) weist an der Stelle $a = 0$ einen *Sattelpunkt* auf; es handelt sich hierbei nicht um ein lokales Extremum, obwohl die erste Ableitung verschwindet.

Deshalb nennen wir $f'(a) = 0$ die notwendige Bedingung oder die *Bedingung erster Ordnung* für ein lokales Extremum. Die *Bedingungen zweiter*

³ Bei *absoluten Extrema* müssen, im Unterschied zu den lokalen, die Ungleichheitsrelationen für *alle* x des Definitionsbereichs gelten.

Ordnung erfordern, daß die Funktion in einer Umgebung von a konkav oder konvex ist. Im ersten Falle handelt es sich um ein lokales Maximum, im zweiten um ein lokales Minimum. Aus der Abbildung 6 sollte dies unmittelbar ersichtlich sein.

Theorem 2: Eine Funktion $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f \in C^2$ mit $a \in \mathbb{R}$

- besitzt in a dann ein lokales Maximum, wenn $f'(a) = 0$ und f in einer Umgebung von a konkav ist,
- besitzt in a dann ein lokales Minimum, wenn $f'(a) = 0$ und f in einer Umgebung von a konvex ist.

Diese Bedingungen sind zusammengenommen notwendig und hinreichend.

Allein ist das Theorem 2 für uns in doppelter Hinsicht unbefriedigend. Erstens sind wir fast immer an *eindeutigen* Extrema interessiert, und zweitens ist die Konkavität bzw. Konvexität einer Funktion oft schwer feststellbar. Für unsere Zwecke wichtiger ist deshalb das folgende

Korollar 3:

- Das Maximum aus Theorem 2 ist genau dann eindeutig, wenn f in einer Umgebung von a streng konkav ist. Das ist *immer* dann der Fall, wenn $f''(a) < 0$.
- Das Minimum aus Theorem 2 ist genau dann eindeutig, wenn f in einer Umgebung von a streng konvex ist. Das ist *immer* dann der Fall, wenn $f''(a) > 0$.

Jene Bedingungen zweiter Ordnung, die sich auf die zweiten Ableitungen beziehen, sind zusammen mit den Bedingungen erster Ordnung *hinreichend*, aber nicht notwendig. Denn die Funktion $f(x) = x^4$ weist etwa an der Stelle $a = 0$ ein eindeutiges lokales Minimum auf und ist dort streng konvex; die zweite Ableitung indes ist an der Stelle $a = 0$ nicht positiv, sondern gleich null. Wir sprechen in solchen Ausnahmefällen von *irregulären* Extrema und werden uns im weiteren nicht mehr damit befassen. Für ein *reguläres* Extremum sind also die Bedingungen $f'(a) = 0$ und $f''(a) \leq 0$ notwendig und hinreichend.

Wir wollen jetzt anhand des Satzes von Taylor exemplarisch zeigen, daß die Bedingungen $f'(a) = 0$ und $f''(a) < 0$ hinreichend für ein eindeutiges lokales Maximum sind. An der Stelle a soll also gemäß Definition 2 gelten:

$$f(x) < f(a) \tag{36}$$

für alle $x \neq a$ einer genügend kleinen Umgebung von x . Die Taylor-Entwicklung mit dem Restglied erster Ordnung lautet:

$$f(x) = f(a) + f'(z) \cdot (x - a) . \quad (37)$$

Wir beweisen zuerst die Notwendigkeit der Bedingung erster Ordnung durch Widerspruch. Angenommen, $f'(a)$ wäre positiv. Dann existiert eine Umgebung von a , in der f' ebenfalls positiv ist, denn die erste Ableitung ist ja nach Voraussetzung eine stetige Funktion. Durch geeignete Wahl von x liegt das „ z “ aus (37) in dieser Umgebung, so daß auch $f'(z)$ positiv ist. Dann aber ist nach (37) $f(x) > f(a)$, was gegen die Definition eines lokalen Maximums verstößt. Also kann $f'(a)$ nicht positiv sein. Umgekehrt würde bei Annahme von $f'(a) < 0$ für alle $x < a$ ein Widerspruch entstehen, so daß $f'(a)$ auch nicht negativ sein kann. Ergo muß $f'(a)$ verschwinden.

Daß die Bedingung $f''(a) < 0$ bei $f'(a) = 0$ hinreichend für ein eindeutiges Maximum ist, beweisen wir durch eine Taylor-Entwicklung mit dem Restglied zweiter Ordnung:

$$f(x) = f(a) + f'(a) \cdot (x - a) + \frac{1}{2} f''(z) \cdot (x - a)^2 . \quad (38)$$

Wie wir gerade feststellten, ist $f'(a) = 0$, weshalb sich (38) unmittelbar vereinfachen läßt zu:

$$f(x) = f(a) + \frac{1}{2} f''(z) \cdot (x - a)^2 . \quad (39)$$

Damit die Definition (36) des eindeutigen Maximums erfüllt ist, muß das Restglied zweiter Ordnung offenbar negativ sein, denn genau dann ist $f(x) < f(a)$ für alle $x \neq a$ einer Umgebung von a . Weil der quadrierte Term auf alle Fälle positiv ist, hängt das Vorzeichen des Restgliedes allein von $f''(z)$ ab. Dieses muß nach dem Obengesagten negativ sein.

Die Stelle z kann nun links oder rechts von a liegen und sich a beliebig nähern, je nach Wahl von x . Wenn nun $f''(a)$ nach Aussage von Korollar 3 negativ ist, dann muß folgerichtig auch $f''(z)$ für alle z einer genügend kleinen Umgebung negativ sein. Denn die zweite Ableitung ist ja nach Voraussetzung eine stetige Funktion. Damit ist gezeigt, daß $f'(a) = 0$ und $f''(a) < 0$ zusammengenommen hinreichend für ein eindeutiges Maximum sind.

*1.7 Gewinnmaximierung

Demonstrieren wir die gerade gewonnenen Ergebnisse an einem ökonomischen Beispiel. Ein Unternehmen, das ein Gut unter Einsatz eines Faktors produziere, verhalte sich als Mengenanpasser und sei bestrebt, seinen Gewinn

$$\pi = p \cdot y - q \cdot x \quad (40)$$

zu maximieren, wobei p , q , y und x für den Produkt- und Faktorpreis sowie die Produktions- und Faktoreinsatzmenge stehen. Dabei hat das Unternehmen die Produktionsfunktion

$$y = f(x) \quad (41)$$

zu beachten, welche überall positive Grenzerträge aufweise, die für $x \rightarrow 0$ unbeschränkt wachsen. Diese letzte Annahme treffen wir, um „Randlösungen“ auszuschließen, die etwa auftreten können, wenn der Faktorpreis im Hinblick auf die erreichbare Grenzproduktivität zu hoch ist; dann wird das Unternehmen nämlich möglicherweise nichts produzieren. Nach Einsetzen der Produktionsfunktion in (40) ist der Gewinn nur noch von der Variablen x abhängig:

$$\pi(x) = p \cdot f(x) - q \cdot x . \quad (42)$$

Das Theorem 2 liefert uns die Bedingung erster Ordnung für ein Gewinnmaximum:

$$\frac{d\pi(x)}{dx} = p \cdot f'(x) - q \stackrel{!}{=} 0 \quad (43)$$

$$\Leftrightarrow p \cdot f'(x) = q . \quad (44)$$

Notwendig für ein Gewinnmaximum ist also, daß die mit dem Produktpreis multiplizierte Grenzproduktivität (*Wertgrenzproduktivität*) dem Faktorpreis entspricht. Die letzte Gleichung kann bei Vorgabe einer konkreten Produktionsfunktion nach x aufgelöst werden, und durch Einsetzen der Lösungen in (41) erhält man die möglicherweise gewinnmaximale Produktionsmenge.

Aber wie steht es um die Bedingungen zweiter Ordnung für ein Gewinnmaximum? Aus (44) errechnen wir sofort die zweite Ableitung der Gewinnfunktion:

$$\frac{d^2\pi}{dx^2} = p \cdot f''(x) . \quad (45)$$

Bei positivem Produktpreis hängt das Vorzeichen der zweiten Ableitung der Gewinnfunktion allein von $f''(x)$ ab. Mit den Sätzen des letzten Unterabschnitts können wir nun folgende Aussagen machen:

- Ein lokales Gewinnmaximum in $a \in \mathbb{R}^+$ liegt genau dann vor, wenn die Produktionsfunktion in einer Umgebung von a konkav ist.
- Das lokale Gewinnmaximum ist eindeutig, wenn die Produktionsfunktion dort streng konkav ist.
- Diese Bedingung ist mindestens dann erfüllt, wenn $f''(a)$ negativ ist; es handelt sich dann um ein reguläres Gewinnmaximum.

Darüber hinaus läßt sich zeigen: Ist die zweite Ableitung *global* echt negativ (die Produktionsfunktion global streng konkav), dann existiert auf ganz \mathbb{R}^+ genau ein reguläres Gewinnmaximum, das zugleich das absolute Gewinnmaximum ist.

Diese letzte Voraussetzung war mit Annahme einer Neoklassischen Produktionsfunktion erfüllt. Bei einer Klassischen Produktionsfunktion ist f'' dagegen zuerst positiv und ab einer bestimmten Stelle negativ (die Produktionsfunktion zuerst streng konvex und dann streng konkav). In diesem Falle ergeben sich aus der Lösung von (44) typischerweise zwei Stellen, an denen die Bedingung erster Ordnung erfüllt ist. Aus (45) kann entnommen werden, daß es sich einmal um ein reguläres Gewinnminimum, das andere Mal um ein reguläres Gewinnmaximum handelt. Bei gewinnmaximierendem Verhalten ignorieren die Unternehmer den Abschnitt mit steigenden Grenzerträgen; insofern bedeutet die Annahme einer Neoklassischen Produktionsfunktion keine Beschränkung der Allgemeinheit.

2. Lineare Algebra

Die Reichweite von Funktionen in einer Variablen ist, wie sich leicht denken lässt, sehr beschränkt; wesentlich interessanter sind Funktionen in mehreren Veränderlichen. Zur Handhabung der notorischen „*n* Dimensionen“ müssen wir uns vorerst noch einige Hilfsmittel aus der linearen Algebra beschaffen.

2.1 Vektoren

Als *Vektor des \mathbb{R}^n* bezeichnen wir ein geordnetes Tupel von n reellen Zahlen:

$$\mathbf{x} := (x_1, x_2, \dots, x_n) \quad \text{mit} \quad x_i \in \mathbb{R}, \quad i = 1 \dots n. \quad (46)$$

Die x_i heißen *i-te Komponente* des Vektors. Der Vektor kann in Zeilen- oder Spaltenschreibweise notiert werden. Reelle Zahlen, oft *Skalare* genannt, können wir als eindimensionale Vektoren auffassen, wenn wir unter *Dimension* die Zahl der Komponenten verstehen. Im weiteren sind Vektoren stets durch *kleine, fettgedruckte* Buchstaben bezeichnet.

Über einige Trivialitäten können wir schnell hinweggehen. Zwei Vektoren \mathbf{x} und \mathbf{x}' des \mathbb{R}^n heißen *gleich*, wenn ihre jeweils *i*-ten Komponenten übereinstimmen; natürlich müssen sie die gleiche Dimension aufweisen. Zwei Vektoren gleicher Dimension werden addiert (subtrahiert), indem man ihre entsprechenden Komponenten paarweise addiert (subtrahiert). Das neutrale Element bezüglich der Addition ist der *Nullvektor*: $\mathbf{0} = (0, 0, \dots, 0)$. Ein Vektor heißt *positiv*, wenn keine seiner Komponenten negativ und mindestens eine echt positiv ist.

Für zwei Vektoren gleicher Dimension ist das *Skalarprodukt* (oder innere Produkt) definiert als:

$$c = \mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = a_1 b_1 + a_2 b_2 + \dots + a_n b_n. \quad (47)$$

\mathbf{a} und \mathbf{b} sind zwei n -dimensionale Vektoren, jedoch ist das Ergebnis (c) einer Skalarmultiplikation stets eine reelle Zahl.

Beispiel: Sei $\mathbf{a} = (2; 1; 5)$ und $\mathbf{b} = (10; 4; 2)$.

Das Skalarprodukt berechnet sich als:

$$c = (2; 1; 5) \cdot (10; 4; 2) = 20 + 4 + 10 = 34.$$

Durch Skalarprodukte lassen sich komplexe Verhältnisse höchst einfach schreiben. Nehmen wir etwa ein Unternehmen, das n Güter mit im allgemeinen verschiedenen Verkaufspreisen produziert. Durch Definition eines Preisvektors \mathbf{p} und eines Mengenvektors \mathbf{x} lässt sich der Gesamterlös einfach schreiben als:

$$\text{Erlös} = \mathbf{p} \cdot \mathbf{x} (= p_1 x_1 + \dots + p_n x_n). \quad (48)$$

Man sieht, wie nützlich eine so simple Definition wie (47) sein kann.

Betrachten wir nun eine Menge von m Vektoren des \mathbb{R}^n . Einer dieser Vektoren heißt *linear abhängig*, wenn er als Linearkombination der übrigen dargestellt werden kann, das heißt, wenn reelle Zahlen r_i existieren, so daß

$$\mathbf{x}_i = r_1 \mathbf{x}_1 + \dots + r_m \mathbf{x}_m, \quad (49)$$

wobei rechts über alle \mathbf{x}_j summiert wird, mit Ausnahme natürlich von \mathbf{x}_i selbst. Der Vektor \mathbf{x}_i heißt *linear unabhängig* genau dann, wenn keine derartigen r_j existieren. Das *System* der m Vektoren heißt linear unabhängig, wenn *jeder* Vektor des Systems linear unabhängig ist.

2.2 Matrizen und Determinanten

Ein rechteckiges geordnetes Schema mit m Zeilen und n Spalten nennen wir eine *Matrix*. Wir sprechen von einer *reellen Matrix*, wenn das Schema allein reelle Zahlen enthält:

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}; \quad \mathbf{A} \in \mathbb{R}^m \times \mathbb{R}^n. \quad (50)$$

Matrizen werden im weiteren durch *große, fettgedruckte* Buchstaben kenntlich gemacht. Die a_{ij} heißen *Elemente* der Matrix. Eine Matrix nennt man *quadratisch*, wenn die Zeilen- und Spaltenzahl übereinstimmt, wenn also $m = n$. Eine quadratische Matrix heißt *symmetrisch*, wenn $a_{ij} = a_{ji}$ für alle i, j von 1 bis n . Die *Hauptdiagonale* einer Matrix ist die Menge aller a_{ii} ; die Hauptdiagonale verläuft also von links oben nach rechts unten. Die

Spur einer Matrix, geschrieben $\text{Sp}(\mathbf{A})$, ist die Summe der Elemente auf der Hauptdiagonalen.

Beispiele:

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 9 \\ 2 & 4 & 1 \\ 6 & 8 & 6 \end{pmatrix} \quad \mathbf{B} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 5 & 4 \\ 3 & 4 & 9 \end{pmatrix}.$$

Beide Matrizen sind quadratisch. Aber nur \mathbf{B} ist symmetrisch, wie man durch Spiegelung der Werte „2“, „3“ und „4“ an der Hauptdiagonalen erkennt. Die Hauptdiagonale von \mathbf{B} ist $(1, 5, 9)$. Ihre Spur $\text{Sp}(\mathbf{B})$ ist folglich $1+5+9=15$.

Zwei Matrizen werden addiert (subtrahiert), indem man ihre entsprechenden Elemente paarweise addiert (subtrahiert); freilich müssen die Matrizen hierbei die gleiche Zeilen- und Spaltenzahl aufweisen. Die *Transponierte* \mathbf{A}^T einer Matrix $\mathbf{A} = (a_{ij})$ ist die Matrix (a_{ji}) , die man durch Vertauschung der Zeilen- und Spaltenindizes erhält. Eine symmetrische Matrix stimmt mit ihrer Transponierten überein.

Definition 3: Seien $\mathbf{A} \in \mathbb{R}^l \times \mathbb{R}^m$ und $\mathbf{B} \in \mathbb{R}^m \times \mathbb{R}^n$ zwei reelle Matrizen. Sei weiterhin \mathbf{a}_i ($i = 1 \dots l$) der i -te Zeilenvektor von \mathbf{A} und \mathbf{b}_j ($j = 1 \dots n$) der j -te Spaltenvektor von \mathbf{B} . Dann heißt die Matrix $\mathbf{C} \in \mathbb{R}^l \times \mathbb{R}^n$ mit den Elementen

$$c_{ij} = \mathbf{a}_i \mathbf{b}_j$$

das *innere Produkt* von \mathbf{A} und \mathbf{B} .

Jedes Element von \mathbf{C} berechnet sich mithin als Skalarprodukt zweier Vektoren, eine Prozedur, die sich am einfachsten in der sogenannten *Falkschen Anordnung* durchführen lässt.

Beispiel: Sei $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$, $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 9 & 8 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$.

Die Matrix-Multiplikation in der Falkschen Anordnung ergibt:

$$\begin{array}{cc|cc} & 9 & 8 & \\ & 2 & 3 & \\ \hline 1 & 3 & 15 & 17 \\ 2 & 4 & 26 & 28 \end{array}.$$

Das neutrale Element der Matrix-Multiplikation heißt *Einheitsmatrix*; die Einheitsmatrix ist quadratisch und enthält auf der Hauptdiagonalen Einsen, sonst Nullen.

Beispiel: Sei \mathbf{A} wie oben gegeben und \mathbf{E} die Einheitsmatrix der entsprechenden Dimension. Durch Multiplikation läßt sich zeigen, daß $\mathbf{A} \cdot \mathbf{E} = \mathbf{A}$:

$$\begin{array}{c|cc} & 1 & 0 \\ & 0 & 1 \\ \hline 1 & 3 & 1 & 3 \\ 2 & 4 & 2 & 4 \end{array} .$$

Matrizen können auch mit Vektoren multipliziert werden, denn ein Zeilenvektor läßt sich als Matrix des $\mathbb{R}^1 \times \mathbb{R}^n$, ein Spaltenvektor als Matrix des $\mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^1$ auffassen. Zeilenvektoren werden in der Literatur oft durch ein hochgestelltes „T“ gekennzeichnet und als Transponierte der entsprechenden Spaltenvektoren aufgefaßt. Wir übernehmen diese Konvention nicht und setzen stets die geeignete Schreibweise zur Durchführung einer Multiplikation voraus.

Wir kommen nun zu den Determinanten, das sind reelle Zahlen, die quadratischen Matrizen in bestimmter Weise zugeordnet werden. Die *Determinante* der Matrix \mathbf{A} schreiben wir als $|\mathbf{A}|$ und definieren (für $\mathbf{A} \in \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^n$):

$$|\mathbf{A}| := \sum_{j=1}^n a_{ij} (-1)^{i+j} |\mathbf{A}_{ij}| \quad \text{und} \quad |a_{ij}| := a_{ij} . \quad (51)$$

Dabei ist \mathbf{A}_{ij} jene Matrix, die man aus \mathbf{A} durch Streichen der i -ten Zeile und j -ten Spalte erhält. (51) ist eine jener berüchtigten rekursiven Definitionen, die auf den ersten Blick nicht leicht verständlich sind: wird doch eine Determinante als Summe eines Ausdrucks erklärt, der selbst aus Determinanten besteht. Gleichwohl ist (51) nicht zirkulär, denn gleichzeitig wird vereinbart, die Determinante einer reellen Zahl (einer 1×1 -Matrix) sei diese reelle Zahl selbst. Die Determinante der Matrix \mathbf{A} aus dem $\mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^n$ wird auf Determinanten der Matrizen \mathbf{A}_{ij} zurückgeführt, die dem $\mathbb{R}^{n-1} \times \mathbb{R}^{n-1}$ angehören. Diese Prozedur wird solange wiederholt, bis \mathbf{A} in 1×1 -Matrizen zerlegt ist, deren Determinanten diese Matrizen selbst sind.

Beispiel: Sei $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$.

Durch Anwendung der Definition (51) erhalten wir:

$$|\mathbf{A}| = 2 \cdot (-1)^2 \cdot \mathbf{A}_{11} + 3 \cdot (-1)^3 \cdot \mathbf{A}_{12} .$$

\mathbf{A}_{11} entsteht durch Streichen der ersten Zeile und ersten Spalte; ist also das Element 5. Ebenso ist \mathbf{A}_{12} gleich dem Element 4, und so ergibt sich:

$$|\mathbf{A}| = 2 \cdot 5 + (-3) \cdot 4 = -2 .$$

Allgemein folgt aus der Definition (51) für eine 2×2 -Matrix:

$$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc . \quad (52)$$

Die Determinante einer 3×3 -Matrix errechnet sich, indem man (etwa) die Elemente der ersten Zeile mit den Determinanten der verbleibenden 2×2 -Matrizen unter Berücksichtigung der Vorzeichen multipliziert.

Beispiel: Sei $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & 1 \\ 4 & 6 & 2 \end{pmatrix}$.

Durch „Entwicklung nach der ersten Zeile“ kommt man zu:

$$|\mathbf{A}| = 3 \cdot \begin{vmatrix} 4 & 1 \\ 6 & 2 \end{vmatrix} + 2(-1) \cdot \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} + 0 \cdot \begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 4 & 6 \end{vmatrix} = 2 .$$

Zur Vereinfachung der Sprechweise nennen wir den Ausdruck

$$(-1)^{i+j} |\mathbf{A}_{ij}| \quad (53)$$

den *Kofaktor* des Elements a_{ij} . Danach kann man die Determinanten als Summe der Elemente einer Zeile, multipliziert mit ihren Kofaktoren, bezeichnen. Angemerkt sei, daß bei der Berechnung der Determinante nach *jeder* beliebigen Zeile oder auch Spalte entwickelt werden kann.

Abschließend erklären wir eine Art Division für Matrizen. Im Bereich der reellen Zahlen ergibt die Multiplikation einer reellen Zahl mit ihrem Reziprokwert stets die Eins, das neutrale Element bezüglich der Multiplikation. In Analogie hierzu definieren wir für quadratische Matrizen die *Inverse*:

$$\mathbf{A}^{-1} \text{ ist die Inverse zu } \mathbf{A} \Leftrightarrow \mathbf{A} \cdot \mathbf{A}^{-1} = \mathbf{E} . \quad (54)$$

Die Inverse ist gleichsam als Reziprokwert der Matrix \mathbf{A} aufzufassen; multipliziert ergeben die beiden das neutrale Element der Multiplikation (\mathbf{E}).

Theorem 3: Sei \mathbf{A} eine quadratische Matrix. Eine Inverse existiert genau dann, wenn die Determinante von \mathbf{A} verschieden von null ist. Es existiert dann genau eine Inverse, und diese berechnet sich als:

$$\mathbf{A}^{-1} = (a_{ij}^{-1}) \quad \text{mit} \quad a_{ij}^{-1} = \frac{(-1)^{i+j} |\mathbf{A}_{ji}|}{|\mathbf{A}|} . \quad (55)$$

Dies führt zu der griffigen verbalen Formel: „Die Inverse berechnet sich als eins durch Determinante mal Transponierte der Matrix der Kofaktoren.“ Nehmen wir ein einfaches

Beispiel: Sei $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$.

Zur Bestimmung der Inversen müssen zuerst die Determinante von \mathbf{A} und die vier Kofaktoren berechnet werden:

$$|\mathbf{A}| = 2, |\mathbf{A}_{11}| = 5, -|\mathbf{A}_{12}| = -2, -|\mathbf{A}_{21}| = -4, |\mathbf{A}_{22}| = 2.$$

Jetzt müssen die jeweils durch $|\mathbf{A}|$ zu dividierenden Kofaktoren nur noch „zusammengebaut“ werden, wobei die Spalten- und Zeilenindizes zu vertauschen sind. Das Ergebnis lautet:

$$\mathbf{A}^{-1} = \begin{pmatrix} 5/2 & -2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Der Leser möge sich überzeugen, daß \mathbf{A} und \mathbf{A}^{-1} miteinander multipliziert die Einheitsmatrix ergeben.

2.3 Lineare Gleichungssysteme

Nach diesen etwas trockenen Exkursionen kommen wir nun zu einem anwendungsorientierten Problem, den linearen Gleichungssystemen. Ein *lineares Gleichungssystem* wird geschrieben als:

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &= b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &= b_2 \\ \dots & \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &= b_m. \end{aligned} \tag{56}$$

Die *Koeffizienten* des Gleichungssystems, nämlich die a_{ij} und die b_i , sind gegebene Zahlen, die Variablen x_j gesucht. Im weiteren beziehen wir uns nur auf den Fall, daß die Zahl der Gleichungen und die Zahl der Variablen übereinstimmen, daß also $m = n$. Unter Verwendung der Matrix-Notation können wir das Gleichungssystem wesentlich kompakter schreiben:

$$\mathbf{A} \cdot \mathbf{x} = \mathbf{b} \quad \text{mit} \quad \mathbf{A} \in \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^n; \quad \mathbf{x}, \mathbf{b} \in \mathbb{R}^n. \tag{57}$$

Durch Ausführung der Matrixmultiplikation in (57) erhält man das Gleichungssystem (56). (57) heißt *homogenes* Gleichungssystem, wenn \mathbf{x} der Nullvektor ist; ansonsten heißt es *inhomogen*. Wir wollen nun an einem einfachen Beispiel verschiedene Lösungsmethoden zeigen:

$$\begin{aligned} 2x_1 + 4x_2 &= 2 \\ 2x_1 + 5x_2 &= 3. \end{aligned} \tag{58}$$

Oder in Matrixschreibweise:

$$\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}. \quad (59)$$

Die elementare Lösungsmethode ist nun das *Einsetzungsverfahren*. Wir lösen die zweite Gleichung in (58) nach $2x_1$ auf und setzen in die erste ein:

$$2x_1 = 3 - 5x_2 \quad (60)$$

$$(3 - 5x_2) + 4x_2 = 2 \quad (61)$$

$$x_2 = 1; \quad x_1 = -1. \quad (62)$$

So glatt sich dieses Verfahren hier auch präsentiert: bei umfangreichen Gleichungssystemen ist es recht zeitraubend und ineffizient, weil jedesmal anders vorgegangen werden muß. Einen kompakten Lösungsweg bietet dagegen die

CRAMERSche Regel. Sei (57) gegeben und $|\mathbf{A}| \neq 0$. Dann gilt

$$x_i = \frac{1}{|\mathbf{A}|} \begin{vmatrix} a_{11} & \dots & b_1 & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & b_n & \dots & a_{nn} \end{vmatrix} \quad (63)$$

$$\Leftrightarrow x_i = \frac{1}{|\mathbf{A}|} \sum_{j=1}^n b_j (-1)^{i+j} |\mathbf{A}_{ij}|. \quad (64)$$

Verbal ausgedrückt, erhält man die Lösung für die i -te Variable, indem man die Determinante der Matrix berechnet, die aus \mathbf{A} durch Substitution der i -ten Spalte durch den Vektor \mathbf{b} entsteht und anschließend durch die Determinante von \mathbf{A} dividiert. (64) ist nur eine andere Schreibweise hierfür: Dort wird die Determinante der neugebildeten Matrix durch Entwicklung nach der i -ten Spalte berechnet. Lösen wir das Gleichungssystem (59) nach der Cramerschen Regel: Weil es um die Variable x_1 geht, muß die erste Spalte der Koeffizientenmatrix gestrichen und durch \mathbf{b} ersetzt werden. Ihre Determinante ist:

$$\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 5 \end{vmatrix} = -2. \quad (65)$$

Da $|\mathbf{A}| = 2$, folgt hieraus unmittelbar die Lösung (62). x_2 wird entsprechend berechnet.

Das letzte der vorgestellten Lösungsverfahren besteht darin, die Matrix \mathbf{A} zu invertieren. Aus der allgemeinen Problemstellung (57) folgen die Lösungen unmittelbar:

$$\mathbf{x} = \mathbf{A}^{-1} \cdot \mathbf{b}. \quad (66)$$

Die Inverse muß von links an den Vektor \mathbf{b} heranmultipliziert werden, weil die Matrixmultiplikation im allgemeinen *nicht kommutativ* ist, das heißt, die Faktoren können im allgemeinen nicht vertauscht werden. Demonstrieren wir auch das Inversionsverfahren in concreto. Die Inverse der Koeffizientenmatrix berechneten wir bereits am Ende von 2.2, durch Einsetzen dieser Lösung folgt sofort:

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5/2 & -2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}. \quad (67)$$

Und durch Multiplikation erhalten wir:

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix}. \quad (68)$$

Wieder gelangten wir zu den Lösungen (62); allerdings war der Zeitaufwand – der Inversion wegen – viel größer. Das Inversionsverfahren und die Cramersche Regel sind nicht besonders attraktive Lösungsverfahren, sofern konkrete Zahlenwerte gegeben sind. In diesem Fall sind das Gaußsche Eliminationsverfahren und sogar das Einsetzungsverfahren effizienter. In der Wirtschaftstheorie aber wird meist nicht mit konkreten numerischen Werten gearbeitet, und hierbei empfiehlt sich die Anwendung der Cramerschen Regel durchaus. Das Inversionsverfahren benötigen wir für einen späteren Beweis; mit seiner Hilfe läßt sich auch die Gültigkeit der Cramerschen Regel zeigen, was wir dem Leser zur Übung überlassen wollen.

