

Theoretische und empirische Analysen  
zum Geldangebot in der Bundesrepublik Deutschland

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades eines  
Doktors der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften  
(Dr. rer. pol.)  
des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften  
der Universität Hamburg

vorgelegt von  
Diplom-Wirtschaftsmathematiker Torsten Gräbel  
Hamburg

Hamburg, den 26. November 2001

## Mitglieder der Promotionskommission

Vorsitzender: Prof. Dr. Pfähler  
Erstgutachter: Prof. Dr. Stahlecker  
Zweitgutachter: Prof. Dr. Arnold

Das wissenschaftliche Gespräch fand am  
17. April 2002 statt.

## Zusammenfassung

Die Arbeit analysiert die Geldangebotsbedingungen in der Bundesrepublik Deutschland vor und nach 1999, dem Zeitpunkt des Eintretens der Endstufe der EWWU. Dabei wollen wir analysieren, ob die angebotene Geldmenge M3 endogen ist, oder ob sie langfristig durch die Zentralbanken steuerbar ist. Um eine vernünftige Basis zu haben, untersuchen wir zunächst den Zeitraum vor 1999. Hierfür wurde unserer Meinung nach bisher noch keine zufriedenstellende Analyse angeboten. Deshalb stellen wir hier eine eigene Geldangebotsgleichung auf, die wir nach der Festlegung des makroökonomischen Rahmens, mikroökonomisch begründen und anschließend empirisch testen. Basierend auf dieser Gleichung, folgt eine modifizierte Geldangebotsgleichung, die sich in unserer Analyse aufgrund der Änderungen ab 1999 ergibt. Die Resultate im Vergleich zeigen, daß das Angebot an M3 in beiden Situationen als endogen angenommen werden kann, so daß die Zentralbanken eine Steuerung der Geldmenge nur schwer vornehmen können.

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	3
Abkürzungsverzeichnis	4
Symbolverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	9
<b>1 Einleitung</b>	<b>10</b>
1.1 Problemstellung . . . . .	10
1.2 Gang der Untersuchung . . . . .	11
<b>2 Geldangebot in der BRD vor 1999</b>	<b>14</b>
2.1 Einführung und Literaturüberblick . . . . .	14
2.2 Makroökonomische Betrachtungen . . . . .	19
2.2.1 Institutionelle Rahmenbedingungen . . . . .	19
2.2.1.1 Einleitende Bemerkungen zum makroökonomischen Geldangebot: Gelddefinitionen . . . . .	19
2.2.1.2 Der zweistufige Geldangebotsprozeß in der Bundes- republik Deutschland . . . . .	21
2.2.1.3 Das geldpolitische Instrumentarium der Bundesbank	28
2.2.2 Geldangebotstheorien . . . . .	30
2.2.2.1 Die Mängel des Multiplikatormodells . . . . .	30
2.2.2.2 Eine Geldangebotsgleichung auf der Grundlage der konsolidierten Bankenbilanzrestriktion . . . . .	34
2.3 Mikroökonomische Analyse . . . . .	35
2.3.1 Die Modellbank . . . . .	35