2.4 Das Eigenwertproblem

Unter dem *Eigenwertproblem* verstehen wir die Aufgabe, zu einer gegebenen Gleichung

$$\mathbf{A} \cdot \mathbf{x} = \lambda \cdot \mathbf{x} \text{ mit } \mathbf{A} \in \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^n, \mathbf{x} \in \mathbb{R}^n, \lambda \in \mathbb{R} \quad (69)$$

mit gegebener quadratischer Matrix \mathbf{A} reelle Zahlen λ zu finden, für die (69) erfüllt ist. Der triviale Fall $\mathbf{x} = \mathbf{0}$ soll dabei ausgeschlossen sein. Derartige reelle Zahlen nennen wir *Eigenwerte* oder *charakteristische Wurzeln* der Gleichung (69). Den zu einem Eigenwert gehörigen Lösungsvektor der Gleichung nennen wir *Eigenvektor*. Formen wir zunächst die Gleichung etwas um, indem beide Seiten mit der Einheitsmatrix \mathbf{E} entsprechender Dimension multipliziert werden:

$$\mathbf{A} \cdot \mathbf{x} = \mathbf{E} \cdot \lambda \cdot \mathbf{x}. \quad (70)$$

Die linke Seite blieb ex definitione unverändert. Auf beiden Seiten der Gleichung stehen nun quadratische Matrizen, multipliziert mit einem Vektor, so daß wir subtrahieren können:

$$\mathbf{A} \cdot \mathbf{x} - \mathbf{E} \lambda \mathbf{x} = \mathbf{0} \quad (71)$$

$$(\mathbf{A} - \mathbf{E}\lambda) \mathbf{x} = \mathbf{0}. \quad (72)$$

Damit wird die Sache schon ein wenig durchsichtiger: (72) ist ein *homogenes* lineares Gleichungssystem mit der Koeffizientenmatrix $(\mathbf{A} - \mathbf{E}\lambda)$. Ein homogenes System besitzt immer eine *triviale* Lösung $\mathbf{x} = \mathbf{0}$; es besitzt dann und nur dann *nichttriviale* Lösungen $\mathbf{x} \neq \mathbf{0}$, wenn die Determinante der Koeffizientenmatrix verschwindet (diesen Satz wollen wir hier nicht beweisen). Damit haben wir einen Anhaltspunkt für die Lösung des Eigenwertproblems, denn der Leser mag sich vergegenwärtigen, daß die Elemente der Koeffizientenmatrix $(\mathbf{A} - \mathbf{E}\lambda)$ nicht gegeben sind, weil es ja gerade um die Bestimmung der λ geht. Nach dem Obengesagten erhält man die Eigenwerte durch Nullsetzen der Determinante:

$$|\mathbf{A} - \mathbf{E}\lambda| = 0. \quad (73)$$

(73) heißt *charakteristische Gleichung* der Matrix \mathbf{A} ; zu jeder gegebenen Matrix \mathbf{A} läßt sich eine charakteristische Gleichung aufstellen. Die Matrix $(\mathbf{A} - \mathbf{E}\lambda)$ hat nun folgende Gestalt:

$$(\mathbf{A} - \mathbf{E}\lambda) = \begin{pmatrix} a_{11} - \lambda & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} - \lambda & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} - \lambda \end{pmatrix} \quad (74)$$

Denn die Einheitsmatrix enthält ja Einsen entlang der Hauptdiagonalen und Nullen sonst. Nichttriviale Lösungen sollen also existieren, wenn die Determinante von $(\mathbf{A} - \mathbf{E}\lambda)$ verschwindet. Diese Determinante ist aber ein *Polynom n-ten Grades* in λ . Beispielsweise erhalten wir bei der Berechnung der Determinante einer 2×2 -Matrix ein Polynom zweiten Grades, wie aus (74) unmittelbar ersichtlich ist. Der Leser benötigt nun folgende Information: Ein Polynom n -ten Grades besitzt genau n Nullstellen (nicht notwendig verschiedenen), die teilweise *reell* und teilweise *komplex* sind. Eine *komplexe Zahl* z ist definiert als Summe einer reellen Zahl und einer reellen Zahl, multipliziert mit der *imaginären Einheit*, der Wurzel aus -1 :

$$z = a + bi \quad \text{mit } a, b \in \mathbb{R} \text{ und } i := \sqrt{-1}. \quad (75)$$

Man sagt, die komplexe Zahl bestehe aus einem *Realteil* (a) und einem *Imaginärteil* (bi). Ist ein Eigenwert komplex, so auch der zugehörige Eigenvektor, denn \mathbf{A} soll reell sein.

Damit haben wir das Eigenwertproblem insofern gelöst, als die Eigenwerte durch Nullsetzen eines Polynoms n -ten Grades auffindbar sind. Die Koeffizienten des Polynoms setzen sich aus den Koeffizienten der Matrix \mathbf{A} zusammen. Zu jedem Eigenwert existiert eine nicht abzählbare Menge von Eigenvektoren, die sämtlich linear abhängig sind. Denn allgemein gilt: Hat ein homogenes Gleichungssystem eine nichttriviale Lösung \mathbf{x}^* , so sind auch alle $k\mathbf{x}^*$ Lösungen, mit $k \in \mathbb{R}$. Erörtern wir nun ein einfaches

Beispiel: Es sei $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$. Welches sind die Eigenwerte und die Eigenvektoren der Matrix \mathbf{A} ?

Zuerst stellen wir nach (73) die charakteristische Gleichung der Matrix \mathbf{A} auf:

$$\begin{vmatrix} 3 - \lambda & 1 \\ 4 & 3 - \lambda \end{vmatrix} = 0.$$

Die Berechnung der Determinante ergibt:

$$\lambda^2 - 6\lambda + 5 = 0.$$

Dies ist eine quadratische Gleichung. Ihre beiden Lösungen erhalten wir nach der „p/q-Formel“:

$$\lambda_{1/2} = 3 \pm \sqrt{9 - 5} \Rightarrow \lambda_1 = 1 \quad \text{und} \quad \lambda_2 = 5.$$

Berechnen wir nun exemplarisch die zu λ_1 gehörigen Eigenvektoren. Nach (72) gilt unter Einsetzung der errechneten Werte:

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Klarerweise sind die beiden Gleichungen linear abhängig. Durch Auflösen der ersten nach x_2 erhalten wir die zu λ_1 gehörige Lösungsmenge linear abhängiger Vektoren:

$$\mathbf{x}_1 = (x_1, -2x_1).$$

Dabei kann für x_1 jede reelle Zahl eingesetzt werden. Zu λ_2 ergibt sich $\mathbf{x}_2 = (x_1, 2x_1)$ als Lösungsmenge.

2.5 Quadratische Formen

Eine *quadratische Form* ist ein Ausdruck:

$$\mathbf{x} \cdot \mathbf{A} \cdot \mathbf{x} \quad \text{mit} \quad \mathbf{x} \in \mathbb{R}^n; \mathbf{A} \in \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^n$$

(76)

mit einer gegebenen quadratischen Matrix \mathbf{A} und dem Variablenvektor \mathbf{x} . Hierbei muß \mathbf{x} einmal als Zeilen- und einmal als Spaltenvektor geschrieben werden, damit die Multiplikation in (76) ausführbar ist. Warum (76) quadratische Form heißt, wollen wir wieder an einem Beispiel zeigen.

Beispiel: Es sei $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ die Koeffizientenmatrix von (76). Die zu \mathbf{A} gehörige quadratische Form ist:

$$\begin{aligned}\mathbf{x} \cdot \mathbf{A} \cdot \mathbf{x} &= (x_1, x_2) \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} \\ &= (x_1, x_2) \begin{pmatrix} x_1 + x_2 \\ x_1 + x_2 \end{pmatrix} \\ &= x_1^2 + 2x_1x_2 + x_2^2.\end{aligned}$$

Wir sehen also durch Ausführen der Multiplikation: $\mathbf{x} \cdot \mathbf{A} \cdot \mathbf{x}$ ist lediglich eine kompakte Schreibweise für eine quadratische Form mit n (hier: zwei) Variablen. Von Interesse sind nun solche quadratischen Formen, die für alle \mathbf{x} ein bestimmtes Vorzeichen aufweisen. Dafür hat man den Ausdruck der Definitheit geprägt.

Definition 4: Eine quadratische Form bzw. die entsprechende Matrix heißt *positiv definit*, wenn $\mathbf{x} \cdot \mathbf{A} \cdot \mathbf{x}$ für beliebige $\mathbf{x} \neq 0$ positiv ist. Sie heißt *negativ definit*, wenn $\mathbf{x} \cdot \mathbf{A} \cdot \mathbf{x}$ für beliebige $\mathbf{x} \neq 0$ negativ ist. Sie heißt *positiv semidefinit*, wenn sie für alle \mathbf{x} nicht negativ und *negativ semidefinit*, wenn sie für alle \mathbf{x} nicht positiv ist.

Die Definitionen der Definitheit bzw. Semidefinitheit konnten sich sowohl auf die quadratische Form als auch auf die Koeffizientenmatrix beziehen, denn zu jeder quadratischen Form existiert eine Koeffizientenmatrix. Offensichtlich ist die Matrix \mathbf{A} unseres obigen Beispiels positiv semidefinit, denn im letzten Umformungsschritt ergab sich eine binomische Formel: $(x_1 + x_2)^2$. Dieser Ausdruck ist gleich null, wenn $x_1 = -x_2$, sonst positiv. Den meisten quadratischen Formen bzw. Matrizen sieht man aber durchaus nicht ihre Definitheit oder Semidefinitheit an. Es gibt jedoch notwendige und hinreichende Bedingungen, die wir ohne Beweis wiedergeben wollen durch das

Theorem 4: Eine symmetrische Matrix $\mathbf{A} \in \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^n$ ist

- genau dann positiv definit, wenn

$$|a_{11}| > 0 \text{ und } \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} > 0 \text{ und } \dots \text{ und } |\mathbf{A}| > 0,$$

- genau dann negativ definit, wenn

$$|a_{11}| < 0 \text{ und } \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} > 0 \text{ und } \dots \text{ und } (-1)^n |\mathbf{A}| > 0 ,$$

- genau dann positiv semidefinit, wenn alle Hauptminoren positiv sind oder verschwinden;
- genau dann negativ semidefinit, wenn alle Hauptminoren i -ter Ordnung ($i = 1 \dots n$) das Vorzeichen $(-1)^i$ aufweisen oder verschwinden.

Wir nennen die obigen Determinanten Hauptminoren. Die *Hauptminoren* sind also Determinanten von Untermatrizen, die symmetrisch um die Hauptdiagonale liegen und durch Streichen von k i -ten Zeilen und Spalten entstehen, wobei $k < n$. Die Zahl der Zeilen bzw. Spalten eines Hauptminors nennen wir seine *Ordnung*. a_{11} ist demnach ein Hauptminor erster Ordnung (wie auch alle übrigen Elemente der Hauptdiagonalen), und $|\mathbf{A}|$ selbst ist der Hauptminor n -ter Ordnung. Nach dem obigen Theorem müssen nicht alle Hauptminoren auf ihr Vorzeichen getestet werden, sondern nur die „links oben“ liegenden; wir nennen sie die *führenden Hauptminoren*. Das ist leicht einzusehen, denn bei positivem a_{11} und positivem Hauptminor zweiter Ordnung (wie im Theorem), muß auch a_{22} positiv sein.

Verbal lauten die Bedingungen demnach: Bei einer positiv definiten Matrix müssen alle Hauptminoren positiv sein; bei einer negativ definiten Matrix dagegen abwechselnd positiv und negativ, beginnend mit dem negativen Vorzeichen.

Beispiel 1: Ist die Matrix $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$ definit?

Wir betrachten gemäß Theorem 4 die führenden Hauptminoren:

$$|1| > 0 \text{ und } \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 5 \end{vmatrix} > 0 \text{ und } \begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \end{vmatrix} > 0 .$$

Also ist die Matrix \mathbf{A} *positiv definit*.

Beispiel 2: Ist die Matrix $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ definit?

Die führenden Hauptminoren sind in diesem Fall

$$|1| > 0 \text{ und } \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} = 0 \text{ und } \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0 .$$

Deshalb ist \mathbf{B} *positiv semidefinit*. Durch Ausführen der Multiplikation läßt sich die quadratische Form $\mathbf{x} \cdot \mathbf{B} \cdot \mathbf{x}$ in $(x_1 + x_2 + x_3)^2$ umformen. Es ist offensichtlich, daß dieser Ausdruck beispielsweise für $\mathbf{x} = (2; -2; 0) \neq \mathbf{0}$ verschwindet.

Beispiel 3: Die *Einheitsmatrix* ist nach Theorem 4 positiv definit. Die *Nullmatrix* ist sowohl positiv semidefinit als auch negativ semidefinit.

3. Differentialrechnung in mehreren Veränderlichen

Welcher Ökonom ist noch nicht der berüchtigten „Interdependenz“ volkswirtschaftlicher Größen begegnet? Zweifellos hängt in der Realität alles von allem ab, und man ist aus reiner Not gezwungen, wenige Zusammenhänge herauszugreifen, die man für wichtig erachtet. Indes kann die Vereinfachung im Normalfall nicht so weit getrieben werden, daß jede ökonomische Größe von jeweils nur *einer* anderen abhängt; derartige Monokausalitäten sind meist nicht haltbar. Deshalb müssen wir uns jetzt mit Funktionen in mehreren Veränderlichen befassen, ein Unterfangen, das durch die Hilfsmittel der linearen Algebra sehr erleichtert wird.

3.1 Funktionen in mehreren Veränderlichen

Wir definieren eine reelle Funktion in mehreren Veränderlichen als eine Abbildung:

$$f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R} \quad \text{mit} \quad y = f(\mathbf{x}); \quad y \in \mathbb{R}, \mathbf{x} \in \mathbb{R}^n. \quad (77)$$

Hierdurch wird *jedem* Vektor \mathbf{x} des \mathbb{R}^n *genau eine* reelle Zahl y zugeordnet. Eine Funktion (77) heißt *stetig*, wenn $\lim_{\mathbf{x} \rightarrow \mathbf{a}} f(\mathbf{x}) = f(\mathbf{a})$ ($\mathbf{x} \neq \mathbf{a}$) für alle $\mathbf{a} \in \mathbb{R}^n$ gilt, und wir schreiben $f \in C^0$.

3.2 Partielle Ableitungen. Der Gradient

In 1.2 definierten wir die gewöhnliche Ableitung einer Funktion als Grenzwert des Differenzenquotienten und interpretierten sie als Steigung des Funktionsgraphen. Für Funktionen in, sagen wir, zwei Veränderlichen bezeichnet der Ausdruck „Steigung“ nichts Bestimmtes, weil es bei einer solchen „gebirgearigen“ Funktion Steigungen in alle möglichen Richtungen gibt. Von Interesse sind dabei die Steigungen in Richtung der *Koordinatenachsen* der unabhängigen Variablen – und deren gibt es bei einer Funktion in n Variablen genau n .

Sie werden beschrieben durch die partiellen Ableitungen der Funktion. Zum Beispiel ist $\frac{\partial y}{\partial x_1}$ die Steigung des Graphen in Richtung der x_1 -Achse oder anders: die Änderungsrate des Funktionswertes, wenn x_1 variiert wird und alle übrigen Argumente *festgehalten* werden. Da aber nur jeweils eine Variable verändert wird, können wir die partielle Ableitung auf die gewöhnliche zurückführen.

Definition: Sei $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ mit $y = f(\mathbf{x})$ und $h : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ mit $y = h(x_i)$, wobei $f(\mathbf{x}) = h(x_i)$, sofern alle $x_j \neq x_i$ fest sind.

Dann ist die *partielle Ableitung* von f nach x_i definiert als:

$$f_i = \frac{\partial f}{\partial x_i} := \frac{dh}{dx_i}. \quad (78)$$

Die partielle Ableitung ist also nichts weiter als eine gewöhnliche Ableitung, wenn alle Variablen bis auf eine festgehalten werden. Man symbolisiert die partielle Ableitung mit einem stilisierten d (∂) (und nicht mit einem kleinen griechischen Delta (δ)). Die Funktion (77) heißt *an einer Stelle a nach x_i differenzierbar*, wenn der Grenzwert des Differenzenquotienten (78) dort existiert. Sie heißt *nach x_i differenzierbar*, wenn besagter Grenzwert an jeder Stelle existiert, und sie heißt schließlich *differenzierbar*, wenn alle partiellen Ableitungen an jeder Stelle existieren. Sind letztere zusätzlich stetig, so schreiben wir $f \in C^1$.

Höhere partielle Ableitungen sind als partielle Ableitungen von partiellen Ableitungen definiert. Dabei wird die Anzahl der höheren partiellen Ableitungen sehr rasch recht umfangreich; für eine Funktion in zwei Veränderlichen erhält man beispielsweise vier zweite partielle Ableitungen (falls existent), die durch Differentiation der beiden ersten partiellen Ableitungen berechnet werden:

$$\begin{aligned} f_{11} &:= \frac{\partial^2 f}{\partial x_1^2}, & f_{12} &:= \frac{\partial^2 f}{\partial x_1 \partial x_2} \\ f_{21} &:= \frac{\partial^2 f}{\partial x_2 \partial x_1}, & f_{22} &:= \frac{\partial^2 f}{\partial x_2^2}. \end{aligned} \quad (79)$$

Ableitungen der Art f_{ij} , f_{ji} ($i \neq j$) werden *Kreuzableitungen* genannt. Sie geben an, mit welcher Rate sich die Steigung des Graphen in Richtung der i -ten Variablen ändert, wenn die j -te Variable verändert wird. Für die Kreuzableitungen gilt der

Satz von Schwarz: Sei $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$, $f \in C^2$. Dann ist $f_{ij} = f_{ji}$ für alle $i, j = 1 \dots n$.

Es ist demnach gleichgültig, in welcher Reihenfolge man ableitet. Da wir die partielle Ableitung auf die gewöhnliche zurückführten, lassen sich alle bekannten Ableitungsregeln auch hier anwenden.

Für spätere Zwecke definieren wir den *Gradienten* einer Funktion $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ aus C^1 als Vektor ihrer partiellen Ableitungen:

$$\text{grad}(f) := \left(\frac{\partial f}{\partial x_1}, \frac{\partial f}{\partial x_2}, \dots, \frac{\partial f}{\partial x_n} \right). \quad (80)$$

Beispiel: Sei $y = x_1^2 + 5x_2$.

Dann ist $\text{grad}(f) = (2x_1, 5)$.

Ist der Gradient nun selbst eine Funktion? Offenbar wird jedem Vektor \mathbf{x} des \mathbb{R}^n ein Vektor des \mathbb{R}^n zugeordnet und nicht, wie bisher, eine reelle Zahl. Da aber Vektoren des \mathbb{R}^n als Elemente dieses Raumes aufgefaßt werden können, handelt es sich weiterhin um eine vollständige und eindeutige Abbildung. Wir erweitern deshalb den Begriff der Funktion auf den eines Vektorfeldes:

Definition 5: Eine Abbildung $\mathbf{f} : \mathbb{R}^m \rightarrow \mathbb{R}^n$, die jedem Vektor des \mathbb{R}^m genau einen Vektor des \mathbb{R}^n zuordnet, heißt *vektorwertige Funktion* oder *Vektorfeld*.

Der Gradient ist demnach ein spezielles Vektorfeld. Durch Vektorfelder können wir in kompakter Weise *Systeme* von Funktionen in n Veränderlichen beschreiben. Betrachten wir hierzu ein weiteres

Beispiel: Gegeben seien zwei Funktionen

$$y^1 = f^1(x_1, x_2) \quad y^2 = f^2(x_1, x_2).$$

Dieses Funktionensystem bildet ein Vektorfeld und wir schreiben:

$$\mathbf{f} : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2 \quad \text{mit} \quad \mathbf{y} = \mathbf{f}(\mathbf{x}); \quad \mathbf{y}, \mathbf{x} \in \mathbb{R}^2.$$

Vektorfelder sind im weiteren durch *Fettdruck* des Funktionssymbols kenntlich gemacht. Die einzelnen Funktionen des Vektorfeldes unterscheiden wir durch *hochgestellte* Indizes, damit keine Verwechslung mit den partiellen Ableitungen möglich ist, die durch *niedriggestellte* Indizes bezeichnet werden. Durch ein Vektorfeld kann etwa eine Produktionstechnologie sehr kompakt beschrieben werden, bei der n Produkte unter Einsatz von m Faktoren hergestellt werden.

3.3 Kettenregel

Auch und gerade bei Funktionen in mehreren Veränderlichen treten oft „indirekte Abhängigkeiten“ auf, die es zu analysieren gilt. So hängt beispielsweise

der Gesamterlös einer Mehrproduktunternehmung von den Verkaufsmengen aller dort produzierten Güter ab, diese aber wiederum über die Produktionsfunktionen von den eingesetzten Faktoren. Glücklicherweise existiert auch für solch komplexe Fälle eine Kettenregel:

Theorem 5: Sei $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ mit $y = f(\mathbf{x})$ eine Funktion aus C^1 und $\mathbf{g} : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^n$ mit $\mathbf{x} = \mathbf{g}(t)$ ein Vektorfeld, dessen Komponenten g^i Funktionen aus C^1 seien ($i = 1 \dots n$).

Dann existiert eine Funktion $h : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ aus C^1 mit $y = h(t)$ und es gilt:

$$\frac{dy}{dt} = \text{grad}(f) \cdot \frac{d\mathbf{x}}{dt}. \quad (81)$$

Umschreiben wir das Theorem verbal: Die reelle Variable y hängt von n Veränderlichen ab, die im Vektor \mathbf{x} zusammengefaßt sind. Jede Komponente x_i befindet sich wiederum in Abhängigkeit von einer Variablen t : Durch das Vektorfeld $\mathbf{x} = \mathbf{g}(t)$ wird jeder reellen Zahl t genau ein Vektor \mathbf{x} zugeordnet. Natürlich hängt dann y indirekt von t ab, was durch die Funktion h beschrieben wird. Die Ableitung dieser Funktion berechnet sich nach (81) als Skalarprodukt des Gradienten von f mit der Ableitung des Vektorfeldes. Für den Fall $n = 1$ erhalten wir die gewöhnliche Kettenregel (12). Für $n = 2$ ergibt sich bei Ausführung der Skalarmultiplikation:

$$\frac{dy}{dt} = \frac{\partial y}{\partial x_1} \cdot \frac{dx_1}{dt} + \frac{\partial y}{\partial x_2} \cdot \frac{dx_2}{dt}. \quad (82)$$

Dieser Ausdruck wird manchmal die *totale Ableitung* von f nach t genannt. Die totale Ableitung ist hier offenbar die Summe zweier „Teilwirkungen“: Der erste Summand gibt, analog zur gewöhnlichen Kettenregel, die „durch x_1 vermittelte Wirkung“ einer Änderung von t auf y an; der zweite Summand die „durch x_2 vermittelte Wirkung“. Durch Addition der beiden erhält man die „Gesamtwirkung“ einer Änderung von t auf y .

Beispiel: Sei $y = 2x_1 + 4x_2$, $x_1 = t^2$, $x_2 = 3t$.

Aus (81) folgt für die totale Ableitung sofort:

$$\frac{dy}{dt} = 2 \cdot 2t + 4 \cdot 3 = 4t + 12.$$

Dennoch gibt es einige für uns bedeutsame Probleme, die wir mit dem schon recht mächtigen Theorem 5 nicht analytisch behandeln können. Deshalb gehen wir noch einen Schritt weiter und ersetzen die Funktion f des Theorems 5 durch ein *Vektorfeld*:

$$\begin{aligned} y^1 &= f^1(x_1, \dots, x_n) \\ y^2 &= f^2(x_1, \dots, x_n) \\ \cdots &\cdots \\ y^n &= f^n(x_1, \dots, x_n) . \end{aligned} \quad (83)$$

Definition 6: Seien die Funktionen $f^i (i = 1 \dots n)$ des Vektorfeldes (83) Elemente von C^1 . Dann heißt die Matrix

$$\text{Jac}(\mathbf{f}) := \begin{pmatrix} f_1^1 & f_2^1 & \dots & f_n^1 \\ f_1^2 & f_2^2 & \dots & f_n^2 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ f_1^n & f_2^n & \dots & f_n^n \end{pmatrix}$$

des Vektorfeldes **JACOBI-Matrix**. Sie ist selbst ein Vektorfeld.

Die Jacobi-Matrix besteht also aus den jeweils n partiellen Ableitungen der n Funktionen (83): Sie ist *quadratisch*. Wir können die Jacobi-Matrix auch als Vektor von Gradienten auffassen, denn in der i -ten Zeile findet sich der Gradient der i -ten Funktion des Vektorfeldes.

Beispiel: Sei $y^1 = 3x_1^2 + 5x_2, y^2 = x_1^3 + 1$ ein Vektorfeld. Die Jacobi-Matrix ist dann:

$$\text{Jac}(\mathbf{f}) = \begin{pmatrix} 6x_1 & 5 \\ 3x_1^2 & 0 \end{pmatrix} .$$

Durch Definition der Jacobi-Matrix können wir das Theorem 5 nun auf Vektorfelder ausdehnen:

Theorem 6: Sei $\mathbf{f} : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^n$ mit $\mathbf{y} = \mathbf{f}(\mathbf{x})$ ein Vektorfeld und $\mathbf{g} : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^n$ mit $\mathbf{x} = \mathbf{g}(t)$ ein Vektorfeld, wobei alle Funktionen f^i und g^i Elemente von C^1 seien.

Dann existiert ein Vektorfeld $\mathbf{h} : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^n$ mit Komponenten h^i aus C^1 und

$$\mathbf{y} = \mathbf{h}(t)$$

und es gilt:

$$\frac{d\mathbf{y}}{dt} = \text{Jac}(\mathbf{f}) \cdot \frac{d\mathbf{x}}{dt} . \quad (84)$$

Dieser Satz wird sofort klar, wenn man die Matrix-Multiplikation für die i -te totale Ableitung durchführt:

$$\frac{dy^i}{dt} = \text{grad}(f^i) \cdot \frac{d\mathbf{x}}{dt} . \quad (85)$$

(85) ergab sich aus der Überlegung, daß die i -te Zeile der Jacobi-Matrix ja gerade der Gradient von f^i ist. Diese Gleichung stimmt aber mit (81) überein. Die Lösung (84) ist also gleichsam ein Vektor von Lösungen (81).

Das Theorem 6 läßt sich ohne weiteres auf den Fall übertragen, daß \mathbf{x} von m Variablen \mathbf{t} abhängt; in diesem Fall sind in (84) zwei Jacobi-Matrizen zu multiplizieren.

3.4 Satz von Taylor

Im ersten Abschnitt erwies sich der Satz von TAYLOR als wichtigstes Hilfsmittel für die Einführung von Differentialen einerseits und den Beweis der Extremalbedingungen andererseits; so ist es auch hier. Beginnen wir heuristisch mit einer linearen Funktion:

$$y = f(x_1, x_2) = 2x_1 + 3x_2 + 4 . \quad (86)$$

Die Funktionswerte lassen sich beispielsweise durch Entwicklung nach der Stelle $(0, 0)$ berechnen, und zwar nach der Formel:

$$f(x_1, x_2) = f(0,0) + f_1(0,0)x_1 + f_2(0,0)x_2 . \quad (87)$$

Dieser Ausdruck entspricht der Formel (19), nur daß hier die Änderungen zweier Variabler berechnet und addiert werden müssen. Die partiellen Ableitungen f_1 und f_2 sind in unserem Beispiel konstant ($f_1 = 2$ und $f_2 = 3$); für die Berechnung von $f(1,5)$ ergibt sich also beispielsweise:

$$f(1,5) = 4 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 5 = 21 . \quad (88)$$

Dasselbe Ergebnis folgt durch unmittelbares Einsetzen in die Funktionsgleichung (86). Freilich gilt (87) auch hier allein für lineare Funktionen, denn nur in diesem Falle sind die partiellen Ableitungen konstant und geben tatsächliche Änderungsraten an. Bei nichtlinearen Funktionen krümmt sich der Graph stets von der Tangentialfläche (bzw. Tangentialhyperfläche) weg, so daß (87) nur eine Näherung sein kann.

Der Satz von Taylor gibt die exakten Lösungen für Restglieder beliebiger Ordnung; allein ist er so kompliziert, daß wir nur die speziellen Formeln für Restglieder erster und zweiter Ordnung angeben wollen:

Theorem 7: Sei $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ mit $y = f(\mathbf{x})$ Element von C^1 . Dann gilt für die Entwicklung nach einer Stelle $\mathbf{a} \in \mathbb{R}^n$ mit dem Restglied erster Ordnung

$$f(\mathbf{x}) = f(\mathbf{a}) + \text{grad}(f(\mathbf{z})) \cdot (\mathbf{x} - \mathbf{a}) , \quad (89)$$

wobei $\mathbf{z} \in [\mathbf{a}, \mathbf{x}]$.

Diese Formel läßt sich entsprechend der Bemerkungen zu (87) interpretieren. $f(x_1, x_2)$ etwa wird berechnet, indem sowohl die Reaktionen der Funktion in bezug auf x_1 als auch in bezug auf x_2 berücksichtigt und addiert werden. Bei n Veränderlichen muß die Änderung der i -ten Variablen mit ihrer partiellen Ableitung multipliziert und die Summe dieser Ausdrücke ermittelt werden: Das Skalarprodukt in (89) ist nur eine kurze Schreibweise hierfür.

Definition 7: Sei $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ Element von C^2 . Dann heißt die Matrix

$$\text{Hess}(f) := \begin{pmatrix} f_{11} & f_{12} & \dots & f_{1n} \\ f_{21} & f_{22} & \dots & f_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ f_{n1} & f_{n2} & \dots & f_{nn} \end{pmatrix}$$

HESSE-Matrix von f . Nach dem Satz von SCHWARZ ist sie *symmetrisch*.

Wie der Gradient eine Art Analogon zur gewöhnlichen ersten Ableitung ist, entspricht die Hesse-Matrix als Zusammenfassung der zweiten partiellen Ableitungen in gewisser Weise der gewöhnlichen zweiten Ableitung. Bei Verwendung der Hesse-Matrix läßt sich der Satz von Taylor mit dem Restglied zweiter Ordnung kompakt schreiben:

Theorem 8: Sei $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ mit $y = f(\mathbf{x})$ Element von C^2 . Dann gilt für die Entwicklung nach einer Stelle $\mathbf{a} \in \mathbb{R}^n$ mit dem Restglied zweiter Ordnung:

$$f(\mathbf{x}) = f(\mathbf{a}) + \text{grad}(f(\mathbf{a})) \cdot (\mathbf{x} - \mathbf{a}) + \frac{1}{2} \text{Hess}(f(\mathbf{z})) \cdot (\mathbf{x} - \mathbf{a})^2, \quad (90)$$

wobei $\mathbf{z} \in [\mathbf{a}, \mathbf{x}]$.

Schreiben wir die Taylor-Entwicklung mit dem Restglied zweiter Ordnung für eine Funktion in zwei Veränderlichen auf:

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2) &= f(\mathbf{a}) + f_1(\mathbf{a})(x_1 - a_1) + f_2(\mathbf{a})(x_2 - a_2) + \quad (91) \\ &\quad + \frac{1}{2} [f_{11}(\mathbf{z})(x_1 - a_1)^2 + f_{12}(\mathbf{z})(x_1 - a_1)(x_2 - a_2) + \\ &\quad \quad + f_{21}(\mathbf{z})(x_2 - a_2)(x_1 - a_1) + f_{22}(\mathbf{z})(x_2 - a_2)^2] . \end{aligned}$$

Es sei bemerkt, daß der dritt- und zweitletzte Summand identisch sind (Satz von Schwarz) und deshalb zusammengefaßt werden können. Dadurch nimmt das Restglied zweiter Ordnung die Gestalt einer binomischen Formel an.