2.3.2	Die Liquiditätssicherungskosten . . . . .	37
2.3.3	Das Kreditangebot und das Kreditausfallrisiko . . . . .	40
2.3.4	Insolvenzkosten und die Passiva . . . . .	43
2.3.5	Das Maximierungsproblem der Geschäftsbank . . . . .	47
2.3.6	Komparative Statik . . . . .	51
2.4	Resultierende Angebotshypothesen . . . . .	54
2.5	Empirische Analyse der Geldangebotshypothesen . . . . .	58
2.5.1	Methodologie . . . . .	58
2.5.2	Statistische Grundlagen . . . . .	62
2.5.3	Daten und Datenproblem . . . . .	66
2.5.4	Hypothesenanalyse . . . . .	68
2.6	Geldpolitische Konsequenzen . . . . .	80
<b>3</b>	<b>Geldangebot in der BRD seit 1999</b>	<b>82</b>
3.1	Einführung und Literaturüberblick . . . . .	82
3.2	Makroökonomische Analyse . . . . .	83
3.2.1	Institutionelle Rahmenbedingungen . . . . .	83
3.2.1.1	Organisation und Aufbau des ESZB . . . . .	83
3.2.1.2	Ziele und Aufgaben des ESZB . . . . .	84
3.2.1.3	Das geldpolitische Instrumentarium des ESZB . . . . .	86
3.2.2	Institutionelle Rahmenbedingungen vor und nach 1999 - ein Vergleich . . . . .	87
3.3	Mikroökonomische Analyse . . . . .	89
3.3.1	Änderungen aufgrund der neuen Rahmenbedingungen . . . . .	89
3.3.2	Das neue Maximierungsproblem der GB . . . . .	92
3.4	Komparative Statik . . . . .	96
3.5	Die neuen Angebotshypothesen . . . . .	100
3.6	Geldpolitische Konsequenzen . . . . .	103
<b>4</b>	<b>Zusammenfassender Vergleich und Ausblick</b>	<b>104</b>
	<b>Anhang</b>	<b>109</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>113</b>

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung1: Zeitreihen

69

# Abkürzungsverzeichnis

ARA	absolute Risikoaversion
ARCH	autoregressive conditional heteroskedasticity
BAK	Bundesaufsichtsamt für das Kreditwesen
BBankG	Gesetz über die Deutsche Bundesbank
BIP	Bruttoinlandsprodukt
E	Erwartungswertoperator
ECM	error correction mechanism
ESZB	Europäisches System der Zentralbanken
EU	Europäische Union
EWI	Europäisches Währungsinstitut
EWU	Europäische Wirtschafts- und Währungsunion
EZB	Europäische Zentralbank
GB	repräsentative Geschäftsbank
KWG	Gesetz über das Kreditwesen
LSE	London School of Economics
MFI	Monetäre Finanzinstitute
Pr	Probability (Wahrscheinlichkeit)
VAR	vector autoregression
VECM	Vektor-Fehlerkorrekturmodell
Z	Zielfunktion der GB vor 1999
Z <sub>EWU</sub>	Zielfunktion der GB nach 1999
ZB	Zentralbank (Bundesbank)

# Symbolverzeichnis

A	Wertpapierpensionsfähige Aktiva
AK	Aktien
BG	Bargeld
$C_D$	Kosten der Depositenhaltung
$C_{EK}$	Kosten der Eigenkapitalhaltung
$C_F$	Refinanzierungskosten
$C_{M1}$	Anpassungskosten der M1-Nachfrage
D	Depositen
E	Ausgaben
EK	Eigenkapital
F	Refinanzierungskredite
$\overline{F_D}$	Rediskontkontingent
$F_D$	Diskontkredit
$F_L$	Lombardkredit
$F_W$	Wertpapierpensionen
FK	Fremdkapital
G	Währungsreserven
GK	Geldkapital
I	Insolvenzskosten
L	Kredite der GB an den privaten Sektor
$L_{\max}$	Kreditobergrenze
M	Geldmenge
$M_s$	Spekulationskasse
$M_t$	Transaktionskasse
M1	Geldmenge: BG+SE
M2	Geldmenge: M1+TE
M3	Geldmenge: M2+SPE
MR	Mindestreserven



MZ	Zentralbankgeldmenge (Geldbasis)
SE	Sichteinlagen
SPE	Spareinlagen mit gesetzlicher Kündigungsfrist
Y	BIP bzw. Volkseinkommen (BRD)
$Y_{EU}$	BIP (EU)
Z	Zentralbankgeldmenge (allgemein)
ZE	Zentralbankeinlagen
b	Maklergebühren, Transaktionskosten (-funktion)
c	Bargeldquote
d	Depositenquote
f	Quotient aus Refinanzierungsangebot und -nachfrage
g	Geldkapitalquote
m	Geldschöpfungsmultiplikator
p	Preisindex (bzgl. Y)
$\dot{p}$	Inflationsrate
q	Produktionskosten der GB
$q_f$	Liquiditätskostenfunktion der GB bis 1999
$q_{f,EWWU}$	Liquiditätskostenfunktion der GB seit 1999
s	Sicherheiten der Unternehmen im Kreditgeschäft
t	Zeitvariable
v	Umlaufgeschwindigkeit des Geldes
w	Liquiditätsbedarf der GB
x	Gewinne der Unternehmen
z	Nettoauszahlungen der GB