3.5 Partielle und totale Differentiale

Beginnen wir mit einer stetig differenzierbaren Funktion (77) in mehreren Veränderlichen. Ihr *partielles Differential* ist ein Ausdruck

$$\delta f = f_i \cdot dx_i . \quad (92)$$

Das partielle Differential ist eine lineare Approximation jener Funktionsänderung, die aus Variation von x_i bei Konstanthaltung aller übrigen Variablen resultiert. Damit entspricht das partielle Differential exakt dem gewöhnlichen, wie auch die partielle Ableitung der gewöhnlichen entspricht. Partielle Differentiale werden mit einem kleinen Delta (δ) geschrieben.

Wie aber ändert sich der Funktionswert näherungsweise, wenn wir *alle* Variablen x_i verändern? Heuristisch können wir sagen, daß diese Wirkung sich durch Addition der partiellen Differentiale ergibt; wir nennen dies das *totale Differential*:

$$\begin{aligned} df &= f_1 dx_1 + f_2 dx_2 + \dots + f_n dx_n \\ \Leftrightarrow dy &= \text{grad}(f) \cdot \mathbf{dx}; \quad \mathbf{dx} := (dx_1, \dots, dx_n) . \end{aligned} \quad (93)$$

Anhand des Satzes von Taylor mit dem Restglied zweiter Ordnung können wir uns leicht über die Natur des totalen Differentials klarwerden: Durch Vernachlässigung des Restgliedes zweiter Ordnung in (90) erhalten wir unmittelbar (93). Dabei steht dy für $f(\mathbf{x}) - f(\mathbf{a}) - \varepsilon$ und dx_i für $x_i - a_i$. In (93) seien die partiellen Ableitungen an der Stelle \mathbf{a} evaluiert. Weil das Restglied in der Taylor-Formel (90) für $\mathbf{x} \rightarrow \mathbf{a}$ offenbar gegen null konvergiert, ist die durch (93) angegebene Approximation um so besser, je kleiner die Änderungen der x_i gewählt werden.

Beispiel: Sei $y = f(x_1, x_2) = x_1^2 + 3x_2$.

Das totale Differential von f an der Stelle (1,2) ist definiert als:

$$dy = f_1(1,2) dx_1 + f_2(1,2) dx_2 .$$

Durch Berechnung der lokalen partiellen Ableitungen ergibt sich:

$$dy = 2 dx_1 + 3 dx_2 .$$

Setzen wir etwa $dx_1 = 1$ und $dx_2 = 3$:

$$dy = 2 \cdot 1 + 3 \cdot 3 = 11 .$$

Die exakte Änderung des Funktionswertes erhalten wir durch Ermittlung von $f(1,2)$ und $f(2,5)$ und Bildung der Differenz:

$$\Delta y = 19 - 7 = 12 .$$

Somit betrug der Fehler: $\varepsilon = 1$.

3.6 Konkavität und Konvexität

Die in 1.5 definierten Begriffe lassen sich auf Funktionen in mehreren Veränderlichen übertragen. So ist beispielsweise die im Text gezeigte Neoklassische Produktionsfunktion mit zwei Faktoren aller Anschauung nach konkav, also „nach oben gewölbt“. Freilich sind Eigenschaften wie Konkavität und Konvexität für Funktionen in mehr als zwei Veränderlichen nicht geometrisch vorstellbar, weil die Anschauung bei mehr als drei Dimensionen versagt. Gleichwohl kann die Konkavität oder Konvexität als rein analytische Eigenschaft für Funktionen in beliebig vielen Veränderlichen definiert werden.

Definition 8: Eine Funktion $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ heißt *streng konkav* auf einem Intervall, wenn für alle Vektoren $\mathbf{x}, \mathbf{x}' (\mathbf{x} \neq \mathbf{x}')$ aus diesem Intervall und alle t mit $0 < t < 1$ gilt:

$$f(t\mathbf{x} + (1-t)\mathbf{x}') > t f(\mathbf{x}) + (1-t) f(\mathbf{x}'). \quad (94)$$

Sie heißt *konkav*, wenn in (94) die Gleichheitsrelation zugelassen ist, *streng konvex*, wenn die echte Kleiner-Relation und *konvex*, wenn die Kleiner-Gleich-Relation dort gilt.

Auch hier besitzen wir ein Kriterium zur Prüfung einer Funktion auf Konkavität bzw. Konvexität.

Theorem 9: Sei $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ auf einem Intervall $\mathbf{I} = [\mathbf{a}, \mathbf{b}] \subset \mathbb{R}^n$ zweimal stetig differenzierbar. f ist auf \mathbf{I}

- immer dann streng konkav, wenn $\text{Hess}(f(\mathbf{x}))$ negativ definit ist für alle $\mathbf{x} \in \mathbf{I}$,
- immer dann streng konvex, wenn $\text{Hess}(f(\mathbf{x}))$ positiv definit ist für alle $\mathbf{x} \in \mathbf{I}$,
- genau dann konkav, wenn $\text{Hess}(f(\mathbf{x}))$ negativ semidefinit ist für alle $\mathbf{x} \in \mathbf{I}$,
- genau dann konvex, wenn $\text{Hess}(f(\mathbf{x}))$ positiv semidefinit ist für alle $\mathbf{x} \in \mathbf{I}$.

Wir wollen diesen Satz nicht allgemein beweisen; er wird jedoch im nächsten Unterabschnitt angesprochen.

Beispiel: $y = x_1^{0,4}x_2^{0,4}$ ist eine Standard-Produktionsfunktion mit positiven, abnehmenden Grenzerträgen. Ist sie streng konkav?

Wir berechnen den Gradienten:

$$\text{grad}(f) = \left(0,4x_1^{-0,6}x_2^{0,4}; 0,4x_1^{0,4}x_2^{-0,6} \right)$$

und hieraus die Hesse-Matrix:

$$\text{Hess}(f) = \begin{pmatrix} -0,24x_1^{-1,6}x_2^{0,4} & 0,16x_1^{-0,6}x_2^{-0,6} \\ 0,16x_1^{-0,6}x_2^{-0,6} & -0,24x_1^{0,4}x_2^{-1,6} \end{pmatrix}.$$

Nach Theorem 9 ist f streng konkav, wenn die Hesse-Matrix negativ definit ist. Nach Theorem 4 berechnen wir die führenden Hauptminoren:

$$|f_{11}| = -0,24x_1^{-1,6}x_2^{0,4} < 0$$

$$\text{Hess}(f) = 0,032x_1^{-1,2}x_2^{-1,2} > 0.$$

Daher ist die Hesse-Matrix (für alle positiven x_1, x_2) negativ definit und somit f streng konkav.

3.7 Extrema

Der größte Teil des bisher besprochenen Stoffes war vorbereitend auf diesen Unterabschnitt angelegt: die Extremierung von Funktionen in mehreren Veränderlichen ist, was uns eigentlich interessiert. Die Definition eines Extremums und die Klassifikation in lokale, eindeutige und reguläre Extrema verläuft ganz so, wie in 1.6 besprochen, deshalb gehen wir hier nicht mehr darauf ein. Wir stellen den zentralen Satz voran und gehen anschließend zu Beweisen, Erläuterungen und Beispielen über.

Theorem 10: Eine Funktion $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$, $f \in C^2$ mit $\mathbf{a} \in \mathbb{R}^n$

- besitzt in \mathbf{a} dann ein lokales Maximum, wenn $\text{grad}(f(\mathbf{a})) = 0$ und f in einer Umgebung von \mathbf{a} konkav ist,
- besitzt in \mathbf{a} dann ein lokales Minimum, wenn $\text{grad}(f(\mathbf{a})) = 0$ und f in einer Umgebung von \mathbf{a} konvex ist.

Korollar 4:

- Das Maximum aus Theorem 10 ist mindestens dann eindeutig, wenn $\text{Hess}(f(\mathbf{a}))$ negativ definit ist.
- Das Minimum aus Theorem 10 ist mindestens dann eindeutig, wenn $\text{Hess}(f(\mathbf{a}))$ positiv definit ist.

Die Bedingungen erster Ordnung für ein lokales Extremum fordern, daß der Gradient an der Extremalstelle gleich dem Nullvektor ist. Oder anders: daß alle partiellen Ableitungen dort verschwinden. Anschaulich ausgedrückt müssen alle Tangenten an einer Extremalstelle waagerecht verlaufen, was für

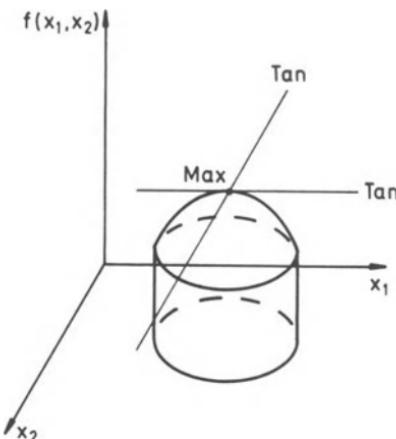


Abbildung 7

den Fall einer Funktion in zwei Veränderlichen graphisch demonstriert werden kann.

Die Bedingungen zweiter Ordnung scheinen sich der unmittelbaren Anschauung zu entziehen, aber wir werden sie sogleich in fast vollständiger Analogie zu 1.6 beweisen. Vorweg sei bemerkt, daß nach Theorem 9 die negative Definitheit der Hesse-Matrix in \mathbf{a} (und in einer Umgebung von \mathbf{a}) bedeutet, daß die Funktion dort streng konkav ist. Aus der Abbildung ist sofort ersichtlich, daß dies zusammen mit den horizontalen Tangenten ein relatives Maximum impliziert, welches darüber hinaus lokal eindeutig ist.

Ziehen wir zum Beweis der Bedingung erster Ordnung für ein lokales Maximum die Taylor-Formel mit dem Restglied erster Ordnung heran:

$$f(\mathbf{x}) = f(\mathbf{a}) + \text{grad}(f(\mathbf{z})) \cdot (\mathbf{x} - \mathbf{a}). \quad (95)$$

An der Stelle \mathbf{a} eines eindeutigen Maximums gilt ex definitione:

$$f(\mathbf{x}) < f(\mathbf{a}) \quad (96)$$

für alle $\mathbf{x} \neq \mathbf{a}$ einer genügend kleinen Umgebung von \mathbf{a} . Nehmen wir nun an, einige Komponenten von $\text{grad}(f(\mathbf{a}))$ wären positiv. Dann kann \mathbf{x} so gewählt werden, daß $\text{grad}(f(\mathbf{z}))$ ebenfalls positiv ist (also positive Komponenten enthält). Denn der Gradient setzt sich ja aus n stetigen Funktionen zusammen, und wenn mindestens eine partielle Ableitung in \mathbf{a} positiv ist, dann ist sie auch in einer Umgebung von \mathbf{a} positiv. Dann aber wäre für bestimmte $\mathbf{x} > \mathbf{a}$ das Skalarprodukt in (95) positiv, was der Definition des Maximums zuwiderliefe. Also kann $\text{grad}(f(\mathbf{a}))$ nicht positiv sein und auch nicht negativ,

weil sich dann ein analoger Widerspruch ergibt. Also ist $\text{grad}(f(\mathbf{a}))$ gleich dem Nullvektor.

Zum Beweis der Bedingung zweiter Ordnung entwickeln wir zunächst nach der Stelle \mathbf{a} unter Verwendung der Taylor-Formel mit dem Restglied zweiter Ordnung:

$$f(\mathbf{x}) = f(\mathbf{a}) + \text{grad}(f(\mathbf{a})) \cdot (\mathbf{x} - \mathbf{a}) + \frac{1}{2} \text{Hess}(f(\mathbf{z})) \cdot (\mathbf{x} - \mathbf{a})^2 . \quad (97)$$

Der Gradient muß aber, wie wir gerade sahen, an der Stelle \mathbf{a} verschwinden. Damit vereinfacht sich die Taylor-Formel:

$$f(\mathbf{x}) = f(\mathbf{a}) + \frac{1}{2} \text{Hess}(f(\mathbf{z})) \cdot (\mathbf{x} - \mathbf{a})^2 . \quad (98)$$

Damit die Definition (96) für ein eindeutiges Maximum erfüllt ist, muß das Restglied in (98) offenbar negativ sein. Unter Vernachlässigung des Faktors $\frac{1}{2}$ können wir es folgendermaßen aufschreiben:

$$(\mathbf{x} - \mathbf{a}) \cdot \text{Hess}(f(\mathbf{z})) \cdot (\mathbf{x} - \mathbf{a}) . \quad (99)$$

(99) ist offenbar eine *quadratische Form*. Wenn $\text{Hess}(f(\mathbf{z}))$ negativ definit ist, dann nimmt die quadratische Form für alle $\mathbf{x} \neq \mathbf{a}$ negative Werte an, und damit ist der Definition des eindeutigen Maximums genügt.

Wenn nun, wie in Korollar 4 vorausgesetzt, $\text{Hess}(f(\mathbf{a}))$ negativ definit ist, dann auch $\text{Hess}(f(\mathbf{z}))$ in einer Umgebung von \mathbf{a} , denn die zweiten Ableitungen (als Komponenten der Hesse-Matrix) sind ja nach Voraussetzung stetige Funktionen. Also ist die negative Definitheit von $\text{Hess}(f(\mathbf{a}))$ zusammen mit $\text{grad}(f(\mathbf{a})) = 0$ hinreichend für ein eindeutiges Maximum. Damit ist der erste Satz von Korollar 4 bewiesen; der Beweis für die Minimum-Bedingung verläuft ganz analog.

Beispiel: Besitzt $y = f(x_1, x_2) = x_1^2 + 2x_2^2$ lokale Extrema?

Zuerst berechnen wir den Gradienten:

$$\text{grad}(f) = (2x_1; 4x_2) \stackrel{!}{=} 0 .$$

Die Bedingung erster Ordnung für ein Extremum ist demnach an der Stelle $(0; 0)$ erfüllt, und nur dort. Im nächsten Schritt berechnen wir die Hesse-Matrix:

$$\text{Hess}(f) = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} .$$

Die Hesse-Matrix ist in diesem einfachen Falle konstant. Wir ermitteln nach Theorem 4, daß sie positiv definit ist:

$$|f_{11}| = 2 > 0 \quad \text{und} \quad |\text{Hess}(f(\mathbf{0}))| = 8 > 0 .$$

Daraus läßt sich nach Korollar 4 schließen, daß die Funktion an der Stelle $(0; 0)$ ein eindeutiges Minimum aufweist.

3.8 Extrema unter Nebenbedingungen

Oft kann eine Funktion nicht schlechthin, sondern nur bei zusätzlicher Beachtung einer Nebenbedingung maximiert werden. Im einfachsten Fall ist die Nebenbedingung eine Gleichung; das Problem kann dann mit Hilfe einer sogenannten Lagrange-Funktion gelöst werden. Das Lagrange-Verfahren können wir als eine reine Technologie zur Auffindung von Extrema unter Nebenbedingungen ansehen. Der spezifische „Trick“ besteht darin, aus der zu extremierenden Funktion und der Nebenbedingung (bzw. den Nebenbedingungen) eine künstliche Funktion zu bilden, die konventionell extremiert wird, wie oben beschrieben. Betrachten wir zuerst den entsprechenden Satz:

Theorem 11: Zu extremieren sei eine Funktion $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$, $f \in C^2$ mit $y = f(\mathbf{x})$ unter Einhaltung von m Nebenbedingungen $g^i : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$, $g^i \in C^2$ mit $g^i(\mathbf{x}) = 0$ ($i = 1 \dots m$). Es gelte $m < n$, und die Gradienten der m Nebenbedingungen seien linear unabhängig.

Die *Lagrange-Funktion* L ist definiert als:

$$L(\boldsymbol{\lambda}, \mathbf{x}) = f(\mathbf{x}) + \lambda_1 g^1(\mathbf{x}) + \dots + \lambda_m g^m(\mathbf{x}), \quad (100)$$

mit $\boldsymbol{\lambda} := (\lambda_1, \dots, \lambda_m)$.

f besitzt an einer Stelle $\mathbf{a} \in \mathbb{R}^n$ unter den Nebenbedingungen $g^i(\mathbf{a}) = 0$

- genau dann ein reguläres Maximum, wenn $\text{grad}(L(\bar{\boldsymbol{\lambda}}, \mathbf{a})) = \mathbf{0}$ und $\text{Hess}(L(\bar{\boldsymbol{\lambda}}, \mathbf{a}))$ negativ definit ist,
- genau dann ein reguläres Minimum, wenn $\text{grad}(L(\bar{\boldsymbol{\lambda}}, \mathbf{a})) = \mathbf{0}$ und $\text{Hess}(L(\bar{\boldsymbol{\lambda}}, \mathbf{a}))$ positiv definit ist.

Lemma 1: Zur Überprüfung der Definitheit von $\text{Hess}(L)$ berechne man ihre führenden Hauptminoren k -ter Ordnung, wobei k von $(2m + 1)$ bis $(n + m)$ laufe. Die Matrix $\text{Hess}(L)$ ist nun

- genau dann positiv definit, wenn jene Hauptminoren das Vorzeichen $(-1)^m$ aufweisen.
- genau dann negativ definit, wenn jene Hauptminoren das Vorzeichen wechseln und der Hauptminor $(2m + 1)$ -ter Ordnung das Vorzeichen $(-1)^{m+1}$ aufweist.

Wir wollen zur Erläuterung dieser beiden Sätze die einzelnen Schritte des Lagrange-Verfahrens darstellen.

1. Schritt: Man schreibe die Nebenbedingungen jeweils so um, daß auf der rechten Seite eine Null steht.

2. Schritt: Jetzt addiere man einfach die zu extremierende Funktion mit den Nebenbedingungen, wobei jede Nebenbedingung mit einer Unbekannten λ_i multipliziert wird. Das Ergebnis ist die Lagrange-Funktion (100), die von n Variablen x und m Variablen λ abhängt.

3. Schritt: Der „Clou“ des Lagrange-Verfahrens liegt nun in folgendem. Die Funktion f weist genau dann ein Extremum unter den Nebenbedingungen $g^i = 0$ auf, wenn die Lagrange-Funktion L den *konventionellen* Extremalbedingungen genügt. (Was nicht heißt, daß L selbst ein Extremum aufweisen muß, aber das ist ja auch nicht erforderlich.) Also muß der Gradient von L nullgesetzt werden, wie es Theorem 10 für den Fall ohne Nebenbedingungen vorschreibt. Weil L eine Funktion in $n + m$ Variablen ist, erhalten wir daraus $n + m$ Gleichungen, die prinzipiell nach den x_i und λ_j aufgelöst werden können.

4. Schritt: Nehmen wir nun an, $(\bar{\lambda}, \mathbf{a})$ sei eine Stelle, an der die Bedingungen erster Ordnung für ein Extremum der Lagrange-Funktion erfüllt sind. Nach den üblichen Maximierungsregeln wissen wir, was zu tun ist: es muß nämlich die Hesse-Matrix an der Stelle $(\bar{\lambda}, \mathbf{a})$ berechnet werden. Ihre Definitheit entscheidet darüber, ob ein Extremum vorliegt, und wenn ja: welches.

5. Schritt: Bei einer Funktion in zwei Variablen sowie einer linearen Nebenbedingung würde die Hesse-Matrix der Lagrange-Funktion folgendermaßen aussehen:

$$\text{Hess}(L) = \begin{pmatrix} 0 & g^1 & g^2 \\ g^1 & f_{11} & f_{12} \\ g^2 & f_{21} & f_{22} \end{pmatrix}$$

Dies rechnet man leicht durch Differentiation des Gradienten von L nach λ , x_1 und x_2 nach. Die Überprüfung der *Definitheit* ist hier *einfacher* als im „konventionellen“ Falle, weil die partiellen Ableitungen der Nebenbedingung (g^i) nicht beliebige Werte annehmen können. Dies ergibt sich daraus, daß sie den Bedingungen erster Ordnung genügen müssen. Deshalb müssen nach Lemma 1 nicht alle Hauptminoren auf ihr Vorzeichen untersucht werden, sondern nur $(n - m)$ derselben. Dies können wir hier nicht beweisen; der Leser vergewissere sich jedoch, daß die Bedingungen der Definitheit aus Lemma 1 für $m = 0$ (keine Nebenbedingung) in die üblichen Kriterien aus

Theorem 4 übergehen. Durch Überprüfung der Definitheit ist das Problem der Extremierung einer Funktion unter Nebenbedingungen schließlich gelöst.

Beispiel: Die Funktion $y = f(x_1, x_2) = x_1 \cdot x_2$ sei unter der Nebenbedingung $2x_1 + 3x_2 - 12 = 0$ zu extremieren. Wir stellen zuerst die Lagrange-Funktion (100) auf:

$$L(\lambda, x_1, x_2) = x_1 \cdot x_2 + \lambda \cdot (2x_1 + 3x_2 - 12).$$

Durch Nullsetzen des Gradienten erhalten wir die drei Bedingungen erster Ordnung für ein Extremum:

$$L_\lambda = 2x_1 + 3x_2 - 12 \stackrel{!}{=} 0$$

$$L_1 = x_2 + 2\lambda \stackrel{!}{=} 0$$

$$L_2 = x_1 + 3\lambda \stackrel{!}{=} 0.$$

Die Ableitung nach λ ergab dabei die oben angeführte Nebenbedingung, was allgemein der Fall ist. Durch Eliminierung von λ aus den letzten beiden Gleichungen ergibt sich $x_1 = 3/2 \cdot x_2$. Eingesetzt in die erste Gleichung erhalten wir daraus die Lösungen:

$$x_1 = 3 \quad \text{und} \quad x_2 = 2.$$

Zuletzt muß die Definitheit der Hesse-Matrix überprüft werden. Dazu leiten wir den obigen Gradienten der Lagrange-Funktion jeweils nach λ , x_1 und x_2 ab. Bei diesem einfachen Beispiel ergibt sich eine konstante Hesse-Matrix:

$$\text{Hess}(L) = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Wenden wir jetzt das Lemma 1 an. Es ist $2m+1 = 3$ und $n+m = 3$. Also haben wir nur den führenden Hauptminor dritter Ordnung zu überprüfen, das aber ist die Determinante der Hesse-Matrix selbst:

$$|\text{Hess}(L)| = 12 > 0.$$

Dies ist das Vorzeichen von $(-1)^{m+1} = 1$; also ist die Hesse-Matrix nach Lemma 1 negativ definit. Ergo weist die Funktion f unter der Nebenbedingung g an der Stelle $(3; 2)$ ein reguläres Maximum auf.

*3.9 Gewinnmaximierung

Wir wollen nun die Extremierung von Funktionen in mehreren Veränderlichen an einem wohlbekannten ökonomischen Beispiel demonstrieren. Betrachtet sei ein Unternehmen, das ein Produkt unter Einsatz zweier Faktoren herstellt:

$$y = f(\mathbf{x}); \quad \mathbf{x} = (x_1, x_2). \quad (101)$$

Vermöge der Produktionsfunktion wird jedem Vektor \mathbf{x} ein bestimmter Output y zugeordnet. Abgesehen von zweifacher stetiger Differenzierbarkeit weise die Produktionsfunktion folgende Eigenschaften auf:

$$f_i > 0; \quad f_{ii} < 0; \quad \lim_{x_i \rightarrow 0} f_i \rightarrow \infty; \quad i = 1, 2. \quad (102)$$

Für die Kreuzableitungen setzen wir vorerst nichts weiter voraus. Zum gegebenen Preis p beträgt der Erlös $p y$. Die Gesamtkosten schreiben wir als Skalarprodukt $\mathbf{q} \mathbf{x}$, wobei \mathbf{q} der gegebene Vektor der Faktorpreise ist. Die zu maximierende Gewinnfunktion ist als Differenz von Erlösen und Kosten definiert. Durch Einsetzen der Produktionsfunktion erhalten wir damit:

$$\pi(x_1, x_2) = p f(x_1, x_2) - \mathbf{q} \mathbf{x}. \quad (103)$$

Das ist eine Funktion in zwei Veränderlichen. Nach Theorem 10 lautet die notwendige Bedingung für ein Gewinnmaximum, daß der Gradient der Gewinnfunktion verschwindet; daraus erhalten wir die beiden Gleichungen:

$$\frac{\partial \pi}{\partial x_1} = p f_1(x_1, x_2) - q_1 \stackrel{!}{=} 0 \quad (104)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial x_2} = p f_2(x_1, x_2) - q_2 \stackrel{!}{=} 0. \quad (105)$$

Dies ist der bekannte Satz, daß im Gewinnmaximum Grenzerlös und Grenzkosten für jeden Faktor übereinstimmen müssen. Oder anders: Die Grenzproduktivität eines jeden Faktors muß seinem „Schattenpreis“ q_i/p entsprechen. Aber diese Bedingungen sind noch nicht hinreichend für ein Gewinnmaximum; befassen wir uns also mit der Bedingung zweiter Ordnung aus Theorem 10. Danach ist erforderlich, daß π konkav, die Hesse-Matrix der Gewinnfunktion also negativ semidefinit ist. Wir berechnen die Hesse-Matrix durch Differentiation des Gradienten aus (104) und (105) nach \mathbf{x} :

$$\text{Hess}(\pi) = \begin{pmatrix} p f_{11} & p f_{12} \\ p f_{21} & p f_{22} \end{pmatrix}. \quad (106)$$

Das läßt sich leicht umformen zu:

$$\text{Hess}(\pi) = p \begin{pmatrix} f_{11} & f_{12} \\ f_{21} & f_{22} \end{pmatrix}. \quad (107)$$

Die Hesse-Matrix ist nach Theorem 4 genau dann negativ semidefinit, wenn

$$f_{11} < 0 \quad (108)$$

$$\begin{vmatrix} f_{11} & f_{12} \\ f_{21} & f_{22} \end{vmatrix} = 0. \quad (109)$$

Das bedeutet aber: Eine *konkave* Produktionsfunktion impliziert ein lokales Gewinnmaximum, das freilich nicht lokal eindeutig sein muß. Des Weiteren: Ist die Hesse-Matrix der Produktionsfunktion negativ definit, dann ist die Produktionsfunktion *streng konkav* und das Gewinnmaximum *regulär*. Und darüber hinaus läßt sich zeigen: Ist die Hesse-Matrix überall negativ definit (die Produktionsfunktion global streng konkav), dann ist das Gewinnmaximum *global eindeutig*, das heißt, es existiert zu jedem Preisvektor *genau ein* reguläres Gewinnmaximum.

Und diese Ergebnisse lassen sich ohne weiteres auf den n -Faktor-Fall übertragen. Sie verdeutlichen die Bedeutung der Annahme strenger Konkavität der Produktionsfunktion für die Existenz eindeutiger Maxima. Ist eine Produktionsfunktion teils streng konvex, teils streng konkav (Ertragsgesetz), dann sind die Bedingungen erster Ordnung an mehreren Stellen erfüllt, und es wird eine Faktoreinsatzkombination im streng konkaven Bereich gewählt.

4. Implizite Funktionen

Innerhalb der mathematischen und nicht-mathematischen Wirtschaftstheorie besitzen komparativ-statische Betrachtungen einen großen Stellenwert. Durch die anfangs vielleicht etwas trocken erscheinende Theorie der impliziten Funktionen können wir das Kernproblem der komparativen Statik in voller Allgemeinheit behandeln und anhand seiner rein logischen Struktur die Beziehungen zum Extremierungs-Problem aufzeigen.

4.1 Explizite und implizite Funktionen

Nähern wir uns dem Begriff der impliziten Funktion durch Hinzuziehung eines ganz einfachen Beispiels. Es gebe reelle x_1, x_2 , so daß

$$F(x_1, x_2) = 0. \quad (110)$$

Man nennt F eine *explizite Funktion*, weil sie bereits nach den „unabhängigen Variablen“ x_1 und x_2 aufgelöst ist. Darüber hinaus ist F konstant, wobei wir die Konstante ohne Beschränkung der Allgemeinheit als null annahmen. Man überlege nun folgendes: Wenn $F(x_1, x_2)$ stets gleich null ist, sind die Variablen x_1 und x_2 nicht wirklich unabhängig, weshalb viele Mathematiker diesen Ausdruck überhaupt verwerfen. Vielmehr scheint x_2 durch Wahl eines bestimmten Wertes für x_1 bereits vor gegeben zu sein. Das zu vermuten heißt aber, die Existenz einer *impliziten Funktion* zu behaupten:

$$x_2 = f(x_1), \text{ so daß } F(x_1, f(x_1)) = 0. \quad (111)$$

Es stellen sich zwei Fragen: Erstens, existiert eine derartige implizite Funktion tatsächlich? Zweitens, wenn ja, welche Eigenschaften besitzt sie? – Die Fragen muten trivial an, ist doch nichts leichter, als etwa die explizite Funktion

$$F(x_1, x_2) = 4x_1 - 2x_2 = 0 \quad (112)$$

nach x_2 aufzulösen:

$$x_2 = f(x_1) = 2x_1 . \quad (113)$$

In diesem Fall konnte die implizite Funktion (113) auf einfachste Art ermittelt werden. Im allgemeinen ist dies indes nicht möglich, man betrachte etwa folgende Funktion:

$$F(x_1, x_2) = x_2 - \sin(x_1) - x_1 e^{x_2} = 0 . \quad (114)$$

Hier kann *nicht* nach x_2 aufgelöst werden – zumindest nicht mit einigen elementaren Umformungen. Und doch ist denkbar, daß eine implizite Funktion *existiert*. Wir benötigen also

- ein Kriterium für die Existenz impliziter Funktionen und
- ein Verfahren, mit dessen Hilfe Aussagen über die Eigenschaften der impliziten Funktion gemacht werden können, *ohne* daß explizit aufgelöst werden muß.

Diesen Problemen ist der vorliegende Abschnitt gewidmet.

4.2 Implizite Differentiation in zwei Veränderlichen

Beginnen wir mit der soeben angeführten Funktion

$$F(x_1, x_2) = 0 , \quad (115)$$

die für gewisse Vektoren des \mathbb{R}^2 definiert und stetig differenzierbar sei. Um zu Aussagen über Existenz und Eigenschaften der impliziten Funktion zu gelangen, differenzieren wir die Gleichung (115) gemäß Theorem 5 nach x_1 :

$$\frac{\partial F}{\partial x_1} + \frac{\partial F}{\partial x_2} \frac{dx_2}{dx_1} = 0 . \quad (116)$$

Die Ableitung der rechten Seite von (115) war selbstverständlich gleich null. Links wurde F nach der Kettenregel differenziert; der Leser vergleiche (116) mit (81). Die Anwendung einer Kettenregel ergibt sich aus der Tatsache, daß wir die Existenz einer impliziten Funktion

$$x_2 = f(x_1) \quad (117)$$

und die Existenz ihrer Ableitung

$$\frac{dx_2}{dx_1} = f'(x_1) \quad (118)$$

vermuteten.

Wenn die implizite Funktion existiert und stetig differenzierbar ist, dann ist dx_2/dx_1 in (118) offenbar ihre erste Ableitung, und wir erhalten durch Auflösen:

$$\frac{dx_2}{dx_1} = -\frac{\partial F/\partial x_1}{\partial f/\partial x_2} . \quad (119)$$

Den gerade vollzogenen Schritt bezeichnen wir als *implizite Differentiation*. Wir konnten also die Ableitung einer impliziten Funktion berechnen, ohne ihre Funktionsgleichung überhaupt zu kennen. Die Existenz der Funktion ist gesichert, sofern $\partial F/\partial x_2$ von Null verschieden ist. Denn in diesem Fall existiert nach (119) die Ableitung der impliziten Funktion und damit diese selbst (was natürlich kein strenger Beweis ist).

Beispiel: Sei $x_1^2 - 6x_2 = 0$.

Die Ableitung der impliziten Funktion ergibt sich nach (119):

$$\frac{dx_2}{dx_1} = -\frac{2x_1}{-6} = x_1/3 .$$

Zum selben Ergebnis gelangt man durch Berechnung der impliziten Funktion:

$$x_2 = x_1^2/6$$

und Bildung der gewöhnlichen Ableitung.

4.3 Satz über implizite Funktionen

Wir gehen nun gleich zu einem wesentlich allgemeineren Fall über, der sich auf das Grundproblem der komparativen Statik schlechthin bezieht. Gegeben sei ein Vektorfeld von n stetig differenzierbaren Funktionen. Jede Funktion hänge ab von n Variablen \mathbf{x} und einem Parameter t . Die Klassifikation in Variablen und Parameter ist willkürlich und bemüht sich nach der jeweiligen Problemstellung; in der Sprache der Ökonomen sind \mathbf{x} die endogenen Variablen, und t ist eine exogene Variable. Alle Funktionen des Vektorfeldes seien konstant:

$$\mathbf{F}(\mathbf{x}, t) = \mathbf{0} . \quad (120)$$

Wir bemerken am Rande, daß etwa das Keynesianische Modell die Struktur (120) aufweist: Es sind n Gleichungen gegeben, die alle so umgeformt werden können, daß rechts Nullen stehen. Damit werden n endogene Variablen simultan bestimmt. Weiterhin existiert eine exogene Variable (sagen wir:

die Staatnachfrage), deren *Wirkung* auf die endogenen Größen untersucht werden soll. Aus mathematischer Perspektive ist das die Frage nach impliziten Funktionen der Art $\mathbf{x} = \mathbf{g}(t)$, bzw. nach deren Eigenschaften.

Differenzieren wir nun (120) unter Anwendung des Theorems 6, wobei $\text{Jac}_{\mathbf{x}}(\mathbf{F})$ die Jacobi-Matrix des Vektorfeldes in bezug auf die Variablen \mathbf{x} bezeichne:

$$\frac{d\mathbf{F}}{dt} = \text{Jac}_{\mathbf{x}}(\mathbf{F}) \cdot \frac{d\mathbf{x}}{dt} + \frac{\partial \mathbf{F}}{\partial t} = \mathbf{0}. \quad (121)$$

Von Gleichung (84) unterscheidet sich (121) nur insofern, als \mathbf{F} (im Unterschied zur damaligen Funktion) neben den \mathbf{x} auch *direkt* von t abhängt, so daß ein Summand hinzutritt. Klarerweise ist $d\mathbf{F}/dt$ identisch null, weil das Vektorfeld aus konstanten Funktionen besteht. Wir können (121) folgendermaßen interpretieren: Änderungen von t beeinflussen die Funktionswerte \mathbf{F} *direkt*, was durch den zweiten Summanden angezeigt wird, aber auch *indirekt*, indem sie die \mathbf{x} verändern, die ihrerseits Variationen von \mathbf{F} bewirken. Weil die Funktionswerte \mathbf{F} unverändert bleiben, müssen sich die direkten und indirekten Wirkungen zu null summieren.

Die Gleichung (121) weist offensichtlich die Struktur eines linearen Gleichungssystems in Matrixschreibweise auf, wobei $d\mathbf{x}/dt$ die gesuchten Größen sind. Durch Subtraktion des rechten Summanden und Inversion der Jacobi-Matrix (sofern möglich) erhalten wir die Lösungen im Handumdrehen:

$$\frac{d\mathbf{x}}{dt} = -\text{Jac}_{\mathbf{x}}(\mathbf{F})^{-1} \cdot \frac{\partial \mathbf{F}}{\partial t}. \quad (122)$$

Bezogen auf das Keynesianische Modell gibt uns (122) die Wirkung einer Änderung der Staatsausgaben (t) auf alle endogenen Variablen (\mathbf{x}) an. Der Vorteil liegt darin, daß es nicht erforderlich ist, Funktionen der Art $Y(G)$ und $i(G)$ zu kennen, die man meist auch gar nicht ermitteln kann. Vielmehr lassen sich die „Multiplikatoren“ dY/dG usw. unter Kenntnis der partiellen Ableitungen *unmittelbar* aus dem Modell berechnen. – Fassen wir die bisherigen Ergebnisse zusammen in den

Satz über implizite Funktionen: Sei $\mathbf{F} : \mathbb{R}^{n+1} \rightarrow \mathbb{R}^n$, $F^i \in C^1$ ($i = 1 \dots n$) ein Vektorfeld mit

$$\mathbf{F}(\mathbf{x}, t) = \mathbf{0} \quad \text{für manche } \mathbf{x} \in \mathbb{R}^n, t \in \mathbb{R}.$$

$\text{Jac}_{\mathbf{x}}(\mathbf{F})$ bezeichnet die Matrix der partiellen Ableitungen $\partial F^i / \partial x_j$, und für einen Punkt (\mathbf{x}_0, t_0) mit $\mathbf{F}(\mathbf{x}_0, t_0) = \mathbf{0}$ gelte:

$$|\text{Jac}_{\mathbf{x}}(\mathbf{F}(\mathbf{x}_0, t_0))| \neq 0.$$

Dann existiert genau ein implizites Vektorfeld $\mathbf{g} : \mathbb{R} \supset \mathbb{D} \rightarrow \mathbb{W} \subset \mathbb{R}^n$ mit

$\mathbf{x} = \mathbf{g}(t)$ oder gleichbedeutend $x_i = g^i(t)$ ($i = 1 \dots n$) ,

das der Gleichung $\mathbf{F}(\mathbf{x}, t) = 0$ in einer Umgebung des Punktes (\mathbf{x}_0, t_0) genügt.

Die partiellen Ableitungen $\partial x_i / \partial t = \partial g^i / \partial t$ existieren, und es gilt:

$$\frac{d\mathbf{x}}{dt} = -\text{Jac}_{\mathbf{x}}(\mathbf{F})^{-1} \cdot \frac{\partial \mathbf{F}}{\partial t} \quad (123)$$

$$\Leftrightarrow \frac{dx_i}{dt} = -\frac{|\text{Jac}_{\mathbf{x}}^i(\mathbf{F})|}{|\text{Jac}_{\mathbf{x}}(\mathbf{F})|} \quad (i = 1 \dots n). \quad (124)$$

In (124) ist $\text{Jac}_{\mathbf{x}}^i(\mathbf{F})$ jene Matrix, die aus $\text{Jac}_{\mathbf{x}}(\mathbf{F})$ durch Substitution der i -ten Spalte durch $\partial \mathbf{F} / \partial t$ entsteht.⁴

Wenn die Wirkungen von m Parametern auf die \mathbf{x} analysiert werden sollen, wird der Satz über implizite Funktionen einfach m -mal angewandt. (Beispiel: Wirkungen der Geld- und Fiskalpolitik im Keynesianischen Modell.) Das bedeutet keine Mehrarbeit, weil die Inverse unverändert bleibt und nur der Vektor $\partial \mathbf{F} / \partial t$ jeweils „ausgewechselt“ wird. Durch den Satz über implizite Funktionen wird das Problem der komparativen Statistik vollständig beschrieben. – Das sei nun in einer Reihe von Anwendungsbeispielen gezeigt.

*4.4 Die Steigung von Gleichgewichtsloki

Schon die implizite Differentiation in zwei Veränderlichen erweist sich als ausgesprochen nützlich zur Ermittlung der Steigung von Gleichgewichtsloki. Ein Gleichgewichtslokal ist bekanntlich eine Menge von Variablen \mathbf{x} , die auf einem Markt ein Gleichgewicht konstituieren. Da die Gleichgewichtsloki typischerweise in einem zweidimensionalen Koordinatensystem dargestellt werden, können wir oft mit der Regel (119) arbeiten, die der einfachste Spezialfall des Satzes über implizite Funktionen ist:

$$F(x_1, x_2) = 0 \Rightarrow \frac{dx_2}{dx_1} = -\frac{\partial F / \partial x_1}{\partial F / \partial x_2} \quad \text{falls} \quad \frac{\partial F}{\partial x_2} \neq 0. \quad (125)$$

Um die Steigung eines Gleichgewichtslokus zu ermitteln, wird in drei Schritten vorgegangen:

⁴ GALE und NIKAIDO haben einen tieferen Satz bewiesen, wonach unter wesentlich strengerem Voraussetzungen auf die globale Existenz impliziter (bzw. dort: inverser) Funktionen geschlossen werden kann. Insbesondere muß hierbei gefordert werden, daß alle Hauptminoren der Jacobi-Matrix positiv sind und das Vektorfeld \mathbf{F} nach t aufgelöst werden kann. Vgl. GALE, D. und H. NIKAIDO 1965 The Jacobian Matrix and Global Univalence of Mappings; Mathematische Annalen 159, S. 81–93

- 1. Man schreibe die Gleichung des betreffenden Marktes in der Form $F(x_1, x_2) = 0$.
- 2. Man spezifizierte als x_1 und x_2 jene Variablen, die auf den Achsen des Koordinatensystems abgetragen sind, in dem der Gleichgewichtslokus dargestellt werden soll.
- 3. Man differenziere implizit nach der Regel (125).

Steigung der IS-Kurve. Die Gleichung der IS-Kurve lautet:

$$S(Y) = I(i) + G . \quad (126)$$

Im ersten Schritt schreiben wir sie um:

$$S(Y) - I(i) - G = 0 . \quad (127)$$

Zweiter Schritt: Auf den Achsen des IS/LM-Systems sind die Variablen Y und i abgetragen.

Dritter Schritt: Also muß (127) implizit nach Y und i differenziert werden:

$$\frac{di}{dY} \Big|_{IS} = -\frac{dS/dY}{-dI/di} = \frac{dS/dY}{dI/di} < 0 . \quad (128)$$

Es wurde also (127) der Regel (125) zufolge nach Y differenziert (das ist der Zähler) und nach i (das ist der Nenner). Wenn die marginale Sparneigung positiv und die Reagibilität der Investition auf den Zins negativ ist, besitzt die IS-Kurve eine negative Steigung. Bei einer Investitionsfalle ($dI/di = 0$) darf nicht implizit differenziert werden, da der Nenner in (128) verschwindet. Denn eine senkrechte IS-Kurve genügt nicht der mathematischen Definition einer Funktion. In der Grenzbetrachtung sehen wir jedoch, daß die IS-Kurve um so steiler verläuft, je geringer die Reagibilität der Investition in bezug auf den Zins ist. Wird doch der Bruch (128) betragsmäßig um so größer, je geringer der Nenner ist.

Steigung der LM-Kurve. Das Verfahren ist völlig analog:

$$L(Y, i) - \frac{M}{P} = 0 \quad (129)$$

$$\frac{di}{dY} \Big|_{LM} = -\frac{\partial L/\partial Y}{\partial L/\partial i} . \quad (130)$$

Wir sehen: Die Steigung der LM-Kurve wird um so geringer, je höher die Zinselastizität der Geldnachfrage ist. Für die Liquiditätsfalle erhalten wir:

$$\frac{di}{dY} \Big|_{LM} = \lim_{\partial L/\partial i \rightarrow -\infty} -\frac{\partial L/\partial Y}{\partial L/\partial i} = 0 . \quad (131)$$

Also weist die LM-Kurve bei unendlicher Zinselastizität der Geldnachfrage einen waagerechten Verlauf auf.

Steigung der Y^d -Kurve. Nun wird die Sache etwas vertrackter. Wir leiteten die Y^d -Kurve graphisch aus dem IS/LM-System ab, dem Nachfragesektor der Volkswirtschaft. Mathematisch bedeutet das: Der Zusammenhang zwischen P und Y , den Koordinatenvariablen im Y^d -Schema, wird nicht durch eine, sondern durch zwei Gleichungen beschrieben:

$$F^1 : \quad S(Y) - I(i) - G = 0 \quad (132)$$

$$F^2 : \quad L(Y, i) - \frac{M}{P} = 0. \quad (133)$$

Es geht also um die implizite Ableitung eines Vektorfeldes, und wir müssen den Satz über implizite Funktionen anwenden. Aber welche Variable spielt hier welche Rolle?

Erstens: Auf der Abszisse des P/Y -Diagramms ist das Realeinkommen Y abgetragen, und es soll dP/dY ermittelt werden. Folglich ist Y der Parameter t .

Zweitens: Die beiden Gleichungen dienen bei gegebenem Y zur Bestimmung von P und i ; diese beiden entsprechen also den Variablen x .

Nach diesen Vorüberlegungen erhalten wir das Resultat unmittelbar aus (124):

$$\frac{dP}{dY} = - \begin{vmatrix} F_Y^1 & F_i^1 \\ F_Y^2 & F_i^2 \\ \hline F_P^1 & F_i^1 \\ F_P^2 & F_i^2 \end{vmatrix} = - \begin{vmatrix} \frac{dS}{dY} & -\frac{dI}{di} \\ \frac{\partial L}{\partial Y} & \frac{\partial L}{\partial i} \\ \hline 0 & -\frac{dI}{di} \\ \frac{M}{P^2} & \frac{\partial L}{\partial i} \end{vmatrix}. \quad (134)$$

Im Nenner finden wir die Determinante der Jacobi-Matrix in bezug auf die beiden Variablen P und i . Da nach der Ableitung der *ersten* Variablen gefragt ist (P), wurde gemäß (124) im Zähler die *erste* Spalte gestrichen und durch die partielle Ableitung des Vektorfeldes nach Y ersetzt. Durch Berechnung der Determinanten ergibt sich:

$$\frac{dP}{dY} = - \frac{\frac{dS}{dY} \cdot \frac{\partial L}{\partial i} + \frac{\partial L}{\partial Y} \cdot \frac{dI}{di}}{M/P^2 \cdot \frac{dI}{di}} < 0. \quad (135)$$

Durch bloßes Einsetzen der postulierten Vorzeichen für die partiellen Ableitungen haben wir auf analytischem Wege die negative Steigung der Y^d -Kurve hergeleitet. Aus dem Bruch (135) ist sofort ablesbar, daß dieser Gleichgewichtslokus bei einer Investitions- oder Liquiditätsfalle senkrecht verläuft.

Steigung der hypothetischen Gleichgewichtsloki. Im elften Kapitel erörterten wir die Klassifikation der Regionen aus Neoklassischer und Neokeynesianischer Sicht. Wir wollen nun zuerst zeigen, daß die hypothetischen Markt räumungskurven den abgebildeten Verlauf nehmen. Dazu nehmen wir jeweils die Gleichgewichtsbedingung für den Gütermarkt und Arbeitsmarkt und differenzieren implizit nach w und P :

$$C = Y : \quad C(\alpha) - Y(\alpha) = 0 \quad (136)$$

$$\frac{dw}{dP} \Big|_{C=Y} = -\frac{\partial \overset{(-)}{C}/\partial P - \partial \overset{(+)}{Y}/\partial P}{\partial \overset{(+)}{C}/\partial w - \partial \overset{(-)}{Y}/\partial w} > 0 \quad (137)$$

$$N^d = N^s : \quad N^d(\alpha) - N^s(\alpha) = 0 \quad (138)$$

$$\frac{dw}{dP} \Big|_{N^d=N^s} = -\frac{\partial \overset{(+)}{N^d}/\partial P - \partial \overset{(-)}{N^s}/\partial P}{\partial \overset{(-)}{N^d}/\partial w - \partial \overset{(+)}{N^s}/\partial w} > 0 . \quad (139)$$

Aus den im Text begründeten Vorzeichen der partiellen Ableitungen konnte geschlossen werden, daß beide Gleichgewichtsloki eine positive Steigung aufweisen. Warum wir aber unterstellten, daß die des Gütermarktlokus größer ist, läßt sich erst im Zusammenhang mit der Stabilitätsanalyse erörtern.

Steigung der effektiven Gleichgewichtsloki. Im Neokeynesianischen Modell wurden die hypothetischen Gleichgewichtsloki durch effektive ersetzt. Wir erwähnten bereits im Text, daß nur zwei derselben eine eindeutige Steigung aufweisen, während die Steigung des Begrenzungslokus der Regionen I und K im Vorzeichen unbestimmt ist. Der Begrenzungslokus (CK) der Regionen Klassischer und Keynesianischer Unterbeschäftigung ist definiert durch die Gleichung:

$$CK : \quad \tilde{C}(\alpha, \bar{N}) - Y(\alpha) = 0 . \quad (140)$$

In der Region C nämlich liegt auf dem Gütermarkt ein Nachfrageüberschuß vor, in K ein Angebotsüberschuß. Auf der Begrenzungslinie CK müssen folglich die effektiven Pläne vereinbar sein. Da die Haushalte sowohl in C als auch in K auf dem Arbeitsmarkt rationiert sind, die Unternehmen aber nicht, mußte in (140) die effektive Güternachfrage der Haushalte dem hypothetischen Angebot der Unternehmen gegenübergestellt werden. Durch implizite Differentiation erhalten wir:

$$\left. \frac{dw}{dP} \right|_{CK} = - \frac{\partial \tilde{C}/\partial P + \partial \tilde{C}/\partial \bar{N} \cdot \partial N^d/\partial P - \partial Y/\partial P}{\partial \tilde{C}/\partial w + \partial \tilde{C}/\partial \bar{N} \cdot \partial N^d/\partial w - \partial Y/\partial w}. \quad (141)$$

Bei der Differentiation von C nach P bzw. w wurde dabei die Kettenregel (80) angewandt. Das Vorzeichen des Zählers scheint ambivalent, da der erste und zweite Summand entgegengesetzte Vorzeichen aufweisen; ebenso verhält es sich mit dem Nenner. Was den Zähler angeht, ist folgende Interpretation möglich: Ein Preisniveauanstieg vermindert in direkter Wirkung den effektiven Konsum; andererseits stimuliert er die Arbeitsnachfrage und erhöht so das Lohneinkommen der Haushalte. Die indirekte Wirkung ist also positiv.

Und doch ist das Vorzeichen des Zählers eindeutig negativ, wie wir durch einige elementare Umformungen zeigen können:

$$\begin{aligned} & \partial \tilde{C}/\partial P + \partial \tilde{C}/\partial \bar{N} \cdot \partial N^d/\partial P - \partial Y/\partial P \\ &= \frac{\partial \tilde{C}}{\partial P} + c' \frac{w}{P} \cdot \frac{P}{w} \cdot \frac{\partial Y}{\partial P} - \frac{\partial Y}{\partial P} \\ &= \frac{\partial \tilde{C}}{\partial P} + (c' - 1) \frac{\partial Y}{\partial P} < 0. \end{aligned} \quad (142)$$

Im ersten Schritt verwendeten wir dabei die Definition der wertmäßigen marginalen Konsumneigung ($\partial P\tilde{C}/\partial w\bar{N}$) und die Tatsache, daß $\partial Y/\partial P = w/P \cdot \partial N^d/\partial P$. Letzteres ergibt sich wiederum sofort aus:

$$Y = f(N) \quad (143)$$

$$\frac{\partial Y}{\partial P} = f'(N) \cdot \frac{\partial N^d}{\partial P} = \frac{w}{P} \cdot \frac{\partial N^d}{\partial P}. \quad (144)$$

Denn im hypothetischen Unternehmensgleichgewicht stimmen ja nach (44) die Faktorproduktivität und der „Realpreis“ oder „Schattenpreis“ des Faktors überein. Ergo läßt sich aus (142) schließen, daß der Zähler negativ ist, da, wahlgemerkt, die wertmäßige marginale Konsumneigung kleiner Eins ist.

Die Untersuchung des Nenners verläuft völlig analog und führt zum Ergebnis, daß dieser positiv ist. Damit ist aber die Steigung von CK nach (141) eindeutig positiv.

Wir überlassen dem Leser zur Übung den Nachweis, daß auch IC , der Begrenzungslokus für die Regionen Klassischer Arbeitslosigkeit und zurückgestauter Inflation, eindeutig positiv verläuft. Der Ansatz lautet:

$$IC : \quad \tilde{N}^s(\alpha, \tilde{C}) - N^d(\alpha) = 0. \quad (145)$$

Hinweis: Beim Beweis ist die wertmäßige marginale Arbeitsneigung zu verwenden, die nach den Bemerkungen im Text positiv und kleiner Eins ist.

Damit ist die im elften Kapitel gezeigte effektive Klassifikation der Regionen nachgewiesen.

4.5 Eigenschaften von Nachfragefunktionen

Dies ist ein typisches Problem der Wirtschaftstheorie: Wie können aus gegebenen Produktionsfunktionen, Nutzenfunktionen etc. die zugehörigen Nachfrage- und Angebotsfunktionen hergeleitet werden? Die Antwort lautet lapidar: Im allgemeinen gar nicht. Höchstens aber dann, wenn *numerische* Funktionen vorgegeben sind. An numerisch spezifizierten Funktionen ist aber wiederum der Wirtschaftstheoretiker wenig interessiert.

Aus diesem Dilemma führt allein die Theorie der impliziten Funktionen, die gestattet, wenigstens über die Eigenschaften von Nachfrage- oder Angebotsfunktionen Aussagen zu machen.

Wir wollen dies am Beispiel des Unternehmens aus *3.9 darlegen; indes lässt sich die hier vorgetragene Methodik auf alle derartigen Probleme anwenden. – In *3.9 betrachteten wir ein Unternehmen, das ein Gut unter Einsatz zweier Faktoren herstellt. Als Bedingungen erster Ordnung für ein Unternehmensgleichgewicht (Gewinnmaximum) erhielten wir:

$$pf_1(x_1, x_2) - q_1 = 0 \quad (146)$$

$$pf_2(x_1, x_2) - q_2 = 0. \quad (147)$$

Die Indizes der Funktionen stehen dabei für die partiellen Ableitungen. Es sei nun gefragt, ob sich aus diesen Bedingungen gewisse Eigenschaften des Nachfrageverhaltens der Unternehmung ableiten lassen. „Wie reagiert das Unternehmen auf eine Erhöhung des Faktorpreises q_1 ?“ Unsere Analytik wäre ziemlich fruchtlos, wenn derart einfache Fragen nicht beantwortet werden könnten, und doch ist die Lösung nicht zu offensichtlich.

Grundlegend ist folgende Überlegung: Die beiden obigen Bedingungen müssen für jeden Vektor (p, q) erfüllt sein, wenn sich das Unternehmen gewinnmaximierend verhält. Insbesondere müssen sie bei einem Anstieg von q_1 vor und nach der Preisänderung erfüllt sein. Deshalb sind (146) und (147) explizite *konstante* Funktionen. Damit aber existieren möglicherweise implizite Funktionen der Art $x_i = f^i(p \cdot q)$ – und gerade an diesen sind wir ja interessiert. Können wir schon nicht nach x auflösen, so liefert der Satz über implizite Funktionen doch Aussagen über ihre Existenz und mehr: ihre Eigenschaften.

Wir haben also oben ein System mit zwei Gleichungen und zwei Variablen x_1 und x_2 sowie einem Parameter q_1 . p und q_2 werden als konstant betrachtet.

Die Anwendung des Satzes über implizite Funktionen (124) führt unmittelbar zu den Steigungen der Faktornachfragefunktionen:

$$\frac{dx_1}{dq_1} = - \frac{\begin{vmatrix} -1 & pf_{12} \\ 0 & pf_{22} \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} pf_{11} & pf_{12} \\ pf_{21} & pf_{22} \end{vmatrix}} = \frac{pf_{22}}{\begin{vmatrix} pf_{11} & pf_{12} \\ pf_{21} & pf_{22} \end{vmatrix}} \quad (148)$$

$$\frac{dx_2}{dq_1} = - \frac{\begin{vmatrix} pf_{11} & -1 \\ pf_{21} & 0 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} pf_{11} & pf_{12} \\ pf_{21} & pf_{22} \end{vmatrix}} = \frac{-pf_{21}}{\begin{vmatrix} pf_{11} & pf_{12} \\ pf_{21} & pf_{22} \end{vmatrix}}. \quad (149)$$

Auf den ersten Blick hin sieht die Sache ziemlich hoffnungslos aus: Die Determinante im Nenner kann jedes beliebige Vorzeichen aufweisen; darüber hinaus kann sie auch verschwinden, so daß die Faktornachfragefunktionen nicht einmal existieren. Aber: *Die Jacobi-Matrix aus (148) und (149) ist identisch mit der Hesse-Matrix (106).* Aus der Information, daß die Hesse-Matrix bei einem regulären Gewinnmaximum negativ definit ist, können wir schließen, daß die obige Jacobi-Matrix eine positive Determinante aufweist.

Damit ist nicht nur die Existenz der Faktornachfragefunktionen in einer Umgebung des Gewinnmaximums gesichert, sondern es lassen sich auch Aussagen über ihre Eigenschaften machen. Aus (148) ergibt sich, daß die Faktornachfrage auf Änderungen des *eigenen* Preises stets *negativ* reagiert; dies folgt aus der Negativität von f_{22} .

Nennen wir nun zwei Faktoren *substitutiv*, wenn ihre Kreuzpreiselastizität positiv, *komplementär*, wenn die Kreuzpreiselastizität negativ ist. Aus (149) ist dann zu entnehmen: Zwei Faktoren sind substitutiv, wenn die entsprechende Kreuzableitung negativ ist; sie sind komplementär, wenn die Kreuzableitung positiv ist.

Interpretieren wir die beiden Faktoren in Anlehnung an das Klassisch-Neoklassische Modell als Arbeit und Kapital. Aus (149) ist zu ersehen, daß die Investitionsnachfrage genau dann vom Reallohn unabhängig ist, bzw. die Arbeitsnachfrage genau dann unabhängig vom Zins, wenn die Kreuzableitungen verschwinden. Deshalb trafen wir in § 19 diese Annahme; anderenfalls hätten sich viele Komplikationen ergeben, und insbesondere wäre die graphische Präsentation in dieser Form nicht möglich gewesen. Diese Prozedur hätte gleichzeitig kein wesentliches neues Resultat erbracht. Durch Nullsetzung der Kreuzableitungen wurde gleichzeitig die globale strenge Konkavität der Produktionsfunktion gesichert, so daß die Erörterung des Gewinnmaximums sich auf die Bedingungen erster Ordnung beschränken konnte.

Wir halten fest, daß durch den Satz über implizite Funktionen Aussagen über Nachfrage- oder Angebotsfunktionen möglich sind, ohne daß diese explizit bekannt wären. Zu definitiven Ergebnissen gelangt man bei Verwendung jener Informationen, die man aus den Extremalbedingungen erhält. Damit wird der rein logische und innige Zusammenhang zwischen Extremalproblemen einerseits und der komparativen Statik andererseits deutlich – zwei Gebieten, die zunächst so verschieden und unabhängig voneinander anmuteten.

*4.6 Fiskalpolitik im Keynesianischen Modell

Zum Abschluß wollen wir zeigen, wie sich der Satz über implizite Funktionen zur Analyse wirtschaftspolitischer Maßnahmen anwenden läßt, dabei betrachten wir exemplarisch die Fiskalpolitik im Keynesianischen Modell.

Beginnen wir mit dem einfachsten Fall: der Fiskalpolitik bei konstantem Preisniveau. Hierfür ziehen wir das IS/LM-Modell heran:

$$S(Y) - I(i) - G = 0 \quad (150)$$

$$L(Y, i) - \frac{M}{P} = 0. \quad (151)$$

Hier liegt ein Modell mit zwei endogenen Variablen, dem Realeinkommen und dem Zins, und einem Parameter, den Staatsausgaben, vor. Das reale Geldangebot ist per Annahme konstant. Der Satz über implizite Funktionen (Gleichung (124)) liefert uns die gesuchten Multiplikatoren dY/dG und di/dG , deren Vorzeichen die Wirkungsrichtung staatlicher Ausgaben anzeigen:

$$\frac{dY}{dG} = -\frac{\begin{vmatrix} -1 & -I_i \\ 0 & L_i \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} S_Y & -I_i \\ L_Y & L_i \end{vmatrix}} = \frac{L_i}{S_Y L_i + I_i L_Y} > 0 \quad (152)$$

$$\frac{di}{dG} = -\frac{\begin{vmatrix} S_Y & -1 \\ L_Y & 0 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} S_Y & -I_i \\ L_Y & L_i \end{vmatrix}} = \frac{-L_Y}{S_Y L_i + I_i L_Y} > 0. \quad (153)$$

Die Indizes stehen wie immer für die partiellen Ableitungen. Im Nenner der Multiplikatoren ist die Jacobi-Matrix des IS/LM-Systems zu finden; in den Zählern sehen wir jene Matrizen, die aus der Jacobi-Matrix durch Streichen der i -ten Spalte und Substitution durch den Vektor $(-1; 0)$ hervorgehen. Jener Vektor enthält die partiellen Ableitungen der Gleichungen nach G . Aus den

Vorzeichen der partiellen Ableitungen geht hervor, daß zusätzliche Staatsausgaben bei festem Preisniveau sowohl das Realeinkommen als auch den Zins erhöhen. Weiter läßt sich ablesen: Ist, wie im Neoklassischen Modell, die Geldnachfrage nicht zinselastisch ($\partial L/\partial i = 0$), dann erfolgt keine Erhöhung des Realeinkommens. Bei einer Investitionsfalle ($dI/di = 0$) geht (152) in den elementaren Multiplikator $1/S'$ über, desgleichen bei einer Liquiditätsfalle ($\partial L/\partial i \rightarrow -\infty$). Im letzteren Fall ist darüber hinaus die Zinswirkung gleich Null, wie aus (153) unmittelbar ersichtlich ist.

Behandeln wir nun den analytisch anspruchsvoller Fall *flexibler Preise*. Hier erwies sich die Herleitung der Wirkungen – wie wir im sechsten Kapitel sahen – als schwierig, da konträrernde Effekte auftraten und die Nettowirkung nicht intuitiv ersichtlich war. Um so fruchtbarer ist deshalb eine mathematische Behandlung des Problems, die zu eindeutigen Ergebnissen führen wird. Zunächst sei das auf Seite 151 beschriebene Keynesianische Modell mit starrem Nominallohn wiedergegeben, wobei allerdings das Gleichungssystem leicht umgeformt und $w = \bar{w}$ gesetzt wurde:

$$N^d \left(\frac{\bar{w}}{P} \right) - N = 0 \quad (154)$$

$$Y - f(N) = 0 \quad (155)$$

$$S(Y) - I(i) - G = 0 \quad (156)$$

$$L(Y, i) - \frac{M}{P} = 0 . \quad (157)$$

Dieses System enthält mit Y , N , i und P vier *endogene Variablen*, aber auch der Reallohn kann zusätzlich als endogen betrachtet werden, da er sich bei festem w aus der Lösung für P ergibt. Das Arbeitsangebot spielt in (154) keine Rolle, da sich die Arbeiter auf der längeren Marktseite befinden und also die Beschäftigung ausschließlich durch die Arbeitsnachfrage bestimmt wird.

Der *Parameter* des Modells sind die Staatsausgaben. Damit sind die Verhältnisse geklärt, und wir erhalten die Multiplikatoren durch Anwendung des Satzes über implizite Funktionen. Zur Abkürzung wird im weiteren das Symbol

$$X := \frac{\partial N^d}{\partial (\bar{w}/P)} \cdot \left(-\frac{\bar{w}}{P^2} \right) > 0 \quad (158)$$

verwendet, das ist die Ableitung der Arbeitsnachfrage nach dem Preisniveau. Nur den ersten Multiplikator schreiben wir vollständig hin; die übrigen mag der Leser zur Übung selbst berechnen.

$$\frac{dY}{dG} = - \frac{\begin{vmatrix} 0 & -1 & 0 & X \\ 0 & -f_N & 0 & 0 \\ -1 & 0 & -I_i & 0 \\ 0 & 0 & L_i & \frac{M}{P^2} \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 0 & -1 & 0 & X \\ 1 & -f_N & 0 & 0 \\ S_Y & 0 & -I_i & 0 \\ L_Y & 0 & L_i & \frac{M}{P^2} \end{vmatrix}} = - \frac{L_i \cdot f_N \cdot X}{|\text{Jac}|} > 0 \quad (159)$$

$$\frac{dN}{dG} = - \frac{L_i \cdot X}{|\text{Jac}|} > 0 \quad (160)$$

$$\frac{di}{dG} = \frac{\frac{M}{P^2} + L_Y \cdot f_N \cdot X}{|\text{Jac}|} > 0 \quad (161)$$

$$\frac{dP}{dG} = - \frac{L_i}{|\text{Jac}|} > 0 \quad (162)$$

$$\frac{d\left(\frac{\bar{w}}{P}\right)}{dG} = \frac{d\left(\frac{\bar{w}}{P}\right)}{dP} \cdot \frac{dP}{dG} = \frac{(\bar{w}/P^2) \cdot L_i}{|\text{Jac}|} < 0 \quad (163)$$

$$\text{mit } |\text{Jac}| = -I_i \cdot \frac{M}{P^2} - X \cdot f_N \cdot (S_Y \cdot L_i + I_i \cdot L_y) > 0 . \quad (164)$$

Allgemein muß zur Berechnung des i -ten Multiplikators die i -te Spalte der Jacobi-Matrix (das ist die Matrix im Nenner des Bruches in Gleichung (159)) gestrichen und durch den Vektor $(0; 0; -1; 0)$ ersetzt werden, dessen Komponenten die Ableitungen der vier Gleichungen nach G sind.

Augenscheinlich sind alle Vorzeichen eindeutig bestimmt: Als Folge einer expansiven Fiskalpolitik werden im Rahmen dieses Modells Realeinkommen und Beschäftigung steigen, ebenso das Preisniveau und der Zins. Hingegen wird der Reallohn sinken. Durch das eindeutige Vorzeichen der Multiplikatoren ist sichergestellt, daß der anfänglich expansive Effekt der Fiskalpolitik nicht durch den Preisniveauanstieg und die damit verbundene Zinssteigerung überkompensiert wird. Dies lehrten uns geometrische Anschauung und verbale Ausführungen *nicht*.

*4.7 Wirtschaftspolitik in der kleinen offenen Volkswirtschaft

Schließlich wird hier die Verwendung des Satzes über implizite Funktionen zur analytischen Herleitung der wirtschaftspolitischen Effekte in der kleinen

offenen Volkswirtschaft demonstriert. Da es sich hierbei nur um einige weitere Anwendungsbeispiele von aus den vorigen Abschnitten bereits bekannten Methoden handelt, können wir uns entsprechend kurz fassen und lediglich die Resultate präsentieren.

A. Geld- und Fiskalpolitik im Neoklassischen Modell

Rekapitulieren wir das Neoklassische Modell der kleinen offenen Volkswirtschaft. Die Modellgleichungen lauteten:

$$\begin{aligned} N - N^d(w/P) &= 0 \\ N - N^s(w/P) &= 0 \\ S(i^A) - I(i^A) - (G - T) - NX &= 0 \\ M - kPY &= 0 \\ Y - f(N) &= 0 \\ \varepsilon = (eP^A)/P &= \text{const.} \end{aligned}$$

Bei *flexiblem nominalen Wechselkurs* sind $N, w/P, P, Y, NX$ endogen (und daher implizit auch w und e). Die Determinante der Jacobi-Matrix lautet:

$$|\text{Jac}| = \begin{vmatrix} 1 & -N_{w/P}^d & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -N_{w/P}^s & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & -kY & -kP & 0 \\ -f_N & 0 & 0 & 1 & 0 \end{vmatrix} = kY(N_{w/P}^d - N_{w/P}^s) < 0. \quad (165)$$

Bezüglich des Einkommens ist Wirtschaftspolitik wirkungslos, d.h. unter Anwendung der Methoden aus Abschnitt 4.3 erhalten wir

$$\frac{dY}{dM} = 0, \quad \frac{dY}{dG} = 0, \quad \frac{dY}{dT} = 0. \quad (166)$$

Bei *festem nominalen Wechselkurs* ist e exogen und daher auch P . Endogen sind dagegen $N, w/P, M, Y, NX$ (und daher implizit auch w). Die Determinante der Jacobi-Matrix lautet:

$$|\text{Jac}| = \begin{vmatrix} 1 & -N_{w/P}^d & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -N_{w/P}^s & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & -kP & 0 \\ -f_N & 0 & 0 & 1 & 0 \end{vmatrix} = -(N_{w/P}^d - N_{w/P}^s) > 0. \quad (167)$$

Bezüglich der Wirkungsweise der Wirtschaftspolitik auf das Einkommen besteht, wie sich errechnen lässt, kein Unterschied zu (166).

B. Geld- und Fiskalpolitik im Mundell-Fleming Modell

Die Modellgleichungen des Mundell–Fleming Modells lauteten:

$$S(Y - T) = I(i^A) + (G - T) + NX(\varepsilon, Y^A, Y - T)$$

$$M/P = L(Y, i^A)$$

$$\varepsilon = (eP^A)/P$$

Bei *flexiblem nominalen Wechselkurs* sind Y, e und auch ε endogen. Die Determinante der Jacobi-Matrix lautet

$$|\text{Jac}| = \begin{vmatrix} S_{Y-T} - NX_{Y-T} & -NX_\varepsilon \frac{P^A}{P} \\ -L_Y & 0 \end{vmatrix} = -L_Y \frac{P^A}{P} NX_\varepsilon < 0. \quad (168)$$

Die Einkommenswirkung der Geldpolitik ergibt sich als

$$\frac{dY}{dM} = -\frac{\begin{vmatrix} 0 & -NX_\varepsilon \frac{P^A}{P} \\ \frac{1}{P} & 0 \end{vmatrix}}{|\text{Jac}|} = \frac{1}{L_Y P} > 0. \quad (169)$$

Die Fiskalpolitik ist, unabhängig von ihrer Finanzierung, bei flexiblen Wechselkursen wirkungslos bezüglich des realen Einkommens,

$$\frac{dY}{dG} = -\frac{\begin{vmatrix} -1 & -NX_\varepsilon \frac{P^A}{P} \\ 0 & 0 \end{vmatrix}}{|\text{Jac}|} = 0, \quad \frac{dY}{dT} = 0. \quad (170)$$

Bei *festem nominalen Wechselkurs* sind Y und M endogen. Die Determinante der Jacobi-Matrix lautet:

$$|\text{Jac}| = \begin{vmatrix} S_{Y-T} - NX_{Y-T} & 0 \\ -L_Y & \frac{1}{P} \end{vmatrix} = \frac{1}{P}(S_{Y-T} - NX_{Y-T}) > 0. \quad (171)$$

Die Wirkung einer defizitfinanzierten Fiskalpolitik auf das Einkommen errechnet sich als

$$\frac{dY}{dG} = -\frac{\begin{vmatrix} -1 & 0 \\ 0 & \frac{1}{P} \end{vmatrix}}{|\text{Jac}|} = \frac{1}{S_{Y-T} - NX_{Y-T}} > 0. \quad (172)$$

Im Falle der Steuerfinanzierung lautet der entsprechende Multiplikator dagegen

$$\left. \frac{dY}{dG} \right|_{dG=dT} = - \frac{\begin{vmatrix} -S_{Y-T} + NX_{Y-T} & 0 \\ 0 & \frac{1}{P} \end{vmatrix}}{|Jac|} = 1 . \quad (173)$$

C. Geld- und Fiskalpolitik im allgemeinen Keynesianischen Modell

Die Modellgleichungen des allgemeinen Keynesianischen Modells der kleinen offenen Volkswirtschaft lauteten:

$$N - N^d(w/P) = 0$$

$$N - N^s(w/P, \varepsilon) = 0$$

$$S(Y - T) - I(i^A) - (G - T) - NX(\varepsilon, Y^A, Y - T) = 0$$

$$M/P - L(Y, i^A) = 0$$

$$Y - f(N) = 0$$

$$\varepsilon = (eP^A)/P .$$

Bei *flexiblem nominalen Wechselkurs* sind: $N, w/P, P, Y, e$ (und daher auch w und ε) endogen. Die Determinante der Jacobi-Matrix lautet:

$$|Jac| = \begin{vmatrix} 1 & -N_{w/P}^d & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -N_{w/P}^s & N_\varepsilon^s \frac{eP^A}{P^2} & -N_\varepsilon^s \frac{P^A}{P} & 0 \\ 0 & 0 & NX_\varepsilon \frac{eP^A}{P^2} & -NX_\varepsilon \frac{eP^A}{P^2} & (S_{Y-T} - NX_{Y-T}) \\ 0 & 0 & -\frac{M}{P^2} & 0 & -L_Y \\ -f_N & 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} = \frac{M}{P^2} \frac{P^A}{P} \quad (174)$$

$$\times \left[f_N N_{w/P}^d N_\varepsilon^s (S_{Y-T} - NX_{Y-T}) - NX_\varepsilon (N_{w/P}^d - N_{w/P}^s) \right] > 0 .$$

Die Geldpolitik ist real wirkungslos, d.h. $\frac{dY}{dM} = 0$. Für den Fall einer defizitfinanzierten Fiskalpolitik erhalten wir unter der Annahme, daß $S_{Y-T} - NX_{Y-T} < 1$ ist (die Summe aus marginaler Spar- und Importneigung soll kleiner als eins sein):

$$\begin{aligned} \frac{dY}{dG} &= \frac{f_N N_{w/P}^d N_\varepsilon^s \frac{M}{P^2} \frac{P^A}{P}}{|Jac|} \\ &= \frac{1}{(S_{Y-T} - NX_{Y-T}) - \frac{NX_\varepsilon (N_{w/P}^d - N_{w/P}^s)}{f_N N_{w/P}^d N_\varepsilon^s}} > 0 . \quad (175) \end{aligned}$$

Man beachte, daß dieser Effekt nur deshalb von null verschieden sein kann, weil das Arbeitsangebot vom realen Wechselkurs abhängt, d.h. wegen $N_\varepsilon^s \neq 0$;

andernfalls gälten dieselben Schlu  fgerungen wie für das Neoklassische Modell.

Für eine steuerfinanzierte Fiskalpolitik ergibt sich

$$\frac{dY}{dT} = -(1 - S_{Y-T} + NX_{Y-T}) \frac{dY}{dG} < 0 \quad (176)$$

und daher

$$\left. \frac{dY}{dG} \right|_{dG=dT} \quad (177)$$

$$= \frac{dY}{dG} + \frac{dY}{dT} = \frac{S_{Y-T} - NX_{Y-T}}{(S_{Y-T} - NX_{Y-T}) - \frac{NX_\varepsilon(N_w^d - N_w^s)}{f_N N_w^d N_\varepsilon^s}} > 0 .$$

Offensichtlich wäre der vorstehende Multiplikator des ausgeglichenen Budgets gleich null, und damit demjenigen des Neoklassischen Modells identisch, wenn die in letzterem geltenden Annahmen $S_{Y-T} = NX_{Y-T} = 0$ getroffen würden.

Bei festem nominalen Wechselkurs sind $N, w/P, P, Y, M$ (und daher auch w und ε) endogen. Die Determinante der Jacobi-Matrix lautet:

$$|\text{Jac}| = \begin{vmatrix} 1 & -N_w^d & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -N_w^s & N_\varepsilon^s \frac{eP^A}{P^2} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & NX_\varepsilon \frac{eP^A}{P^2} & 0 & (S_{Y-T} - NX_{Y-T}) \\ 0 & 0 & -\frac{M}{P^2} & \frac{1}{P} & -L_Y \\ -f_N & 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} = \frac{1}{P} \frac{eP^A}{P}$$

$$\times \left[NX_\varepsilon(N_w^d - N_w^s) - f_N N_w^d N_\varepsilon^s (S_{Y-T} - NX_{Y-T}) \right] < 0 . \quad (178)$$

Die Einkommensmultiplikatoren der Fiskalpolitik haben hier dieselbe Höhe wie im Falle flexibler Wechselkurse. Das Wechselkursregime spielt offenbar für die Wirkung der Staatsnachfrage auf die Bestimmung des realen Gleichgewichts wiederum keine Rolle (die Wirkung auf die nominalen Variablen ist jedoch vom Wechselkursregime abhängig).

5. Gewöhnliche Differentialgleichungen

War der vorige Abschnitt hauptsächlich der komparativen Statik gewidmet, so bezieht sich dieser auf die dynamische Theorie. Wir befassen uns vorrangig mit Stabilitätsfragen und zeigen, welch enger Zusammenhang zwischen den komparativ-statischen und den dynamischen Eigenschaften eines Systems besteht.

5.1 Funktionen- und Funktionalgleichungen

Nach Absolvenz der üblichen mathematischen Propädeutika mögen viele Leser bisher nur mit Funktionengleichungen vertraut sein und die Problematik der Funktionalgleichungen nicht kennen. Um den Unterschied deutlich zu machen, definieren wir eine *Funktionengleichung* als eine Gleichung oder ein Gleichungssystem der Art:

$$F(x_1, \dots, x_n) = 0 . \quad (179)$$

Hierbei sind eine (oder mehrere) Funktionen F gegeben, und gesucht werden jene Variablen x , die die Gleichung(en) (179) erfüllen. Derartige Variablen nennt man *Lösungen* der Funktionengleichung.

Beispiel: $x^2 - 2 = 0$ ist eine Funktionengleichung mit den Lösungen

$$x_1 = \sqrt{2} \quad \text{und} \quad x_2 = -\sqrt{2} .$$

Jedes lineare Gleichungssystem ist ein System von Funktionengleichungen.

Im Gegensatz hierzu lautet eine *Funktionalgleichung* im allgemeinen Fall:

$$F(f^1(\mathbf{x}), \dots, f^n(\mathbf{x})) = 0 . \quad (180)$$

Wieder ist F gegeben; gesucht sind aber im Unterschied zu (179) *Funktionen* f^i , die (180) *identisch* erfüllen. „Identisch“ bedeutet, daß die Gleichung für

alle zugelassenen Variablenwerte x erfüllt sein muß. Derartige Funktionen f^i heißen *Lösungen* der Funktionalgleichung.

Beispiel: $f^1(x) - (f^2(x))^2 = 0$ ist eine Funktionalgleichung mit den gesuchten Funktionen f^1 und f^2 . Eine Lösung für \mathbb{R} ist

$$f^1(x) = x^2, \quad f^2(x) = x,$$

denn durch diese beiden Funktionen wird die Funktionalgleichung für alle reellen x -Werte erfüllt.

Eine im Hinblick auf Anwendungen wichtige Teilmenge der Funktionalgleichungen sind die Differentialgleichungen. Wir definieren eine *gewöhnliche Differentialgleichung n-ter Ordnung* als

$$F(x, f(x), f'(x), \dots, f^{(n)}(x)) = 0. \quad (181)$$

(181) heißt *Differentialgleichung*, weil neben der Variablen x und der gesuchten Funktion f deren Ableitungen als Argumente figurieren. Sie heißt *gewöhnliche Differentialgleichung*, weil die gesuchte Funktion nur von einer Variablen abhängt (Gegenbegriff: *partielle Differentialgleichungen*). Außerdem heißt sie gewöhnliche Differentialgleichung *n-ter Ordnung*, da die höchste auftretende Ableitung von der Ordnung n ist. Betrachten wir eine gewöhnliche Differentialgleichung erster Ordnung:

$$F(x, f(x), f'(x)) = 0. \quad (182)$$

Beispiel: $f(x) - f'(x) = 0$ ist eine gewöhnliche Differentialgleichung erster Ordnung. Eine Lösung mit $x \in \mathbb{R}$ lautet:

$$f(x) = e^x \Rightarrow f'(x) = e^x.$$

Weil die Ableitung der Exponentialfunktion die Exponentialfunktion selbst ist, erfüllt $f(x) = e^x$ die obige Differentialgleichung für alle reellen x .

Bedauerlicherweise existiert nun für (182) *kein* allgemeines Lösungsverfahren; es gibt allein bestimmte *Typen* von gewöhnlichen Differentialgleichungen erster Ordnung, die nach vorgegebenen Regeln lösbar sind.

5.2 Lösung einer linearen Differentialgleichung

Der für uns relevante Typ ist die *gewöhnliche lineare Differentialgleichung erster Ordnung mit konstanten Koeffizienten*:

$$y'(x) = k y(x) + c \quad \text{mit} \quad c, k, x, y \in \mathbb{R}: \quad k \neq 0. \quad (183)$$

Zur Abkürzung der Sprechweise nennen wir sie im weiteren einfach die lineare Differentialgleichung. Uns interessiert nun, ob eine Funktion $y(x)$

existiert, durch die (183) für alle reellen x -Werte erfüllt wird. Die Antwort hierauf fällt positiv aus:

Theorem 12: Gegeben sei eine Differentialgleichung (183). Es existiert eine Menge von Lösungen, die durch

$$y(x) = a \cdot e^{kx} - \frac{c}{k}; \quad a \in \mathbb{R} \quad (184)$$

vollständig beschrieben wird.

Nehmen wir die Vollständigkeit der Lösungsmenge hin, und überprüfen wir ihre Richtigkeit. Dazu differenzieren wir (184) nach x :

$$y'(x) = a \cdot k \cdot e^{kx}. \quad (185)$$

Der Exponentialterm wurde nach der Kettenregel abgeleitet; die Konstante $-c/k$ fiel naturgemäß weg. Wir überzeugen uns durch Einsetzen der Lösung (184) und ihrer Ableitung (185) in die Differentialgleichung (183) von der Richtigkeit des Theorems:

$$a \cdot k \cdot e^{kx} = k \cdot \left[a \cdot e^{kx} - \frac{c}{k} \right] + c. \quad (186)$$

Ganz offenbar ist (186) für alle reellen x erfüllt; ergo beschreibt das Theorem 12 die Lösungsmenge korrekt. Indes gibt uns das Theorem keine *eindeutige* Lösung, weil die Konstante a beliebig gewählt werden kann – dies entspricht dem Problem der unbestimmten Konstanten bei der Integration. Wir erhalten mit (184) also eine *Schar* von Funktionen, die der Differentialgleichung genügen und nennen die Lösung $a = 0$ *trivial*, alle anderen Lösungen *nicht-trivial*. Demnach ist die triviale Lösung die konstante Funktion $y(x) = -c/k$. Aus der Tatsache, daß es sich bei den Lösungen um eine Funktionenschar handelt, geht hervor, daß wir durch zusätzliche Vorgabe eines Punktes eine *eindeutige* Lösung erhalten. Durch den Punkt wird gleichsam eine Funktion der Schar ausgewählt. Die Aufgabe, eine Differentialgleichung bei zusätzlicher Vorgabe eines Punktes zu lösen, nennen wir das *Anfangswertproblem*.

Theorem 13: Sei ein Anfangswertproblem gegeben durch die lineare Differentialgleichung

$$y'(x) = k y(x) + c \quad \text{mit} \quad c, k, x, y \in \mathbb{R}; \quad k \neq 0 \quad (187)$$

und einen Punkt

$$y_0 = y(x_0). \quad (188)$$

Dann existiert genau eine Lösung

$$y(x) = \left(y_0 + \frac{c}{k} \right) e^{k(x-x_0)} - \frac{c}{k}. \quad (189)$$

Der Leser möge sich durch Differentiation der Lösung überzeugen, daß sie die Differentialgleichung erfüllt. Für $x = x_0$ verschwindet der Exponent der Lösung; der Exponentialausdruck ist dann gleich Eins ($e^0 = 1$) und $y(x_0) = y_0$. Damit erfüllt (189) die Anfangsbedingung.

Beispiel: Gegeben sei die Differentialgleichung

$$y'(x) = 2y(x) + 4$$

mit der Anfangsbedingung

$$y(0) = 1 .$$

Aus Theorem 13 ergibt sich sofort die eindeutige Lösung

$$y(x) = 3e^{2x} - 2 ,$$

deren Richtigkeit man durch Differentiation und Setzung von $x = 0$ leicht überprüft.

*5.3 Stabilität eines Marktes

Ein Marktgleichgewicht heißt *stabil*, wenn der herrschende Preis über ein Tätonnement stets gegen den markträumenden Preis konvergiert. Es heißt (asymptotisch) *lokal stabil*, wenn der herrschende Preis bei kleinen Abweichungen gegen den Gleichgewichtspreis konvergiert. Die Überprüfung eines Marktes auf Stabilität setzt die Existenz eines Gleichgewichtspreises voraus, nicht aber dessen Eindeutigkeit. Mit den Ergebnissen des letzten Unterabschnitts können wir einen Markt analytisch auf Stabilität untersuchen. Dazu definieren wir eine *Überschußnachfragefunktion* als Differenz von Nachfrage und Angebot zum jeweiligen Preis:

$$E(p) := D(p) - S(p) . \quad (190)$$

Während die komparative Statik sich mit den Charakteristika des Marktgleichgewichtes (im theoretischen Sinn) befaßt sowie mit Änderungen des Gleichgewichtes bei Verschiebungen der Angebots- oder Nachfragekurve, untersuchen wir in der dynamischen Betrachtung etwaige Anpassungsprozesse, wenn der Markt sich *nicht* im Gleichgewicht befindet. Es gelte hierbei das „Gesetz des Marktes“:

$$p'(t) = H(E(p(t))) \quad \text{mit} \quad H(0) = 0 : \quad H' > 0 . \quad (191)$$

Das „Gesetz des Marktes“ fordert, daß der Preis steigt, wenn die Überschußnachfrage positiv ist, und umgekehrt. Bei Gleichheit von Angebot und Nachfrage ($E = 0$) bleibt der Preis unverändert, da $H(0) = 0$. Die Funktion H gibt

die Änderungsgeschwindigkeit des Preises an. Da sich der Preis im Gleichgewicht nicht ändert, definieren wir einen Gleichgewichtspreis p^* durch:

$$H(E(p^*)) = 0. \quad (192)$$

Bei hinlänglicher Betrachtung erweist sich (191) als eine gewöhnliche Differentialgleichung erster Ordnung; wir suchen also eine Funktion $p(t)$, die (191) zu jedem Zeitpunkt t erfüllt. Da aber über die Funktionen E und H nichts Näheres bekannt ist, läßt sich die Differentialgleichung (191) nicht lösen; wir bemerkten im vorigen Abschnitt, daß für gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung kein allgemeines Lösungsverfahren existiert.

Hier ist nun folgender Kniff hilfreich. Wäre (191) eine *lineare* Differentialgleichung mit konstanten Koeffizienten, dann könnte sie nach Theorem 12 oder 13 ohne weiteres gelöst werden. Wir *linearisieren* die rechte Seite deshalb durch eine Taylor-Entwicklung mit dem Restglied zweiter Ordnung, wobei nach der Gleichgewichtsstelle p^* entwickelt und das Restglied vernachlässigt wird:

$$H(E(p)) \doteq H(E(p^*)) + H' \cdot E' \cdot (p - p^*). \quad (193)$$

Es wurde dabei nach der Kettenregel differenziert; die Ableitungen H' und E' sind an den Stellen $H'(E(p^*))$ bzw. $E'(p^*)$ bewertet. Wegen der Vernachlässigung des Restgliedes ist (193) eine Approximation und kann lediglich zum Test auf lokale Stabilität dienen. Nach Definition (192) ist der erste Summand gleich Null, so daß sich (193) vereinfacht zu:

$$H(E(p)) \doteq H' \cdot E' \cdot (p - p^*). \quad (194)$$

In der Folge vernachlässigen wir das Approximationssymbol „ \doteq “. Die ökonomische Bedeutung von (194) ist klar. Der Preis ändert sich um so schneller, je stärker er von seinem Gleichgewichtswert abweicht; bei positiver Abweichung ($p > p^*$) sinkt er (falls E' negativ ist) und umgekehrt. Zur Abkürzung der Schreibweise definieren wir

$$k := H' \cdot E'. \quad (195)$$

Dadurch läßt sich die Differentialgleichung (191) umschreiben:

$$p'(t) = k(p(t) - p^*). \quad (196)$$

Mit (196) liegt aber eine lineare Differentialgleichung vom Typ (187) vor, mit $p(t)$ als der gesuchten Funktion $y(x)$ und $-kp^*$ als Konstante c . Durch Vorgabe eines beliebigen Preises zum Zeitpunkt Null

$$p_0 = p(0) \quad (197)$$

erhalten wir ein Anfangswertproblem, das sich mit Theorem 13 im Handumdrehen lösen läßt:

$$p(t) = (p_0 - p^*) \cdot e^{kt} + p^*. \quad (198)$$

Der Leser überzeuge sich, daß die Lösung (198) sowohl der Differentialgleichung (196) als auch der Anfangsbedingung (197) genügt. Damit ist das dynamische Verhalten des Marktes in einer Umgebung von p^* beschrieben. Das Marktgleichgewicht ist immer dann lokal stabil, wenn

$$\lim_{t \rightarrow \infty} p(t) = p^*, \quad (199)$$

wenn also der Preis im Zeitablauf gegen seinen Gleichgewichtswert konvergiert. Unter welcher Voraussetzung ist diese Bedingung erfüllt? – Offenbar hängt das Konvergenzverhalten der Funktion (198) allein vom Vorzeichen von k ab: Ist k negativ, dann strebt der Exponentialterm für $t \rightarrow \infty$ gegen Null; und damit strebt $p(t)$ gegen p^* . Bei positivem k wird der Exponentialterm umgekehrt immer größer; der Markt „explodiert“. In der nachstehenden Graphik ist das Preisanpassungsverhalten für ein k und verschiedene p_0 gezeigt.

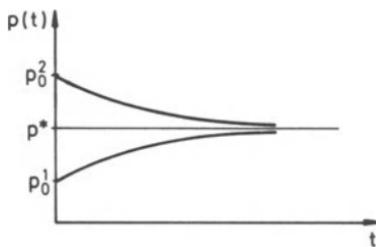


Abbildung 8

Bei negativem k konvergiert $p(t)$ (asymptotisch) gegen p^* , wobei wiederum drei Fälle zu unterscheiden sind:

- Mit $p_0 > p^*$ ist der Koeffizient $(p_0 - p^*)$ der Exponentialfunktion in (198) positiv; der Exponentialterm fällt streng monoton, und so auch der Preis. Deshalb wird letztlich p^* erreicht.
- Mit $p_0 < p^*$ ist es gerade umgekehrt: der Preis steigt im Zeitablauf streng monoton und erreicht schließlich p^* .
- Mit $p_0 = p^*$ endlich ist der Koeffizient des Exponentialterms Null. Damit ist nach (198) $p(t) = \text{konst.} = p^*$. Dies entspricht der ökonomischen Forderung, daß der Preis sich nicht ändert, wenn auf dem Markt ein Gleichgewicht besteht.

Aber nun zum Vorzeichen von k . Wegen $H' > 0$ hängt es ausschließlich vom Vorzeichen der Ableitung E' ab, man vergleiche (195). E' ist aber definitorisch gleich $D' - S'$, und wir können deshalb sagen:

Bei einem Tâtonnement-Prozeß ist ein Marktgleichgewicht genau dann lokal stabil, wenn die Überschußnachfrage bei steigendem Preis sinkt, wenn also die Nachfragekurve im Gleichgewicht eine (wertmäßig) geringere Steigung aufweist als die Angebotskurve.

5.4 Lösung eines Systems linearer Differentialgleichungen

Das Ergebnis des vorigen Unterabschnitts erwies sich als plausibel und zugleich kaum erstaunlich, weil es aus der geometrischen Anschauung unmittelbar einsichtig ist. Im Falle mehrerer verbundener Märkte indes versagt die Intuition, so daß die mathematische Analyse hier deutlich höhere Grenzerträge aufweist. Doch zuvor müssen wir uns mit der Lösung von Systemen linearer Differentialgleichungen vertraut machen. Da dies ein ziemlich kompliziertes Unterfangen ist, stellen wir folgende Beobachtung voran:

Lemma 2. Die Stabilität eines Anfangswertproblems (187), (188) ist von der Konstanten c unabhängig.

Der mathematische Beweis folgt sofort aus der Lösung (189) des Anfangswertproblems: Das Konvergenzverhalten der Lösung für $x \rightarrow \infty$ hängt allein vom Vorzeichen des Exponenten ab und nicht von c . Für das ökonomische Beispiel des vorigen Unterabschnitts hat dies die Konsequenz, daß die lokale Stabilität von der Wahl des Anfangswertes p_0 unabhängig ist. Die Größen p_0 und p^* sind mitentscheidend für das „früher oder später“ der Etablierung eines Gleichgewichtes; bezüglich der Frage aber, ob dieses überhaupt erreicht wird, sind sie irrelevant.

Deshalb können wir uns ab sofort auf *homogene* lineare Differentialgleichungen beschränken, bei denen die Konstante c verschwindet.

Wir nennen das Vektorfeld

$$\mathbf{y}'(x) = \mathbf{K} \cdot \mathbf{y} \quad \text{mit} \quad \mathbf{y} : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{C}^n, \quad \mathbf{K} \in \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^n; \quad \mathbf{K} \neq 0 \quad (200)$$

ein *System* gewöhnlicher homogener linearer Differentialgleichungen erster Ordnung mit konstanten Koeffizienten, kurz: ein System homogener linearer Differentialgleichungen. Ausgeschrieben lautet es:

$$\begin{aligned} y^{1'}(x) &= k_{11} y^1(x) + \dots + k_{1n} y^n(x) \\ &\dots \\ y^{n'}(x) &= k_{n1} y^1(x) + \dots + k_{nn} y^n(x) \end{aligned} \quad (201)$$

Es handelt sich mithin um ein System mit n Gleichungen und n unbekannten Funktionen, und aufgegeben ist die Suche nach einer Lösung $y(x)$, die (200) bzw. (201) für alle zugelassenen x erfüllt. Das scheint ein recht umfangreiches Problem zu sein, denn die n gesuchten Funktionen müssen simultan bestimmt werden, da jede Ableitung in einem bestimmten Verhältnis zu den übrigen Lösungen stehen soll. In Analogie zu Theorem 12 (mit $c = 0$) wählen wir versuchsweise einen Lösungsansatz:

$$\mathbf{y}(x) = \mathbf{a} \cdot e^{\lambda x} \quad \text{mit } \mathbf{a} \in \mathbb{C}^n, \quad \lambda \in \mathbb{C}^5. \quad (202)$$

Die Ableitungen der vermuteten Lösungen berechnen sich nach der Kettenregel als

$$\mathbf{y}'(x) = \lambda \cdot \mathbf{a} \cdot e^{\lambda x}. \quad (203)$$

Soll unsere Vermutung richtig sein, dann müssen (202) und (203) die Differentialgleichung (200) erfüllen, das heißt

$$\lambda \cdot \mathbf{a} \cdot e^{\lambda x} = \mathbf{K} \cdot \mathbf{a} \cdot e^{\lambda x}. \quad (204)$$

Die Frage nach einer Lösung von (200) verlagert sich jetzt also auf die Frage nach der Existenz von Vektoren \mathbf{a} und Zahlen λ , die der Gleichung (204) genügen. Bei Auffindung derartiger Vektoren und Zahlen ist das Problem gelöst. Durch Eliminierung des Exponentialterms und Multiplikation mit der Einheitsmatrix erhalten wir aus (204)

$$\mathbf{E} \cdot \lambda \cdot \mathbf{a} = \mathbf{K} \cdot \mathbf{a} \quad (205)$$

$$\Leftrightarrow (\mathbf{K} - \mathbf{E}\lambda)\mathbf{a} = \mathbf{0}. \quad (206)$$

Bei (206) handelt es sich nun um das wohlbekannte *Eigenwertproblem* aus 2.4 (Gleichung (72)). Das Eigenwertproblem besitzt auf alle Fälle die triviale Lösung $\mathbf{a} = 0$, mit der (204) ganz offensichtlich erfüllt ist. Nichttriviale Lösungen ergeben sich – wie wir wissen – durch Nullsetzen der Determinante von $(\mathbf{K} - \lambda\mathbf{E})$:

$$|\mathbf{K} - \mathbf{E}\lambda| = 0. \quad (207)$$

(207) ist die charakteristische Gleichung der gegebenen Matrix \mathbf{K} . Sie ist ein Polynom n -ten Grades in λ :

$$b_0\lambda^n + b_1\lambda^{n-1} + \dots + b_{n-1}\lambda + b_n = 0. \quad (208)$$

Dieses Polynom erhalten wir einfach durch Berechnung der Determinante in (207); die auftretenden Koeffizienten b_i setzen sich folglich aus den Elementen der Matrix \mathbf{K} zusammen. Durch Ausrechnen von (208) erhalten wir

⁵ \mathbb{C} ist die Menge der in 2.4 erörterten komplexen Zahlen.

also die gesuchten Eigenwerte und zu jedem Eigenwert wegen (206) eine Menge von linear abhängigen Eigenvektoren. Nennen wir diese λ_i bzw. \mathbf{a}_i , dann ergibt sich die *Lösung* des Systems (201) durch Linearkombination der n Lösungen (202):

$$\mathbf{y}(x) = \mathbf{a}_1 e^{\lambda_1 x} + \dots + \mathbf{a}_n e^{\lambda_n x}. \quad (209)$$

Damit ist das Problem grundsätzlich gelöst; es sind lediglich noch einige Anmerkungen zu machen. Zuerst einmal erscheint die „Lösungsvielfalt“ des Problems befremdlich: Zu jedem Eigenwert gehört eine nicht abzählbare Menge von Eigenvektoren, die freilich linear abhängig sind. Somit sind alle \mathbf{a}_i in (209) nur bis auf eine multiplikative Konstante bestimmt. Aber dies ist ein Analogon zur unbestimmten Konstanten des Theorems 12, die sich nur bei Vorgabe einer Anfangsbedingung fixieren ließ. Ähnlich ist es hier: durch Vorgaben von jetzt n Anfangsbedingungen wird die Lösung *eindeutig* bestimmt.

Zweitens muß gesagt sein, daß eine Gleichung n -ten Grades wie (208) tatsächlich n Lösungen hat, die freilich weder verschieden noch reell sein müssen. Erfahrungsgemäß macht das Auftreten komplexer Eigenwerte Schwierigkeiten. Jedem komplexen Eigenwert ist ein komplexer Eigenvektor zugeordnet, so daß (209) komplexe Terme enthält. Man kann indes zeigen, daß die komplexen Lösungen immer paarweise auftreten und je zwei derselben zu zwei *reellen* Lösungen kombiniert werden können. Also läßt sich (209) immer in reeller Form schreiben. Fassen wir das Ergebnis zusammen.

Theorem 14: Gegeben sei ein System homogener linearer Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten:

$$\mathbf{y}'(x) = \mathbf{K} \cdot \mathbf{y}(x) \quad (210)$$

$$\text{mit } \mathbf{y} : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{C}^n, \quad \mathbf{K} \in \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^n \quad \text{und} \quad \mathbf{K} \neq 0.$$

Dann existiert eine Menge von Lösungen, die durch

$$\mathbf{y}(x) = \mathbf{a}_1 e^{\lambda_1 x} + \dots + \mathbf{a}_n e^{\lambda_n x} \quad (211)$$

vollständig beschrieben wird. Die λ_i und \mathbf{a}_i sind die Eigenwerte bzw. Eigenvektoren der charakteristischen Gleichung von \mathbf{K} . Sie sind reell oder komplex; die Lösung (211) kann indes immer in reeller Form dargestellt werden.

Beispiel: Gegeben sei das System

$$y^{1\prime}(x) = -3y^1(x) + 2y^2(x)$$

$$y^{2\prime}(x) = -4y^1(x) + y^2(x).$$

Gemäß Theorem 14 berechnen wir die Eigenwerte aus der charakteristischen Gleichung:

$$\begin{vmatrix} -3 - \lambda & 2 \\ -4 & 1 - \lambda \end{vmatrix} = 0 \Leftrightarrow \lambda^2 + 2\lambda + 5 = 0.$$

Daraus ergeben sich die beiden Lösungen:

$$\lambda_1 = -1 + 2i \quad \text{und} \quad \lambda_2 = -1 - 2i.$$

Eingesetzt in die Gleichung $(\mathbf{K} - \mathbf{E}\lambda)\mathbf{a} = \mathbf{0}$ finden wir hierzu zwei Eigenvektoren bzw. zwei Mengen von linear abhängigen Eigenvektoren:

$$\mathbf{a}_1 = (1; 1+i) \quad \text{und} \quad \mathbf{a}_2 = (1; 1-i).$$

Somit lauten die Lösungen nach (211):

$$\begin{aligned} y^1(x) &= e^{(-1+2i)x} + e^{(-1-2i)x} \\ y^2(x) &= (1+i)e^{(-1+2i)x} + (1-i)e^{(-1-2i)x}. \end{aligned}$$

Wie man leicht nachrechnet, erfüllen diese beiden Funktionen die obigen Differentialgleichungen.

Gerade im Hinblick auf dieses Beispiel mag der Leser sich fragen, welcher interpretatorische Gehalt denn einer komplexen Lösung beizulegen sei. Wir geben deshalb ohne nähere Diskussion ein Lemma an, wonach komplexe Lösungen in reelle transformiert werden können.

Lemma 3: Es sei $\mathbf{a}_i e^{\lambda_i x}$ ein komplexer Summand der Lösung (211). Dann existiert ein zweiter (konjugiert-komplexer) Summand, und die beiden lassen sich in zwei reelle Summanden überführen:

$$e^{ax}(\mathbf{r} \cdot \cos(bx) - \mathbf{s} \cdot \sin(bx)) \tag{212}$$

$$\text{und} \quad e^{ax}(\mathbf{r} \cdot \sin(bx) + \mathbf{s} \cdot \cos(bx)). \tag{213}$$

Hierbei sind a und b der Real- bzw. Imaginärteil des Eigenwertes $\lambda_i = a + b \cdot i$ und \mathbf{r} und \mathbf{s} der Real- bzw. Imaginärteil des zugehörigen Eigenvektors $\mathbf{a}_i = \mathbf{r} + \mathbf{s} \cdot i$.

Unter Anwendung dieses Hilfssatzes können wir die obigen komplexen Lösungen des Beispiels ohne weiteres umformen:

$$y^1(x) = e^{-x} \cdot (\sin(2x) + \cos(2x)) \tag{214}$$

$$y^2(x) = e^{-x} 2 \cdot \cos(2x). \tag{215}$$

Diese Lösungen folgten unter Anwendung des obigen Lemmas aus dem Eigenwert λ_1 und dem Eigenvektor \mathbf{a}_1 . (Für die beiden anderen folgt dasselbe Ergebnis.) Diese reellen Lösungen sind nun recht gut interpretierbar. Es handelt sich um gedämpfte harmonische Schwingungen. Denn die trigonometrischen Terme bewirken Schwankungen, deren betragsmäßige Amplitude höchstens

gleich Eins ist; der Exponent weist hingegen ein negatives Vorzeichen auf und erzwingt die asymptotische Konvergenz gegen die Abszisse.

Bereits hier können wir einen für die Wirtschaftstheorie bedeutsamen Schluß ziehen. Die Eigenwerte seien nun reell oder komplex: in jedem Fall wird das Konvergenzverhalten der Lösung allein durch die *Realteile* der Eigenwerte bestimmt. Das ist nach Gleichung (211) für reelle Eigenwerte offensichtlich: negative λ_i garantieren die Konvergenz der Lösungen gegen den Nullvektor. Im komplexen Fall gelangen wir durch Anwendung von Lemma 3 zu den Lösungen (212) bzw. (213), und auch hier hängt das Konvergenzverhalten allein von den Realteilen (a) der Eigenwerte ab.

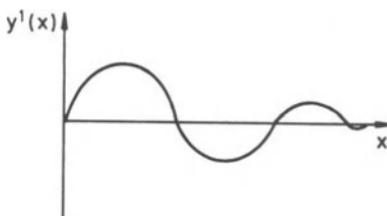


Abbildung 9

Die *Imaginärteile* der Eigenwerte bestimmen indes, ob die Lösung *monoton* konvergiert (Abbildung 8) oder *harmonisch* (Abbildung 9). Bei verschwindenden Imaginärteilen ergibt sich die monotone Konvergenz, sonst die harmonische.

Wir nennen die Lösung eines homogenen linearen Systems (in enger Definition) *stabil* genau dann, wenn sie für $x \rightarrow \infty$ gegen den Nullvektor konvergiert. Und so lassen sich die Ergebnisse zusammenfassen in den

Stabilitätssatz: Die Lösungen des homogenen linearen Systems (200) sind genau dann stabil, wenn die Eigenwerte der Matrix \mathbf{K} ausschließlich negative Realteile aufweisen.

Allerdings müssen zur Auffindung der Eigenwerte die n Nullstellen des Polynoms (208) gesucht werden – eine mühsame Aufgabe, da die Koeffizienten b_i überdies nicht gegeben, sondern ihrerseits komplizierte Ausdrücke der Elemente von \mathbf{K} sind. So gesehen kann sich die rein rechnerische Durchführung der Stabilitätsanalyse als schwierig erweisen.

Man hat zur Abkürzung dieser Prozedur Kriterien entwickelt, anhand derer das Vorzeichen der Eigenwerte ohne explizite Berechnung derselben überprüft werden kann. Zwei dieser Kriterien wollen wir hier wiedergeben:

Lemma 4: Es seien die Voraussetzungen von Theorem 14 erfüllt, und \mathbf{K} sei eine 2×2 -Matrix. Die Eigenwerte von \mathbf{K} sind genau dann negativ, bzw. besitzen genau dann negative Realteile, wenn

$$Sp(\mathbf{K}) < 0 \quad \text{und} \quad |\mathbf{K}| > 0. \quad (216)$$

Lemma 5: (ROUTH-HURWITZ) Gegeben sei die charakteristische Gleichung

$$b_0 \lambda^n + b_1 \lambda^{n-1} + \dots + b_{n-1} \lambda + b_n = 0.$$

Aus den Koeffizienten b_i werde eine Matrix geformt, deren erste Zeile die b_i mit ungeraden Indizes enthält. Jede weitere Zeile werde durch Verminderung der Indizes um Eins erzeugt, wobei für b_i mit negativem Index eine Null gesetzt wird:

$$\mathbf{B} = \begin{pmatrix} b_1 & b_3 & b_5 & b_7 & b_9 & \dots \\ b_0 & b_2 & b_4 & b_6 & b_8 & \dots \\ 0 & b_1 & b_3 & b_5 & b_7 & \dots \\ 0 & b_0 & b_2 & b_4 & b_6 & \dots \\ 0 & 0 & b_1 & b_3 & b_5 & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{pmatrix}$$

\mathbf{B} ist quadratisch. Die Realteile aller Eigenwerte von \mathbf{K} sind genau dann negativ, wenn alle führenden Hauptminoren von \mathbf{B} bis zur Ordnung n und alle b_i ($i = 1 \dots n$) positiv sind.

Bisher haben wir uns nur mit der Stabilität *linearer* Systeme befaßt, und der Anwendungsbereich unserer lokalen Stabilitätsanalyse erscheint demgemäß begrenzt. Tatsächlich aber bereitet der Fall nichtlinearer Systeme kaum Schwierigkeiten; durch den folgenden Satz ist er auf den oben behandelten Fall linearer Systeme zurückführbar:

Theorem 15: Sei $\mathbf{y}'(x) = \mathbf{F}(\mathbf{y}(x))$ mit $\mathbf{y} : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{C}^n$; $\mathbf{F} : \mathbb{C}^n \rightarrow \mathbb{C}^n$; $\mathbf{F} \in C^1$; $x \in \mathbb{R}$ ein System gewöhnlicher Differentialgleichungen erster Ordnung und \mathbf{y}_0 ein Gleichgewicht, das heißt, $\mathbf{F}(\mathbf{y}_0) = \mathbf{0}$. Dieses Gleichgewicht ist immer dann lokal asymptotisch stabil, wenn die Eigenwerte der Jacobi-Matrix $\text{Jac}(\mathbf{F}(\mathbf{y}_0))$ ausschließlich negative Realteile aufweisen.

Wir können diesen Satz in folgender Weise plausibel machen: Das obige Funktionensystem (oder Vektorfeld) \mathbf{F} kann durch eine Taylor-Entwicklung nach der Stelle \mathbf{y}_0 mit dem Restglied zweiter Ordnung linearisiert werden. Bei Vernachlässigung des Restgliedes erhalten wir damit eine *lineare* Differentialgleichung der Form (200), wobei deren Matrix \mathbf{K} die Jacobi-Matrix $\text{Jac}(\mathbf{F}(\mathbf{y}_0))$ ist. Überprüften wir weiter oben die Eigenwerte der Matrix \mathbf{K} , so sind hier nun die Eigenwerte der Jacobi-Matrix zu untersuchen. Die Vernachlässigung des Restgliedes ist innerhalb der *lokalen* Stabilitätsanalyse

zulässig, weil die Terme höherer Ordnung in der Taylor-Reihe gegenüber dem Term erster Ordnung „klein“ sind. *Der Term erster Ordnung dirigiert in der Umgebung des Gleichgewichtes das Stabilitätsverhalten des nichtlinearen Systems.* Der Leser beachte jedoch, daß die Stabilität des linearisierten Systems laut obigem Satz nur *hinreichend* für die Stabilität des nichtlinearen Systems ist, aber nicht *notwendig*: Wenn nämlich das linearisierte System indifferent ist (also weder stabil noch instabil), so entscheiden die Terme höherer Ordnung über das Konvergenzverhalten der Lösung.

*5.5 Stabilität des IS/LM-Modells

Wir kommen nun zu einigen ökonomischen Anwendungen der Stabilitäts-theorie. Begonnen sei mit der Untersuchung der dynamischen Stabilität des IS/LM-Modells bei festem Preisniveau:

$$I(i) - S(Y) = 0 \quad (217)$$

$$L(Y, i) - \frac{M}{P} = 0 . \quad (218)$$

Dabei haben wir die exogene Staatsnachfrage fortgelassen, weil sie das dynamische Verhalten des Modells nicht beeinflußt. Es existiere eine Lösung (Y^*, i^*) des Gleichungssystems, die sich graphisch als Schnittpunkt der Kurven darstellt. Die Quintessenz der „Keynesianischen Logik“ liegt in den beiden folgenden Anpassungsprozessen:

$$Y'(t) = H_1[I(i) - S(Y)] \quad \text{mit} \quad H_1(0) = 0 ; \quad H' > 0 \quad (219)$$

$$i'(t) = H_2 \left[L(Y, i) - \frac{M}{P} \right] \quad \text{mit} \quad H_2(0) = 0 ; \quad H'_2 > 0 . \quad (220)$$

Demnach steigt das Realeinkommen, wenn die Investitionsnachfrage die Ersparnis übertrifft; es sinkt, wenn die Ersparnis die Investitionsnachfrage übersteigt. Bei $I = S$ bleibt das Realeinkommen unverändert.

Die Zinsbewegung wird durch den Geld- bzw. Wertpapiermarkt bestimmt: Bei einer Überschußnachfrage auf dem Geldmarkt (einem Überschussangebot auf dem Wertpapiermarkt) steigt der Zins über fallende Wertpapierkurse, und umgekehrt. Bei Übereinstimmung von Angebot und Nachfrage auf diesen Märkten bleibt der Zins unverändert.

Wird nun die simultane Anpassung von Realeinkommen und Zins zum Gleichgewicht führen, ausgehend von einem Punkt in der Umgebung von (Y^*, i^*) ? Zur Beantwortung dieser Frage wenden wir das Theorem 15 an und

berechnen die Jacobi-Matrix des Systems nichtlinearer Differentialgleichungen (219), (220); evaluiert an der Stelle (Y^*, i^*) :

$$\text{Jac} = \begin{pmatrix} -H'_1 \cdot \frac{dS}{dY} & H'_1 \cdot \frac{dI}{di} \\ H'_2 \cdot \frac{\partial L}{\partial Y} & H'_2 \cdot \frac{\partial L}{\partial i} \end{pmatrix}. \quad (221)$$

Wir wissen aus Theorem 15, daß das Gleichgewicht lokal stabil ist, wenn die Jacobi-Matrix ausschließlich negative Realteile aufweist. Dies aber ist nach Lemma 4 der Fall, wenn die Jacobi-Matrix eine negative Spur und eine positive Determinante besitzt. Die Berechnung ergibt, daß dies zutrifft:

$$\text{Sp}(\text{Jac}) = -H'_1 \cdot \frac{dS}{dY} + H_2 \cdot \frac{\partial L}{\partial i} < 0 \quad (222)$$

$$|\text{Jac}| = -H'_1 \cdot H'_2 \cdot \frac{dS}{dY} \cdot \frac{dL}{di} - H'_1 \cdot H'_2 \cdot \frac{dI}{di} \cdot \frac{\partial L}{\partial Y} > 0. \quad (223)$$

Wir können demnach schließen: Das Gleichgewicht im IS/LM-Modell ist lokal asymptotisch stabil; bei einer „kleinen“ Abweichung werden Realeinkommen und Zins stets zum Gleichgewicht tendieren.

Es sei angemerkt, daß sich die dynamische Stabilität des Keynesianischen Modells mit flexiblem Preisniveau nicht allgemein zeigen läßt; der Leser mag dies selbst überprüfen. Indes ist das Keynesianische Modell unter der Annahme stabil, daß die Reaktionen von Einkommen und Zins gegenüber der Preisniveaumanpassung wesentlich schneller ablaufen, und diese Forderung ist bei der Konstruktion der Y^d -Kurve gleichsam schon „mitgedacht“. So gesehen erscheint auch die Umkehrung der relativen Anpassungsgeschwindigkeiten im Neokeynesianischen Modell nicht als wirkliches Novum.

*5.6 Stabilität des Neokeynesianischen Modells

Im elften Kapitel konstruierten wir ein Modell, anhand dessen sowohl die Neoklassische als auch die Neokeynesianische Sicht des Wirtschaftsprozesses erörtert wurde. Wir wollen nun seine Stabilität bei einem Preistätonnement analysieren.

Zu betrachten sind der Güter- und der Arbeitsmarkt; auf jedem dieser beiden erfolgt eine Preisanpassung nach folgenden Regeln:

$$P'(t) = H_1[C(P, w) - Y(P, w)] \quad \text{mit } H_1(0) = 0; \quad H'_1 > 0 \quad (224)$$

$$w'(t) = H_2[N^d(P, w) - N^s(P, w)] \quad \text{mit } H_2(0) = 0; \quad H'_2 > 0. \quad (225)$$

Infolge einer positiven Überschußnachfrage auf dem Gütermarkt steigt das Preisniveau und umgekehrt. Bei einer positiven Überschußnachfrage auf dem Arbeitsmarkt steigt der Nominallohn, und auch hier gilt die Umkehrung. Im allgemeinen Gleichgewicht (P^*, w^*) bleiben beide Preise unverändert.

Während des Preis-Tätonnements laufen nun beide Reaktionen gleichzeitig ab, und die Überschußnachfrage eines jeden Marktes hängt ja von beiden Preisen ab. Dadurch ergibt sich eine verwickelte Interdependenz: Steigt hüben der Preis infolge einer Überschußnachfrage, so ändern sich drüben Angebot und Nachfrage; dies bewirkt drüben eine Preisänderung, die zuletzt nach hüben zurückwirkt. Wird also das Marktgleichgewicht lokal stabil sein?

Auch hier berechnen wir wegen Theorem 15 zuerst die Jacobi-Matrix, evaluiert an der Stelle (P^*, w^*) :

$$\text{Jac} = \begin{pmatrix} H'_1(C_P - Y_P) & H'_1(C_w - Y_w) \\ H'_2(N_P^d - N_P^s) & H'_2(N_w^d - N_w^s) \end{pmatrix}. \quad (226)$$

Hierbei bedeuten C_P die Ableitung des Konsums nach P usw.

Wenn die Spur dieser Matrix negativ ist und ihre Determinante positiv, dann besitzen ihre Eigenwerte nach Lemma 4 ausschließlich negative Realteile, und das Gleichgewicht ist laut Theorem 15 lokal stabil. Die Spurbedingung ist erfüllt, was sich unmittelbar aus den Annahmen im Text ergibt:

$$H'_1(C_P - Y_P) + H'_2(N_w^d - N_w^s) < 0. \quad (227)$$

Dagegen erweist sich die Determinantenbedingung zunächst als unschlüssig; durch Eliminierung der hier irrelevanten (weil positiven) H'_i erhalten wir:

$$(C_P - Y_P)(N_w^d - N_w^s) - (C_w - Y_w)(N_P^d - N_P^s) > 0. \quad (228)$$

Dieser Term läßt sich in folgender Weise interpretieren: Wenn die Überschußnachfragen „im Durchschnitt“ stärker auf Änderungen des *eigenen* Preises reagieren als auf Änderungen des jeweils *anderen* Preises, dann ist das linke Produkt betragsmäßig größer als das rechte, und weil es positiv ist, ist die Stabilitätsbedingung erfüllt. Es soll nun gezeigt werden, daß dies tatsächlich zutrifft.

Dazu ziehen wir das Gesetz von Walras heran, wobei ohne Beschränkung der Allgemeinheit die den Staat betreffenden Größen vernachlässigt werden, weil sie das dynamische Verhalten des Modells nicht beeinflussen:

$$P(C - Y) + w(N^d - N^s) + \Delta M = 0. \quad (229)$$

Hierbei steht „ ΔM “ als Kürzel für die private Geldnachfrage. Das Gesetz von Walras folgt (wie im Text gezeigt) aus der Addition der Budgetbeschränkung und der Gewinndefinition; es gilt im Neoklassischen Fall auch

außerhalb des Gleichgewichtes. Leiten wir nun (229) unter Anwendung der Produktregel nach P ab:

$$P(C_P - Y_P) + (C - Y) + w(N_P^d - N_P^s) + \Delta M_P = 0. \quad (230)$$

An der Gleichgewichtsstelle (P^*, w^*) verschwindet die Überschußnachfrage $(C - Y)$, und damit folgt aus (230)

$$|C_P - Y_P| > \frac{w}{P}(N_P^d - N_P^s), \quad (231)$$

da ΔM_P den Annahmen des Textes zufolge positiv ist. Ganz analog folgt durch Differentiation von (229) nach w unter Beachtung von $\Delta M_w > 0$ die Ungleichung:

$$|N_w^d - N_w^s| > \frac{P}{w}(C_w - Y_w). \quad (232)$$

Durch Multiplikation der Ungleichungen (231) und (232) und anschließende Eliminierung der Betragsstriche finden wir, daß die Determinantenbedingung erfüllt ist:

$$(C_P - Y_P) \cdot (N_w^d - N_w^s) > (C_w - Y_w) \cdot (N_P^d - N_P^s). \quad (233)$$

Damit ist nachgewiesen, daß das Neokeynesianische Modell bei einem Preistätonnement lokal stabil ist.

Wir behandeln abschließend das *Korrespondenzprinzip*. Das Korrespondenzprinzip, wie SAMUELSON es formulierte, besagt ganz allgemein, daß ein Zusammenhang zwischen den dynamischen und den komparativ-statischen Eigenschaften eines Systems bestehen kann. In Kenntnis bestimmter dynamischer Eigenschaften ist oft die Bestimmung komparativ-statischer Ergebnisse möglich – dasselbe gilt auch umgekehrt. Wir geben hierzu ein Anwendungsbeispiel.

Mit den Gleichungen (137) und (139) leiteten wir in Abschnitt *4.4 die positive Steigung der hypothetischen Gleichgewichtsloki im Neokeynesianischen Modell her. Dies waren rein komparativ-statische Betrachtungen, und wir konnten seinerzeit nicht feststellen, ob einer der beiden Loki steiler verläuft; gemäß der vorigen Notation ergab sich:

$$\left. \frac{dw}{dP} \right|_{C=Y} = -\frac{C_P - Y_P}{C_w - Y_w} > 0 \quad (234)$$

$$\left. \frac{dw}{dP} \right|_{N^d=N^s} = -\frac{N_P^d - N_P^s}{N_w^d - N_w^s} > 0. \quad (235)$$

Im Text aber wurde behauptet, daß der Gleichgewichtslokus des Gütermarktes eine *größere* Steigung aufweise:

$$\frac{dw}{dP} \Big|_{C=Y} > \frac{dw}{dP} \Big|_{N^d=N^s} \quad (236)$$

$$\Leftrightarrow \frac{C_P - Y_P}{C_w - Y_w} < \frac{N_P^d - N_P^s}{N_w^d - N_w^s}. \quad (237)$$

Dies wollen wir nun beweisen. Dazu sei in (237) kreuzweise multipliziert, wobei eine Vertauschung des Ungleichheitszeichens notwendig wird:

$$(C_P - Y_P) \cdot (N_w^d - N_w^s) > (C_w - Y_w)(N_P^d - N_P^s). \quad (238)$$

Wenn die Ungleichung (238) erfüllt ist, dann weist der Gleichgewichtslokus für den Gütermarkt tatsächlich eine größere Steigung auf. (238) ist aber identisch mit der Stabilitätsbedingung (228)! Damit können wir aus der Bedingung für die dynamische Stabilität auf eine komparativ-statische Eigenschaft des Modells schließen. Oder anders: die obige Ungleichung impliziert sowohl dynamische als auch komparativ-statische Eigenschaften des Modells. Diese beiden so verschiedenen anmutenden Gebiete sind also rein logisch miteinander verbunden. Der Zweck des Korrespondenzprinzips ist darin zu sehen, daß anhand der Kenntnis dynamischer Eigenschaften Aussagen zur komparativen Statik möglich sind – und umgekehrt.

Allerdings müssen wir vermerken, daß die Ungleichung (238) nur im Walrasianischen Gleichgewicht (P^*, w^*) und in einer Umgebung desselben gilt, eine Tatsache, die sich unmittelbar aus der obigen Argumentation ergibt. Weil wir im Text jedoch die Eindeutigkeit des Gleichgewichtes voraussetzen, muß der Gleichgewichtslokus für den Gütermarkt rechts von W oberhalb und links von W unterhalb des Gleichgewichtslokus für den Arbeitsmarkt verlaufen. Damit ist die Abbildung 90 im Textteil begründet.

Literaturangaben

Zur *reinen Mathematik* und in bezug auf den hier behandelten Stoff empfehlen wir drei Bücher:

In einem zweibändigen Taschenbuch behandelt O. FORSTER die gesamte Differential- und Integralrechnung in einer und mehreren Veränderlichen. Dort findet der Leser die Beweise für praktisch alle Sätze der Abschnitte 1., 3. und 4.:

FORSTER, O. (1980, 1981) Analysis 1 & 2; Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg

Eine unserer Ansicht nach sehr gelungene, weil zugleich strenge und anwendungsorientierte Darstellung der linearen Algebra findet sich bei HADLEY, der alle Sätze des Abschnitts 2. beweist:

HADLEY, G. (1961) Linear Algebra; Reading usw.: Addison-Wesley

Was die zahlreichen Bücher zum Thema *Mathematik für Ökonomen* angeht, verweisen wir vor allem auf zwei Autoren, die jeweils superbe Darstellungen der Optimierungstheorie (INTRILIGATOR) und der dynamischen Theorie (GANDOLFO) liefern. Beide Bücher sind kaum schwieriger als dieser Anhang, didaktisch bestechend und geradezu gespickt mit Anwendungsproblemen:

INTRILIGATOR, M.D. (1971) Mathematical Optimization and Economic Theory; Englewood Cliffs: Prentice-Hall

GANDOLFO, G. (1997³) Economic Dynamics; Berlin Springer

Als viel verwendete und bewährte Bücher mit dem Thema *Mathematik für Ökonomen* können wir auch empfehlen:

CHIANG, A.C. (1984³) Fundamental Methods of Mathematical Economics; 3. Edition, Boston, etc.: McGraw-Hill

SIMON, C.P. und L. BLUME (1994) Mathematics for Economists; New York/London: W.W. Norton & Company

Darüber hinaus empfiehlt sich weiterhin die Lektüre des „Klassikers“ SAMUELSON. Die zweite erweiterte Auflage seiner „Foundations“ aus dem Jahre 1983 spricht wohl für sich:

SAMUELSON, P.A. (1947) Foundations of Economic Analysis; Cambridge usw.: Harvard University Press

Literaturverzeichnis

(Die mit einem „*“ gekennzeichneten Titel sind Übersetzungen fremdsprachiger Texte; das Original ist in diesen Fällen stets mitaufgeführt.)

Im Exponenten des Erscheinungsjahres wird die zweite oder höhere Auflage vermerkt; z.B. ROMER, D. (2001²)

- ABRAMOVITZ, M. et al. (1959) Hrsg.: The Allocation of Economic Ressources; Stanford: Stanford University Press
- AKERLOF, G.A. und J.L. YELLEN (1990) The Fair Wage-Effort Hypothesis and Unemployment; Quarterly Journal of Economics **105**, S. 255–283
- ALBERT, H. (1967) Marktsoziologie und Entscheidungslogik; Neuwied usw.: Luchterhand
- ANDEL, N. (1998⁴) Finanzwissenschaft; Tübingen: Mohr
- ARROW, K.J. (1959) Toward a Theory of Price Adjustment; in: M. ABRAMOVITZ et al. (Hrsg.) The Allocation of Economic Ressources; a.a.O.
- ARROW, K.J. (1964) The Role of Securities in the Optimal Allocation of Risk-Bearing; Review of Economic Studies **31**, S. 91–96
- ARROW, K.J. und F.H. HAHN (1971) General Competitive Analysis; San Francisco: Holden-Day
- AZARIADIS, C. (1975) Implicit Contracts and Underemployment Equilibria; Journal of Political Economy **83**, S. 1183–1202
- BARRO, R.J. (1974) Are Government Bonds Net Wealth?; Journal of Political Economy **82**, S. 1095–1117
- BARRO, R.J. (1979) Second Thoughts an Keynesian Economics; American Economic Review (PP) **69**, S. 54–59
- BARRO, R.J. und H.I. GROSSMAN (1976) Money, Employment and Inflation; Cambridge usw.: Cambridge University Press
- BARRO, R.J. (1998⁴) Macroeconomics; Cambridge (Mass.): MIT Press
- BENASSY, J.-P. (1973) Disequilibrium Theory; unveröff. Diss. CRMS Working Paper No. 185, Berkeley: University of California
- BENASSY, J.-P. (1975) Neo-Keynesian Disequilibrium Theory in a Monetary Economy; Review of Economic Studies **42**, S. 502–523
- BENASSY, J.-P. (1977) On Quantity Signals and the Foundations of Effective Demand Theory; Scandinavian Journal of Economics **79**, S. 147–168

- BENASSY, J.-P. (1978) A Neokeynesian Model of Price and Quantity Determination in Disequilibrium; in: SCHWÖDIAUER, G. (Hrsg.) Equilibrium and Disequilibrium in Economic Theory; a.a.O.
- BENASSY, J.-P. (1982) The Economics of Market Disequilibrium; New York usw.: Academic Press
- BLANCHARD, O.J. (2000²) Macroeconomics; London usw.: Prentice-Hall International Inc.
- BLANCHARD, O.J. und S. FISCHER (1989) Lectures on Macroeconomics; Cambridge (Mass.): MIT Press
- BLAUG, M. (1968²) Economic Theory in Retrospect; London: Heinemann
- BLAUG, M. (*1971) Systematische Theoriegeschichte der Ökonomie; München: Nymphenburger Verlagshandlung
- BÖHM, V. (1978) Disequilibrium Dynamics in a Simple Macroeconomic Model; Journal of Economic Theory **17**, S. 179–199
- BOMBACH, G. et al. (1976) Hrsg.: Der Keynesianismus I & II; Berlin usw.: Springer
- BOULDING, K.E. (1955) In Defence of Statics; Quarterly Journal of Economics **69**, S. 485–502
- BOULDING, K.E. (*1971) Zur Verteidigung der Statik; in: JOCHIMSEN, R. und H. KNOBEL (Hrsg.) Gegenstand und Methoden der Nationalökonomie; a.a.O.
- BRÜMMERHOFF, D. (2001) Finanzwissenschaft; München: Oldenbourg
- BUITER, W. (1980) Walras' Law and All That: Budget Constraints in Period Models and Continuous Time Models; International Economic Review **21**, S. 1–16
- BURDA, M. und C. WYPLOSZ (1994) Makroökonomik: eine europäische Perspektive; München: Vahlen
- CASS, D. (1965) Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation; Review of Economic Studies **32**, S. 233–240
- CHIANG, A.C. (1984³) Fundamental Methods of Mathematical Economics; 3. Edition, Boston, etc.: McGraw-Hill
- CHICK, V. (1973) Financial Counterparts of Saving and Investment and Inconsistencies in Some Simple Macro Models; Weltwirtschaftliches Archiv **109**, S. 621–643
- CLOWER R.W. (1965) The Keynesian Counter-Revolution: A Theoretical Appraisal; in: HAHN, F.H. und F.P.R. BRECHLING (Hrsg.) The Theory of Interest Rates; a.a.O.
- CLOWER, R.W. (*1981) Die Keynesianische Gegenrevolution: Eine theoretische Kritik; in: HAGEMANN, H. et al. (Hrsg.) Die Neue Makroökonomik; a.a.O.
- The Commission on Money, Credit and Commerce (1963) Hrsg.: Stabilization Policies; Englewood Cliffs: Prentice-Hall
- COOLEY, T.F. (1995) Hrsg.: Frontiers of Business Cycle Research, Princeton: Princeton University Press
- COOLEY, T.F. und E.C. PRESCOTT (1995) Economic Growth and Business Cycles; in: T.F. COOLEY (Hrsg.) Frontiers of Business Cycle Research, Princeton: Princeton University Press, S. 1–38
- DAVIDSON, P. (1978²) Money and the Real World; Basingstoke usw.: Macmillan
- DEBREU, G. (1959) Theory of Value; New York: Wiley
- DEBREU, G. (*1976) Werttheorie; Berlin usw.: Springer
- DE MEZA, D. und D.C. WEBB (1987) Too Much Investment: A Problem of Asymmetric Information; Quarterly Journal of Economics **102**, S. 281–292
- DRAZEN, A. (1980) Recent Developments in Macroeconomic Disequilibrium Theory; Econometrica **48**, S. 283–304

- DRÈZE, J. (1975) Existence of an Exchange Equilibrium under Price Rigidities; *International Economic Review* 16, S. 301–320
- EATWELL, J. und M. MILGATE (1983) Keynes' Economics and the Theory of Value and Distribution; London: Gerald Duckworth
- EICHNER, A.S. (1979) Hrsg.: A Guide to Post-Keynesian Economics; London usw.: Macmillan
- EICHNER, A.S. (*1982) Hrsg.: Über Keynes hinaus; Köln: Bund-Verlag
- ESHAG, E. (1963) From Marshall to Keynes; Oxford: Basil Blackwell
- FELDERER, B. und ST. HOMBURG (1986) Eine Fehlinterpretation des Keynesianischen Modells; *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 201, S. 457–468
- FISCHER, ST. (1977) Long-Term Contracts, Rational Expectations and the Optimal Money Supply Rule; *Journal of Political Economy* 85, S. 191–205
- FISCHER, ST. (1980) Hrsg.: Rational Expectations and Economic Policy; Chicago: Chicago Press
- FITOUSSI, J.-P. (1983) Hrsg.: Modern Macroeconomic Theory; Oxford: Basil Blackwell
- FITOUSSI, J.-P. (1983) Modern Macroeconomic Theory: An Overview; in: FITOUSSI, J.-P. (Hrsg.) Modern Macroeconomic Theory; a.a.O.
- FOLEY, D.K. (1975) On Two Specifications of Asset Equilibrium in Macroeconomic Models; *Journal of Political Economy* 83, S. 303–324
- FORSTER, O. (1980, 1981) Analysis 1 & 2; Braunschweig usw.: Vieweg
- FRIEDMAN, B. (1979) Optimal Expectations and the Extreme Information Assumptions of Rational Expectations ‘Macromodels; *Journal of Monetary Economics* 5, S. 23–41
- FRIEDMAN, M. (1956) The Quantity Theory of Money: A Restatement; in: FRIEDMAN, M. (Hrsg.) Studies in the Quantity Theory of Money; a.a.O.
- FRIEDMAN, M. (1956) Hrsg.: Studies in the Quantity Theory of Money; Chicago: Chicago Press
- FRIEDMAN, M. (1968) The Role of Monetary Policy; *American Economic Review* 58, S. 1–17
- FRIEDMAN, M. (1969) The Optimum Quantity of Money and Other Essays; Chicago: Aldine
- GAHLEN, B. (1979) Arbeitslosigkeit und Inflation als Problem der wirtschaftspolitischen Beratung; in: LASKI, K. et al. (Hrsg.) Beiträge zur Diskussion und Kritik der neoklassischen Ökonomie; a.a.O.
- GALE, D. und H. NIKAIKO (1965) The Jacobian Matrix and Global Univalence of Mappings; *Mathematische Annalen* 159, S. 81–93
- GANDOLFO, G. (1997³) Economic Dynamics; Berlin: Springer
- GANDOLFO, G. (2001) International Finance and Open-Economy Macroeconomics; Berlin etc.: Springer
- GARVY, G. (1975) Keynes and the Economic Activities of Pre-Hitler Germany; *Journal of Political Economy* 83, S. 391–405
- GARVY, G. (*1976) Keynesianer vor Keynes; in: Bombach, G. et al. (Hrsg.) Der Keynesianismus II; a.a.O.
- GORDON, D.F. und A. HYNES (1976) On the Theory of Price Dynamics; in: PHILIPS, E.S. (Hrsg.) Microeconomic Foundations of Employment and Inflation; a.a.O.
- GRANDMONT, J.-M. und G. Laroque (1976) On Temporary Keynesian Equilibria; *Review of Economic Studies* 43, S. 53–67
- HADLEY, G. (1961) Linear Algebra; Reading usw.: Addison-Wesley

- HAHN, F.H. und F.P.R. BRECHLING (1965) Hrsg.: *The Theory of Interest Rates*; London: Macmillan
- HARCOURT, G.C. (1977) Hrsg.: *The Microfoundations of Macroeconomics*; London: Macmillan
- HAYEK, F.A.v. (1933) *Monetary Theory and the Trade Cycle*; London: Jonathan Cape
- HEIJDRA, B.J. und F. van der PLOEG (2002) *The Foundations of Macroeconomics*; Oxford: Oxford University Press
- HESSE, H. (1983) *Theoretische Grundlagen der „Fiscal Policy“*; München: Vahlen
- HICKS, J.R. (1937) Mr. Keynes and the ‘Classics’: A Suggested Interpretation; *Econometrica* 5, S. 147–159. Wiederabgedruckt in: HICKS, J.R. (1967) *Critical Essays in Monetary Theory*; a.a.O.
- HICKS, J.R. (1939) *Value and Capital*; Oxford: Oxford University Press. Zweite Auflage 1946 ebd.
- HICKS, J.R. (1965) *Capital and Growth*; Oxford: Clarendon Press
- HICKS, J.R. (1974) *The Crisis in Keynesian Economics*; Oxford: Basil Blackwell
- HICKS, J.R. (1976) Some Questions of Time in Economics; in: TANG, A.M. et al. (Hrsg.) *Evolution, Welfare and Time in Economics*, a.a.O.
- HILDENBRAND, K. und W. HILDENBRAND (1978) On Keynesian Equilibria with Unemployment and Quantity Rationing; *Journal of Economic Theory* 18, S. 255–277
- HONKAPOHJA, S. und T. ITO (1983) Stability with Regime Switching; *Journal of Economic Theory* 29, S. 22–48
- INTRILIGATOR, M.D. (1971) *Mathematical Optimization and Economic Theory*; Englewood Cliffs: Prentice-Hall
- ISSING, O. (2001) *Einführung in die Geldtheorie*; München: Vahlen
- JARCHOW, H.-J. (1995⁷) *Theorie und Politik des Geldes*; Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht
- JOCHIMSEN, R. und H. KNOBEL (1971) Hrsg.: *Gegenstand und Methoden der Nationalökonomie*; Köln: Kiepenheuer und Witsch
- JOHNSON, H.G. (1970) Recent Developments in Monetary Theory – A Comment; in: CROOME, D. und H.G. JOHNSON (Hrsg.) *Money in Britain, 1959–1969*; a.a.O.
- JOHNSON, H.G. (1971) The Keynesian Revolution and the Monetarist Counterrevolution; *American Economic Review (PP)* 61, S. 1–14
- JOHNSON, H.G. (*1974) Neue Entwicklungen in der Geldtheorie: Ein Kommentar; in: BRUNNER, K. et al. (Hrsg.) *Geldtheorie*; a.a.O.
- KAHN, R.F. (1931) The Relation of Home Investment to Unemployment; *Economic Journal* 41, S. 173–198
- KAHN, R.F. (1977) Malinvaud on Keynes; *Cambridge Journal of Economics* 1, S. 375–388. Wiederabgedruckt in: EATWELL, J. und M. MILGATE (1983) Hrsg.: *Keynes’ Economics and the Theory of Value and Distribution*; a.a.O.
- KEYNES, J.M. (1936) *The General Theory of Employment, Interest and Money*; London. Nachdruck New York usw. 1964: Harcourt and Brace
- KEYNES, J.M. (*1936) Allgemeine Theorie der Beschäftigung, des Zinses und des Geldes; München usw.: Duncker und Humblot
- KING, R.G., C.I. PLOSSER und S.T. REBELO (1988) Production, Growth and Business Cycles: I. The Basic Neoclassical Model; *Journal of Monetary Economics* 21, S. 195–232
- KLEIN, L. (1966²) *The Keynesian Revolution*; New York: Macmillan

- KORSCH A. (1976) Der Stand der beschäftigungspolitischen Diskussion zur Zeit der Weltwirtschaftskrise in Deutschland; in: BOMBACH, G. et al. (Hrsg.) *Der Keynesianismus I*; a.a.O.
- KREGELE, J.A. (1975²) *The Reconstruction of Political Economy. An Introduction to Post-Keynesian Economics*; London: Macmillan
- KRELLE, W. (1969²) *Produktionstheorie*; Tübingen: Mohr
- KUHN, TH.S. (1970²) *The Structure of Scientific Revolutions*; Chicago: Chicago University Press
- KUHN, TH.S. (*1981⁵) *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*; Frankfurt a. M.: Suhrkamp
- KYDLAND, F.E. und E. PRESCOTT (1982) Time to Build and Aggregate Fluctuations; *Econometrica* **50**, S. 1345–1370
- LAKATOS, I. und A. MUSGRAVE (1970) Hrsg.: *Criticism and the Growth of Knowledge*; Cambridge: Cambridge University Press
- LANDMANN, O. (1976) KEYNES in der heutigen Wirtschaftstheorie; in: Bombach, G. et al. (Hrsg.) *Der Keynesianismus I*; a.a.O.
- LANGE, O. et al. (1942) Hrsg.: *Studies in Mathematical Economics*; Chicago: Chicago University Press. Neudruck ebd. 1968
- LASKI, K. et al. (1979) Hrsg.: *Beiträge zur Diskussion und Kritik der neoklassischen Ökonomie*; Berlin usw.: Springer
- LATSIS, SP.J. (1976) Hrsg.: *Method and Appraisal in Economics*; Cambridge usw.: Cambridge University Press
- LEIJONHUFVUD, A. (1967) Keynes and the Keynesians: A Suggested Interpretation; *American Economic Review* (PP) **57**, S. 401–410
- LEIJONHUFVUD, A. (1968²) *On Keynesian Economics and the Economics of Keynes*; Oxford: Oxford University Press
- LEIJONHUFVUD, A. (*1973) Über Keynes und den Keynesianismus; Köln: Kiepenheuer und Witsch
- LEIJONHUFVUD, A. (1974) Keynes Employment Function; *History of Political Economy* **6**, S. 164–170
- LEIJONHUFVUD, A. (*1974) Keynes und die Keynesianer: Ein Interpretationsvorschlag; in: BRUNNER, K. et al. (Hrsg.) *Geldtheorie*; a.a.O.
- LINDAUER, J. (1968) Hrsg.: *Macroeconomic Readings*; New York usw.: The Free Press
- LIPSEY, R.G. (1960) The Relation between Unemployment and the Rate of Change of Money Wages in the United Kingdom, 1886–1957 – A Further Analysis; *Economica* **27**, S. 1–37
- LIPSEY, R.G. (1979⁵) *An Introduction to Positive Economics*; London: Weidenfels and Nicholson
- LIPSEY, R.G. (*1971) Einführung in die positive Ökonomie; Köln: Kiepenheuer und Witsch
- LJUNGQVIST, und TH. SARGENT (2000) *Recursive Macroeconomic Theory*, Cambridge (Mass.): MIT Press
- LONG, J.B. und C.I. PLOSSER (1983) Real Business Cycles; *Journal of Political Economy* **91**, S. 39–69.
- LUCAS, R.E.Jr. (1973) Some International Evidence on Output-Inflation Tradeoffs; *American Economic Review* **63**, S. 326–334
- LUCAS, R.E.Jr. (1975) An Equilibrium Model of the Business Cycle; *Journal of Political Economy* **83**, S. 1113–1144

- LUCAS, R.E.Jr. (1976) Econometric Policy Evaluation: A Critique; in: *Journal of Monetary Economics*, Supplement 1
- LUCAS, R.E.Jr. (1977) Understanding Business Cycles; *Journal of Monetary Economics*, Supplement 5
- LUCAS, R.E.Jr. (1980) Methods and Problems in Business Cycle Theory; *Journal of Money, Credit and Banking* **12**, S. 696–715
- LUCAS, R.E.Jr. (1980) Rules, Discretion and the Role of the Economic Adviser; in: FISCHER St. (Hrsg.) *Rational Expectations and Economic Policy*; a.a.O.
- LUCAS, R.E.Jr. (1987) Models of Business Cycles, Oxford: Basil Blackwell
- MACHLUP, F. (1983) The Rationality of 'Rational Expectations'; *Kredit und Kapital* **16**, S. 172–183
- MALINVAUD, E. (1977) *The Theory of Unemployment Reconsidered*; Oxford: Basil Blackwell
- MANKIW, N.G. (1985) Small Menu Costs and Large Business Cycles: A Macroeconomic Model of Monopoly; *Quarterly Journal of Economics* **100**, S. 529–539.
- MANKIW, N.G. (1989) Real Business Cycles: A New Keynesian Perspective; *Journal of Economic Perspectives* **3**, S. 79–90
- MANKIW, N.G., (2000⁴) *Macroeconomics*; New York: Worth Publishers
- MARSHALL, A. (1890¹) *Principles of Economics*; Nachdruck der achten Auflage London 1952: Macmillan
- MARSHALL, A. (*1905) *Handbuch der Volkswirtschaftslehre*; Stuttgart usw.: Cotta
- MARSHALL, A. (1926) *Official Papers by Alfred Marshall*; London: Macmillan
- MARSTON, R.C. (1985) Stabilization Policies in Open Economies, in: *Handbook of International Economics*, Vol. II, Amsterdam etc.: North-Holland, S. 859–916
- MAUSSNER, A. und J. KLAUS (1997²) *Grundzüge der mikro- und makroökonomischen Theorie, Kapitel III*; München: Vahlen
- MCDONALD, I.M. und R.M. SOLOW (1981) Wage Bargaining and Employment; *American Economic Review* **71**, S. 896–908
- METZLER, L.A. (1951) Wealth, Saving and the Rate of Interest; *Journal of Political Economy* **59**, S. 93–116
- MEYER, U. (1983) *Neue Makroökonomik*; Berlin usw.: Springer
- MILL, J.ST. (1848) *Principles of Political Economy*, 2 Bd.; London: Parker. Nachdruck Toronto 1965: University Press
- MILL, J.ST. (*1924) *Grundsätze der politischen Ökonomie*, 2 Bd.; Jena: Fischer
- MINSKY, H.P. (1975) *John Maynard Keynes*; London: Macmillan
- MODIGLIANI, F. (1977) The Monetarist Controversy or, Should We Forsake Stabilization Policy; *American Economic Review* **67**, S. 1–19
- MUELLBAUER, J. und R. PORTES (1978) Macroeconomic Models with Quantity Ratio ning; *Economic Journal* **88**, S. 788–821
- MUELLER, M.G. (1967) Hrsg.: *Readings in Macroeconomics*; New York usw.: Holt, Rinehart and Winston
- MUSGRAVE, R. (1959) *The Theory of Public Finance*; New York usw.: McGraw-Hill
- MUSGRAVE, R. (*1974) *Finanztheorie*; Tübingen: Mohr
- MUTH, R. (1961) Rational Expectations and the Theory of Price Movements; *Econometrica* **29**, S. 315–335
- NASH, J.F. (1953) Two-Person Cooperative Games; *Econometrica* **21**, S. 128–140
- NELSON, C.R. und C.I. PLOSSER (1982) Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series; *Journal of Monetary Economics* **10**, 139–162

- NEUMANN, M.J.M. (1979) Rationale Erwartungen in Makromodellen; Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften **99**, S. 371–401
- NISSEN, H.-P. (2002⁴) Das Europäische System Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen, 4. Auflage, Heidelberg: Physica Verlag.
- OTT, A.E. (1978) Preistheorie; Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft
- PHELPS, E.S. (1967) Phillips Curves, Expectations of Inflation and Optimal Unemployment over Time; *Economica* **34**, S. 254–281
- PHELPS, E.S. (1970) Hrsg.: Microeconomic Foundations of Employment and Inflation; New York: W. W. Norton
- PHELPS, E.S. and J.B. TAYLOR (1977) Stabilizing Powers of Monetary Policy under Rational Expectations; *Journal of Political Economy* **85**, S. 163–190
- PHILLIPS, A.W. (1958) The Relation between Unemployment and the Rate of Change of Money Wages in the United Kingdom, 1886–1957; *Economica* **25**, S. 283–299. Wiederabgedruckt in: MUELLER, M.G. (1967) Hrsg.: Readings in Macroeconomics; a.a.O.
- PISAURO, G. (1991) The Effect of Taxes on Labour in Efficiency Wage Models; *Journal of Public Economics* **46**, S. 329–345
- PLOSSER, C.I. (1989) Understanding Real Business Cycles; *Journal of Economic Perspectives* **3**, S. 51–78
- POPPER, K.R. (1936) Logic of Scientific Enquiry; Neudruck New York 1961: Basic Books
- POPPER, K.R. (*1973⁵) Logik der Forschung; Tübingen: Mohr
- QUIRK J. und R. SAPOSNIK (1968) Introduction to General Equilibrium Theory and Welfare Economics; New York usw.: McGraw-Hill
- RAMSEY, F.P. (1928) A Mathematical Theory of Saving; *Economic Journal* **38**, S. 543–559
- RICARDO, D. (1817¹) Principles of Political Economy and Taxation. Nachdruck der dritten Auflage London 1924: G. Bell and Sons
- RICARDO, D. (*1921³) Grundsätze der Volkswirtschaft und Besteuerung; Jena: Fischer
- RICHTER, R., U. SCHLIEPER and W. FRIEDMANN (1981⁴) Makroökonomik. Eine Einführung; Berlin usw.: Springer
- ROBINSON, J. (1956) The Accumulation of Capital; London: Macmillan
- ROBINSON, J. (1962) Economic Philosophy; London: Watts
- ROBINSON, J. (*1965) Die Akkumulation des Kapitals; Wien: Europa-Verlag
- ROBINSON, J. (*1965) Doktrinen der Wirtschaftswissenschaft; München: Beck
- ROBINSON, J. und J. EATWELL (1974) An Introduction to Modern Economics; London: McGraw-Hill
- ROBINSON, J. und J. EATWELL (*1974) Einführung in die Volkswirtschaftslehre; München: Verlag Moderne Industrie
- RØDSETH, A. (2000) Open Economy Macroeconomics; Cambridge: Cambridge University Press
- ROMER, D. (2001²) Advanced Macroeconomics; Boston: McGraw-Hill
- Sachverständigenrat zu Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR) Bundestags-Drucksache 11/5786. Bonn: Verlag Dr. Hans Heger
- SAMUELSON, P.A. (1946) Lord Keynes and the General Theory; *Econometrica* **14**, S. 187–200
- SAMUELSON, P.A. (1947) Foundations of Economic Analysis; Cambridge: Harvard University Press. Zweite, erweiterte Auflage ebd. 1983

- SAMUELSON, P.A. und R.M. SOLOW (1960) Analytical Aspects of Anti-Inflation Policy; American Economic Review (PP) **50**, S. 177–194. Wiederabgedruckt in: MUELLER, M.G. (1967) Hrsg.: *Readings in Macroeconomics*; a.a.O.
- SANTOMERO, A.M. und J.J. SEATER (1978) The Inflation-Unemployment Trade-Off: A Critique of the Literature; *Journal of Economic Literature* **16**, S. 499–544
- SARGENT, TH.J. (1976) The Observational Equivalence of Natural and Unnatural Rate Theories in Macroeconomics; *Journal of Political Economy* **84**, S. 631–640
- SARGENT, TH.J. (1976) A Classical Macroeconomic Model of the United States; *Journal of Political Economy* **84**, S. 207–237
- SARGENT, TH.J. (1979) *Macroeconomic Theory*; New York: Academic Press
- SARGENT, TH.J. (1982²) *Makroökonomik*; München: Oldenbourg
- SARGENT, TH.J. und N. WALLACE (1976) Rational Expectations and the Theory of Economic Policy; *Journal of Monetary Economics* **2**, S. 169–183
- SCHMITT-RINK, G. und D. BENDER (1992²) *Makroökonomie geschlossener und offener Volkswirtschaften*, Kapitel III; Berlin etc.: Springer-Verlag
- SCHNEIDER, E. (1953) Der Streit um Keynes; *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* **165**, S. 89–122
- SCHNEIDER, H.-K. (1975) Methoden und Methodenfragen der Volkswirtschaftstheorie; in: EHRLICHER, W. et al. (Hrsg.) *Kompendium der Volkswirtschaftslehre*; a.a.O.
- SCHUMPETER, J.A. (1954) *History of Economic Analysis*; London: Allen and Unwin
- SCHUMPETER, J.A. (*1968) Geschichte der ökonomischen Analyse; Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht
- SCHWÖDIAUER, G. (1978) Hrsg.: *Equilibrium and Disequilibrium in Economic Theory*; Dordrecht: Reidel
- SHACKLE, G.L.S. (1955) *Uncertainty in Economics*; Cambridge: Cambridge University Press
- SHAPIRO, C. und J.E. STIGLITZ (1984) Equilibrium Unemployment as a Worker Discipline Device; *American Economic Review* **74**, S. 433–444
- SHILLER, R.J. (1978) Rational Expectations and the Dynamic Structure of Macroeconomic Models – A Critical Review; *Journal of Monetary Economics* **4**, S. 1–44
- SIMON, C.P. und L. BLUME (1994) *Mathematics for Economists*; New York/London: W.W. Norton & Company
- SMITH, A. (1776¹) *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. Nachdruck Oxford 1976: Clarendon
- SMITH, A. (*1974) *Der Wohlstand der Nationen*; München: Beck
- SOLOW, R.M. (1956) A Contribution to the Theory of Economic Growth; *Quarterly Journal of Economics* **70**, S. 65–94
- SOLOW, R.M. (1979) Another Possible Source of Wage Stickiness; *Journal of Macroeconomics* **1**, S. 79–82
- STADLER, G.W. (1994) Real Business Cycles; *Journal of Economic Literature* **32**, S. 1750–1783
- STIGLITZ, J.E. (1976) Prices and Queues as Screening Devices in Competitive Markets; IMSSS Technical Report **212**, Stanford University
- STIGLITZ, J.E. und A. WEISS (1981) Credit Rationing in Markets with Imperfect Information; *American Economic Review* **71**, S. 393–410
- SVENSSON, L.E.O. (1977) Effective Demand and Stochastic Rationing; *Review of Economic Studies* **47**, S. 339–355

- SVENSSON, L.E.O. (1981) Effective Demand in a Sequence of Markets; Scandinavian Journal of Economics **83**, S. 1–21
- TANG, A.M. et al. (1976) Hrsg.: Evolution, Welfare and Time in Economics; Lexington: Lexington Books
- TAYLOR, J.B. (1979) Staggered Wage Setting in a Macro Model; American Economic Review (PP) **69**, S. 108–113
- TOBIN, J. (1980) Are New Classical Models Plausible Enough to Guide Policy?; Journal of Money, Credit and Banking **12**, S. 788–799
- TOBIN, J. (1980) Asset Accumulation and Economic Activity; Oxford: Basil Blackwell
- TOBIN, J. (*1981) Vermögensakkumulation und wirtschaftliche Aktivität; München: Oldenbourg
- VARIAN, H.L. (1995³) Grundzüge der Mikroökonomik, München: Oldenburg
- VOGT, W. (1979) Walras oder Keynes – zur (französischen) Neuinszenierung der neoklassischen Synthese; in: LASKI, K. et al. (Hrsg.) Beiträge zur Diskussion und Kritik der neoklassischen Ökonomie; a.a.O.
- WALD, A. (1936) Über einige Gleichungssysteme der mathematischen Ökonomie; Zeitschrift für Nationalökonomie **7**, S. 637–670
- WALRAS, L. (1884) Eléments d'économie politique pure ou théorie de la richesse sociale; Lausanne. Nachdruck New York 1970: Franklin
- WALRAS, L. (*1954) Elements of Pure Economics; London: Allen and Unwin
- WALSH, V. CH and H. GRAM (1980) Classical and Neoclassical Theories of General Equilibrium; New York usw.: Oxford University Press
- WEINTRAUB, E.R. (1979) Microfoundations. The Compatibility of Microeconomics and Macroeconomics; Cambridge usw.: Cambridge University Press
- WEINTRAUB, E.R. (1983) On The Existence of a Competitive Equilibrium: 1930–1954; Journal of Economic Literature **21**, S. 1–39
- WICKSELL, K. (1898) Geldzins und Güterpreise; Jena: Fischer. Neudruck Aalen 1968: Scientia
- YELLEN, J.L. (1984) Efficiency Wage Models of Unemployment; American Economic Review **74**, S. 200–205
- ZIMMERMANN H., und K.D. HENKE (2001⁸) Finanzwissenschaft; München: Vahlen

Namenverzeichnis

- Abramovitz, Moses 320
Akerlof, George. A. 339, 362
Albert, Hans 52
Andel, Norbert 187
Arrow, Kenneth J. 94, 249, 279, 319,
 320
Azariadis, Costas 274
- Barro, Robert J. 95, 233, 256, 257,
 275, 277, 279, 306, 314, 326, 333 ff.
Benassy, Jean-Pascal 277, 278, 280,
 286, 314, 317, 334
Bender, Dieter 227
Blanchard, Olivier Jean 232, 362
Blaug, Mark 29
Böhm, Volker 317
Bombach, Gottfried 98, 154
Boulding, Kenneth E. 16, 363
Brechling, Frank 456
Brümmerhoff, Dieter 187
Buiter, Willem 126
Burda, Michael C. 232
- Cass, David 261, 262, 270
Chick, Victoria 133
Clower, Robert W. 101, 143, 277, 278,
 281 ff., 295 ff., 308, 309, 318, 319,
 323 ff.
Cooley, Thomas F. 270, 276
- Davidson, Paul 100, 101
Debreu, Gérard 249, 279
De Meza, David 356, 362
Drazen, Alan 334
Drèze, Jacques 277, 280, 329
- Eatwell, John 101, 335
Eichner, Alfred S. 101
Eshag, Eprime 83
- Felderer, Bernhard 128
Fischer, Stanley 79, 82, 85, 232, 234,
 258, 274, 362
Fitoussi, Jean-Paul 280
Foley, Duncan K. 126
Forster, Otto 451
Friedman, Benjamin 273
Friedman, Milton 244
Friedman, Willy 109
- Gahlen, Bernhard 247
Gale, David 421
Gandolfo, Giancarlo 190, 197, 218,
 227
Garvy, George 98
Gordon, Donald F. 244, 320
Gram, Harvey 95
Grandmont, Jean-Michel 277, 280
Grossman, Herschel I. 277, 279
- Hadley, George 451
Hahn, Frank H. 94, 279
Harcourt, Geoffrey C. 280
Hayek, Friedrich A. von 271
Heijdra, Ben J. 232
Henke, Klaus-Dirk 187
Hesse, Helmut 405, 407 ff., 412 ff.,
 427
Hicks, John Richard 100, 120, 133,
 148, 248, 277 ff., 290
Hildenbrand, Kurt 315
Hildenbrand, Werner 315

- Homburg, Stefan 128
 Honkapohja, Seppo 320
 Hynes, Alan 320
- Intriligator, Michael D. 452
 Issing, Otmar 187
 Ito, Takatoshi 320
- Jarchow, Hans-Joachim 187
 Jochimsen, Reimut 16, 20
 Johnson, Harry Gordon 47, 99
- Kahn, Richard F. 100, 117, 335
 Keynes, John Maynard 25, 27, 29, 73,
 82, 83, 97 ff., 110 ff., 120 ff., 138
 ff., 154, 183, 209, 278 ff., 304, 314,
 326 ff.
- King, Robert G. 267, 270
 Klaus, Joachim 227
 Klein, Lawrence R. 100, 154
 Knobel, Helmut 16, 20
 Korsch, Andreas 98
 Kregel, Jan A. 100
 Krelle, Wilhelm 58
 Kuhn, Thomas S. 10, 20, 232
 Kydland, Finn E. 260, 261, 266, 268,
 270
- Lakatos, Imré 20
 Landmann, Oliver 154
 Laroque, Guy 280
 Laski, Kazimiersz 247
 Latsis, Spiro J. 20
 Leijonhufvud, Axel 101, 277, 278,
 279, 334
 Lindauer, John 154
 Lipsey, Richard G. 20, 242, 243
 Ljungqvist, Lars 276
 Long, John B. Jr. 260, 261, 266, 268,
 270
 Lucas, Robert E. Jr. 233, 248, 253,
 258, 259, 272, 275
- Machlup, Fritz 273
 Malinvaud, Edmond 277, 279, 280,
 281, 306, 314, 315, 334, 335
 Mankiw, N. Gregory 227, 270, 357,
 362
- Marshall, Alfred 26, 54, 80, 83, 95,
 206, 208
 Marston, Richard C. 227
 Maussner, Alfred 227
 McDonald, Ian M. 344, 363
 Metzler, Lloyd A. 40, 41
 Meyer, Ulrich 12, 334
 Mill, John Stuart 24, 79, 81, 82, 84, 95
 Milgate, Murray 101, 335
 Minsky, Hyman P. 100, 101, 110
 Modigliani, Franco 100
 Muellbauer, John 300, 315
 Mueller, Max G. 154, 243
 Musgrave, Alan 20
 Musgrave, Richard 20, 156
 Muth, John 240, 260
- Nash, John F. 348, 349, 350, 352, 363
 Nelson, Charles R. 261
 Neumann, Manfred J.M. 275
 Nikaido, Hukukane 421
 Nissen, Hans-Peter 44
- Ott, Alfred E. 150
- Phelps, Edmund S. 234, 244, 245, 247,
 253, 274, 320
 Phillips, Arthur W. 242, 243 ff., 253
 Pisaura, Giuseppe 342
 Ploeg, Frederick van der 232
 Plosser, Charles I. 260, 261, 266, 267,
 268, 270
 Popper, Karl Raimund 9, 20
 Portes, Richard 300, 315
 Prescott, Edward C. 260, 261, 266,
 268, 270
- Quirk, James 94
- Ramsey, Frank P. 261, 270
 Rebelo, Sergio T. 267, 270
 Ricardo, David 24, 25, 85, 95
 Richter, Rudolf 109
 Robinson, Joan 10, 30, 100, 101
 Rødseth, Asbjørn 227
 Romer, David 232, 362
- Samuelson, Paul Anthony 14, 15, 99,
 100, 243, 279, 450, 452

- Santomero, Anthony M. 242
Saposnik, Rubin 94
Sargent, Thomas J. 233, 248, 272, 275,
 276
Schlieper, Ulrich 109
Schmitt-Rink, Gerhard 227
Schneider, Erich 154, 282
Schneider, Hans-Karl 20
Schumpeter, Joseph Alois 21, 22, 30,
 89
Schwödiauer, Gerhard 317
Seater, John J. 242
Shackle, George L.S. 100, 101
Shapiro, Carl 339, 363
Shiller, Robert J. 275
Smith, Adam 23, 24, 95, 112, 116
Solow, Robert Morton 101, 243, 261,
 270, 339, 341, 343, 344, 363
Stadler, George W. 266, 270
Stiglitz, Joseph E. 338, 339, 353, 354,
 356, 363
Svensson, Lars E.O. 280, 287, 300
Tang, Anthony M. 133
Taylor, John B. 197, 234, 274, 373 ff.,
 381, 382, 404 ff., 439, 446
Tobin, James 88, 100, 133, 275
Varian, Hal 318
Vogt, Winfried 335
Wald, Abraham 94
Wallace, Neil 276
Walras, Léon 26, 76, 88 ff., 100, 126,
 247 ff., 279 ff., 290 ff., 312, 325 ff.,
 449
Walsh, Vivian Charles 95
Webb, David C. 356, 362
Weintraub, E. Roy 279, 280, 94
Weiss, Andrew 353, 354, 356, 363
Wicksell, Knut 27, 82, 83
Wyplosz, Charles 232
Yellen, Janet. L. 339, 362
Zimmermann, Horst 187

Sachverzeichnis

- Ableitung, gewöhnliche 370
 - *n*-te 372
 - partielle 399
 - totale 402, 403
- Abschreibungen 22, 36
- Abstinenztheorie 68
- Abwertung 191
 - nominale 197, 216
 - reale 192, 205
- Adaptive Erwartungen 237, 247, 253
- Adverse Selektion 355
- Aggregat 18, 32, 190
- Akzelerationstheorem 246
 - und Neuklassische Theorie 254
- Allgemeine Gleichgewichtstheorie 28, 89, 94, 248, 271, 280, 291
- Allokation 18, 23, 26, 156 ff., 164, 235, 262, 264
 - optimale 26, 149
- Allokationsproblem 19, 24, 26, 27, 149
- Analyse, dynamische 15
 - *ex ante*- 16
 - *ex post*- 16
 - komparativ-statische 15
 - partielle 16
 - statische 14
 - totale 16
- Anfangswertproblem 437, 440
- Angebot 16
- Äquivalenztheorem, Ricardianisches 257
- Arbeit als Produktionsfaktor 54
- Arbeitsangebot 67
- Arbeitsangebotsfunktion 67
- Arbeitslosigkeit 71
 - (s. auch Unterbeschäftigung)
- Arbeitsmarkt 70
- Arbeitsnachfrage 62
- Arbeitsnachfragefunktion 63
- Arbeitsneigung, nominale marginale 309
- Arbeitswertlehre 24
- Aufwertung, reale 215, 223, 224, 225
 - nominale 216, 222, 223
- Auktionator, Walrasscher 88, 93, 277
- Auslandsinvestitionen 202
- Auslandsverschuldung 190
- Außenbeitrag 43, 190, 205
- Beschäftigung 131
- Beschränkung s. Rationierung
- Bestandsgleichgewicht 132, 332
- Boden als Produktionsfaktor 54
- Bonds 256
- Bruttoinlandsprodukt 40
- Bruttoinvestition 36
- Bruttonationaleinkommen 40
- Bruttonprodukt 39
- Bruttowertschöpfung 42
- Budgetbeschränkung 65, 90, 105, 163, 281, 300
- Budgetdefizit 160
- Budgerestriktion s. Budgetbeschränkung
 - intertemporale 263
- Cambridge-Effekt 82, 136, 181
- Cambridge-Gleichung 80, 85, 181
- Ceteris paribus-Klausel 16
- Cobb-Douglas-Produktionsfunktion 58

- Cramersche Regel 391
- Crowding-In 171
- Crowding-Out 186
 - partielle 176
 - totales 164
- Deduktion 9
- Definitheit einer quadratischen Form 395
- Definition 8, 11
- Deflation 73, 141, 181
- Determinante 386
- Determiniertheit des Allgemeinen Gleichgewichtes 94
- Devisenbilanz 194
- Dichothomie, makroökonomische 52, 79, 86, 139, 359
- Differential, gewöhnliches 369, 376
 - partielle 399, 406
 - totales 406
- Differentialgleichung 435
- Differentialquotient 105, 371
- Differenzenquotient 107, 371
- Differenzierbarkeit 107, 371
 - stetige 372
- Distribution 19, 156, 247
- Effizienzlohntheorie 337
- Eigenvektor 392
- Eigenwert 392
- Eindeutigkeit des Allgemeinen Gleichgewichtes 94
- Einheitsmatrix 387
- Einkommen-Ausgaben-Modell 112, 119, 130, 324
- Einkommensbegriffe der VGR 38
- Einkommenseffekt 67, 210, 299, 307, 356
- Einkommensentstehungsrechnung 42
- Einkommenshypothese, absolute 105
- Einkommensverteilungsrechnung 41
- Einkommensverwendungsrechnung 43
- Einsetzungsverfahren 391
- Entscheidungshypothese, duale 281
- Erfolgswahrscheinlichkeit eines Projektes 354
- Erklärungsziel 7
- Ersparnis 22, 35, 37, 65, 104, 200, 298, 307
- Ertragsgesetz 57
- Erwartungen 112, 119, 139, 233, 234
 - adaptive 237
 - exogene 245
 - rationale 240
 - statische 237
 - subjektive 271
- Erwartungsbildung 233
- Erwartungswert, mathematischer 236, 252
- Existenz des Allgemeinen Gleichgewichtes 94
- Exporte 43, 190
- Extrema 378, 404, 408
 - unter Nebenbedingungen 411
- Faktoreinkommen 36
- Faktorvariation, partielle 56
 - totale 56
- Falksche Anordnung 387
- Finanzpolitik 158, 160
- Fisher-Gleichung 197
- Fiskalillusion 256
- Fiskalismus 183
- Fiskalisten 231
- Fiskalpolitik 158, 160
 - antizyklische 179, 258
 - gemischte 321
 - reine 161, 321
 - Kritik der antizyklischen 186
- Fixpreis-Methode 290
- Fix-Steuer 160
- Form, quadratische 394
- Formula flexibility 255
- Fundamentalisten 101, 139
- Funktionalgleichung 435
- Funktionen 369
 - differenzierbare 372
 - effektive 284
 - explizite 417
 - gewöhnliche 369
 - hypothetische 283
 - implizite 417
 - in mehreren Veränderlichen 399
 - reelle 344
 - stetige 369
- Funktionengleichung 435

- Geld 77, 120
- Geldangebot 79, 120, 329
- Geldfunktionen 77
- Geldhaltung 120, 144
- Geldillusion 103, 182, 245, 292
- Geldmarkt 53, 79, 120, 311
- Geldmengenregel 247, 255
- Geldnachfrage 80, 120, 300
- Geldpolitik 158, 180
- Geldpreise 52, 78, 93
- Geldtheorie 52
- Gesamteffekt 361
- Gesetz, empirisches 11
 - des von Anfang an abnehmenden Grenzertrages 56
 - fundamentalpsychologisches 104
 - von Walras 76, 92
- Gestaltungsziel 7
- Gewerkschaft 71, 344
- Gewinn 37, 54, 58, 300, 339
- Gleichgewicht 12
 - bei Unterbeschäftigung s. Unterbeschäftigungsgleichgewicht
 - im methodischen Sinn 12
 - im normativen Sinn 12
 - im theoretischen Sinn 12
 - indifferentes 13
 - labiles 13
 - stabiles 13
- Gleichgewichtsanalyse 14
- Gleichgewichtseinkommen im Einkommen-Ausgaben-Modell 114
 - im IS/LM-Modell 130
- Gleichgewichtslokus, effektiver 313
 - hypothetischer 313
 - Steigung des 421
- Gleichung, charakteristische 442
- Gleichungssystem, homogenes 390
 - inhomogenes 390
 - lineares 390
- Gradient 401
- Gravitationszentrum der Marktwirtschaft 51
- Grenzerlös 60
- Grenzertrag 56
- Grenzkosten 25, 60
- Grenzleistungsfähigkeit des Kapitals 110
- Grenznutzen 25, 66
- Grenzprodukt 55
- Grenzproduktivität 56
- Güterangebotsfunktion 64, 136
- Gütermarkt 53, 74, 137, 153, 250, 298
- Güternachfragekurve 136, 151
- Haavelmo-Theorem 173, 258, 326
- Hand, unsichtbare 24, 51
- Handelsbilanz 192
- Hauptdiagonale einer Matrix 386
- Hauptminor 396
 - führender 396
- Haushalt, repräsentativer 65, 287, 306
- Helikopter-Effekt 180
- Hesse-Matrix 405
- Homogenität vom Grade Null 93, 327
- Hortung 78, 84
- Imperfektionisten 101, 279
- Implikation 11, 155
- Importe 43, 190
- Indifferenzkurve 282
- Induktion 8
 - vollständige 8
- Induktionsproblem 9
- Inflation 176, 181, 243, 245
 - zurückgestaute 314
- Inflationsrate 157, 197, 243, 251
- Inlandsprodukt 39
- Interventionismus 24, 158
- Inverse einer Matrix 389
- Investition, zinsunelastische 112, 139, 183
- Investitionsfalle 112
- Investitionsnachfrage 139
- IS-Kurve 128
 - Steigung der 129, 422
- IS/LM-Modell 130
 - Stabilität des Modells 132, 447
- Jacobi-Matrix 403
- Kalibrierung 266
- Kameralismus 22
- Kapazitätseffekt 64
- Kapital, als Produktionsfaktor 54
- Kapitalangebot 53, 65, 72, 167
- Kapitalbilanz 194

- Kapitalmarkt 53, 72, 128, 199
 Kapitalmobilität 195
 Kapitalnachfrage 53, 72
 Kassenhaltungsdauer 80
 Kaufkraftparitätentheorie des Wechselkurses 198
 Keildiagramm 305
 Kettenregel 372
 Keynes-Effekt 138, 209
 Keynesianische Theorie 97
 Keynesianische Unterbeschäftigung 314
 Keynesianismus und Fiskalismus 183
 Keynesse Theorie 99
 Klassik 23, 49
 Klassische Theorie 51
 Klassische Unterbeschäftigung 314
 Klassisch-Neoklassisches Modell 85
 Klassisch-Neoklassische Theorie 51
 Konjunkturzyklus 176, 234
 – und Neuklassische Theorie 248
 Konkavität 378
 Konklusion 11
 Konsols 161
 Konsumausgaben 36, 103, 265
 Konsumentenreallohn 211
 Konsumfunktion, Keynesianische 104
 – Neokeynesianische 299
 – Neoklassische 69
 Konsumnachfrage 43, 53, 74, 104, 163, 283
 – effektive 284, 319
 – hypothetische 295
 Konsumneigung, nominale marginale 308
 – reale marginale 105, 323
 Konsumquote, reale 106
 Konvexität 378
 Korollar 375, 381
 Korrespondenzprinzip 15, 450
 Kreditnahme des Staates 160
 Kreislaufaxiom 32
 Kreislaufdiagramm 31
 Kreuzableitung 57
 Kurswert eines Wertpapiers 121
 Lagrange-Funktion 411
 Leistungsbilanz 192
 Lemma 375
 Liquiditätsfalle 144, 170, 183
 Liquiditätspräferenz, absolute 145, 153, 173
 Liquiditätspräferenztheorie 103, 120
 LM-Kurve 119
 – Steigung der 422
 Lohnnebenkosten 342
 Lohnstarrheit 152, 251, 338, 344
 Lohn- und Preispolitik 158, 321, 328
 Lösung, nichtriviale 393
 Lucassche aggregierte Angebotsfunktion 250
 Makroökonomik 18
 – Neue 229
 – Mikrofundierung der 280
 Marginalismus 25, 369
 Marktausgleich 12
 Marktgleichgewicht 12
 Markträumung 12
 Marktzins 73, 110
 Marshall-Lerner Bedingung 206, 208
 Marxistische Theorie 28, 153
 Matrix 386
 – definite 396
 – quadratische 386
 – symmetrische 386
 Maxima s. Extrema
 Mengenanpasser 59
 Mengengleichgewicht 296, 315, 329
 Mengenrationierung s. Rationierung
 Mengentätonnement 316
 Merkantilismus 22
 Methode 11
 – der abnehmenden Abstraktion 10
 Mikroökonomik 18
 Minima s. Extrema
 Minimumregel 289
 Mittelwertsatz 375
 Modelle 10
 – deterministische 240
 – stochastische 240
 Modell der reduzierten Form 250
 Modell von Walras 88
 Monetarismus 231, 242, 254, 258, 272
 – der zweiten Art 234, 258
 Monetaristen 231, 242
 Multiplikator 116, 131
 Mundell-Fleming Modell 207

- Nachfrage, effektive 102
 - effektive im Sinne von Clower 286
 - effektive im Sinne von Drèze 287
- Nachfrageeffekt 64
- Nachfragelücke 77, 115
- Nachfragesignal 287
- Nash-Produkt 349
- Nash-Verhandlung 349
- Nationaleinkommen 39
- Nennwert eines Wertpapiers 121
- Neokeynesianisches Modell 306
 - Stabilität des Modells 448
- Neokeynesianische Theorie 277
- Neoklassik 25, 85
- Neoklassische Synthese 100, 133
- Neoklassische Theorie 19, 49, 51
- Nettoersparnis 74
- Nettoinlandsprodukt 42, 53
- Nettoinvestition 36, 39
- Nettokreditaufnahme 194
- Nettonationaleinkommen 40
- Nettoprodukt 39
- Neukeynesianische Theorie 102, 232, 337
- Neuklassisches Modell 250
- Neuklassische Theorie 233
- Neutralität des Geldes 78, 139, 254, 260
- Nominallohn 53, 71, 242
- Nominalprodukt 40
- Nullvektor 385
- Numéraire 93, 293, 311
- Nutzen, intertemporaler 263
- Nutzenfunktion 19, 66, 89, 263, 282
 - mit absorbiert er Budgetbeschränkung 301
- Nutzentheorie, kardinale 66
- Optimierung, intertemporale 263
- Output 54
- Parallelpolitik 179
- Phillips-Kurve 242
 - modifizierte 243
 - Kritik der langfristigen 244
- Physiokraten 22, 33
- Pol 32
- Politik, der direkten Eingriffe 158
 - diskretionäre 157, 181
- regelgebundene 157, 181
- Portfolio 120
- Portfoliotheorie
- Postkeynesianische Theorie 100
- Prämisse 11
- Preise, abstrakte 89
 - relative 78
- Preisanpassungskosten 338
- Preisdynamik im Neokeynesianischen Modell 289, 317
- Preismechanismus 24, 51
- Preisstarrheit 232, 280, 318, 337, 356
- Preisniveau 53, 60, 65, 79, 81, 134, 190
- Produkte, zu Faktorkosten 40
 - zu Marktpreisen 40
- Produktionsfaktoren 19
- Produktionsfunktion 54
 - kurzfristige 64
 - limitationale 57
 - Neoklassische 54
 - substitutionale 57
- Produktionskostentheorie 25
- Profit s. Gewinn
- Quantitätsgleichung 81
- Quantitätstheorie 52, 77, 81
- Rationale Erwartungen 233, 234, 240, 249
- Rationalismus, kritischer 9
- Rationierung 143, 285
 - bindende 297, 330
 - effiziente 290
 - prioritäre 290
 - proportionale 289
 - stochastische 287
 - 0/1-Rationierung 290
- Rationierungsschema 289
- Real Business Cycle Theorie 232, 258, 262, 266
- Realeinkommen 53, 86, 102, 104, 119, 216, 283
- Realkasseneffekt 250, 327
- Reallohn 53, 64, 70, 134, 176, 214, 307, 339, 342
- Realprodukt 40
- Realzinsparität 198
- Rechenmittelfunktion 78

- Regeln, aktive 255
 - passive 255
- Reinvestition 36
- Rendite 121
- Restglied nach Lagrange 375
- Ricardianisches Äquivalenztheorem 257
- Satz über implizite Funktionen 419
- Satz von Schwarz 400
- Satz von Taylor 373
- Saysches Theorem 83, 330, 460
- Schock 241, 259
 - permanenter 261
 - transitorischer 260
- Skalar 385
- Skalarprodukt 385
- Sparfunktion, Keynesianische 108
 - Neoklassische 68
- Sparneigung, marginale 106
- Spekulationskasse 124
- Spekulationsmotiv 121, 144
- Spill-over 313, 331
- Staat, in der VGR 39
 - und Wirtschaftspolitik 156
- Staatsnachfrage 43, 160, 250
- Stabilisierungspolitik s. Politik
- Stabilität, des Allgemeinen Gleichgewichtes 94
 - eines Marktes 438
- Stabilitätsanalyse 14
- Stabilitätssatz 445, 446
- Stagflation 233, 242, 255
- Stagnation 233
- Stationary State 334
- Steuern 38, 160, 164, 172, 218, 222, 256, 306, 342
- Stochastische Einflüsse 240
- Stromgleichgewicht 132
- Substitution, intertemporale der Freizeit 263, 265
- Substitutionalität 57, 311
- Substitutionseffekt 67, 105, 160, 210, 267, 302
- Tableau économique 33
- Tarifverträge 337, 344
- Tâtonnement 93
- Temporäre Gleichgewichte mit Mengenrationierung 232
- Theorem 11, 375
- Theorie 7
 - deskriptive 8
 - entscheidungslogische 8, 19
 - klassifikatorische 8
 - nomologische 8
 - normative 8
 - positive 8
 - präskriptive 8
 - verhaltenslogische 19
- Theorie der Rationalen Erwartungen 233, 234, 240, 249
- Transaktionskasse 121, 144, 167
- Transaktionsmotiv 78, 120
- Transponierte einer Matrix 387
- Überschuß, volkswirtschaftlicher 22
- Umlaufgeschwindigkeit des Geldes 82
- Unterbeschäftigung 141, 144
 - bei flexiblem Reallohn 147
 - bei starrem Reallohn 149
 - Keynesianische 314
 - Klassische 314
- Unterbeschäftigungsgleichgewicht 99
- Unterkonsumtion 94, 315
- Unternehmen 53, 58
 - repräsentatives 58, 309, 339, 344
- Variablen, endogene 11
 - exogene 11
 - stochastische 250
- Vektor 385
- Vektorfeld 401
- Vermögensbildung 37
- Verzinsung, effektive 121
 - nominale 121
- Volkseinkommen 40, 42
- Volkswirtschaft, evolutorische 36
 - kleine, offene 195
 - stationäre 36
- Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung 31
- Volkswirtschaftslehre 7
- Vollbeschäftigung 70
- Vorhersageziel 7
- Vorsichtskasse 121

- Vorsichtsmotiv 121, 126
- Warengeld 77
- Währungsreserven 194, 217
- Währungssystem 216
 - Europäisches 217
- Wechselkurs, fester 196
 - flexibler 217
 - nominaler 191
 - realer 192, 205
- Wechselkurseffekt, realer 209
- Weltwirtschaftskrise 97
- Wertaufbewahrungsfunktion 78, 120
- Wertgrenzproduktivität 60, 383
- Wertlehre, objektive 26
 - subjektive 26
- Wertpapiere, festverzinsliche 121
- Wertpapierhaltung 120
- Werttheorie 25, 52
- Wirtschaftsliberalismus 158
- Wurzel, charakteristische 392
- Zahl, komplexe 393
- Zahlungsbilanz 193
- Zahlungsmittelfunktion 77, 120, 127
- Zins 53, 63, 68, 110, 145, 153
 - ausländischer 196
 - natürlicher 73, 86
 - tatsächlicher 73
- Zinsstarrheit 337, 353

Mikroökonomik einfach verstehen



W. Kortmann

Mikroökonomik

Anwendungsbezogene Grundlagen

Diese moderne, mit besonderer didaktischer Sorgfalt verfasste, systematische und anschauliche Einführung in die Mikroökonomik befasst sich mit dem ökonomischen Verhalten von Haushalten und Unternehmen sowie der durch Preise und Konkurrenz bewirkten Koordination ihrer Aktivitäten auf Märkten.

Großer Wert wird darauf gelegt, die Anwendungsbezüge des Stoffes aufzuzeigen. Dazu dienen zahlreiche empirische Beispiele und Übungsaufgaben mit Musterlösungen.

3. Aufl. 2002. XVIII, 674 S. 354 Abb. (Physica-Lehrbuch) Brosch.
€ 34,95; sFr 54,50
ISBN 3-7908-1474-1



P. Weise, W. Brandes,
T. Eger, M. Kraft

Neue Mikroökonomie

Der vereinheitlichende Band für diese fächerübergreifende Einführung in die Mikroökonomik beinhaltet Aufgaben zur Selbstorganisation und Evolution inklusive Evolutionsspiel, zum Oligopol, zur Konsumenten- und Produzentenrente, zum Shapley-Wert, zur Chaos- und Katastrophentheorie. Trocken, spekulativ, abgehoben? Nein, anschaulich, lebendig und witzig wird all dies dargeboten.

4., vollst. überarb. Aufl. 2002. IX, 639 S. 102 Abb. (Physica-Lehrbuch) Brosch. € 29,95; sFr 46,50
ISBN 3-7908-1435-0



S. Wied-Nebbeling,
H. Schott

Grundlagen der Mikroökonomik

Das Buch behandelt die Haushalts- und die Unternehmenstheorie, die optimale Allokation bei vollständiger Konkurrenz und verschiedene Formen des unvollständigen Wettbewerbs. Wegen seines didaktisch geschickten Aufbaus ist das Lehrbuch vor allem für das Grundstudium geeignet.

2., verb. Aufl. 2001. X, 346 S.
136 Abb., 3 Tab. (Springer-Lehrbuch) Brosch. € 22,95; sFr 35,50
ISBN 3-540-42198-X

Besuchen Sie
unser Studentenportal:
<http://www.brains.de>

Springer · Kundenservice
Haberstr. 7 · 69126 Heidelberg
Tel.: (0 62 21) 345 - 217/-218
Fax: (0 62 21) 345 - 229
e-mail: orders@springer.de

www.springer.de/economics

Die €-Preise für Bücher sind gültig in Deutschland und enthalten 7% MwSt.
Preisänderungen und Irrtümer vorbehalten. d&p · BA 43288/2



Springer