$\lambda_i$	Lagrange-Multiplikatoren
$\mu$	Vektor der erwarteten Renditen
$\mu_i$	Kuhn-Tucker-Multiplikatoren
$\xi$	$\Pr(M1^d < 0)$
$\pi$	allgemeiner Zins
$\pi$	Zins-/ Renditevektor
$\pi_a$	Zins der wertpapierpensionsfähigen Aktiva
$\pi_{ak}$	Aktienrenditen
$\pi_d$	Diskontsatz
$\pi_{de}$	durchschnittlicher Depositenzins
$\pi_{ek}$	Opportunitätszinsrate des EK
$\pi_{eu}$	durchschnittlicher EWU-weiter Aktivazins
$\pi_k$	Kredit- (Kontokorrent-) zins
$\pi_{kr}$	kritischer Zins der Kreditnachfrage
$\pi_l$	Lombardsatz
$\pi_{m(3)}$	Eigenverzinsung des Geldes (M3)
$\pi_N$	sichere Rendite
$\pi_p$	Pensionssatz
$\pi_r$	Mindestreservesatz
$\pi_{TG}$	Tagesgeldzins
$\pi_w$	allgemeiner Wertpapierzins
$\tau_i$	Anpassungskoeffizienten bei der M1-Nachfrage
$v_1$	Liquiditätskostensatz
$v_2$	Transaktionskostensatz
$\Delta$	Differenzenoperator
$\Pi_{GB}$	Profitfunktion der GB vor 1999
$\Pi_{GB,EWWU}$	Profitfunktion der GB nach 1999
$\Pi_k$	Bruttoertrag der GB aus dem Kreditgeschäft

**Indizes:**

d	Nachfrage
n	nominal
opt	Optimum
p	permanent
pot	potentiell
r	real
s	Angebot
t	Zeit
0	Anfangswert
*	angestrebter Wert

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Die Bilanz der Bundesbank	24
Tabelle 2: Die Bilanz der Geschäftsbank	25
Tabelle 3: Die konsolidierte Bankenbilanz	26
Tabelle 4: Zeitreihen: Zuordnung	67
Tabelle 5 : Stationaritätstest	70
Tabelle 6: Test Anzahl Kointegrationsbeziehungen	73
Tabelle 7: Vergleich der institutionellen Rahmenbedingungen	87

# Kapitel 1

## Einleitung

### 1.1 Problemstellung

Mit dem Eintritt in die Endstufe der EWWU am 1. Januar 1999 haben sich die Geldangebotsbedingungen in der Bundesrepublik verändert. Dieses wollen wir in der folgenden Arbeit anhand der bundesdeutschen Geldmenge M3 analysieren. M3 stellt eine entscheidende Größe in der Geldpolitik in der Bundesrepublik dar, da diese Geldmenge als Zwischenzielvariable der deutschen Zentralbank (vor 1999) und auch der Europäischen Zentralbank (seit 1999) dem Hauptziel der Inflationsteuerung in der BRD dient. Genauer wollen wir analysieren, wie sich das Angebot an M3 vor und nach 1999 zusammensetzt. Da die zentralen Banken diese Geldmenge als Zwischenzielvariable wählen, wollen wir hier analysieren, ob diese langfristig kontrollierbar ist. Ist die Steuerbarkeit nicht gegeben, so kann M3 auch nicht als Zwischenzielvariable genutzt werden. Die bundesdeutsche und auch die Europäische Zentralbank gehen von einer langfristigen Kontrollierbarkeit der Geldmenge aus, da die Nachfrageseite in vielen wissenschaftlichen Untersuchungen als stabil angesehen wird, <sup>1</sup> vgl. z.B. Lütkepohl, Wolters (1999). Ist diese stabil, so besteht ein fester Zusammenhang zur Inflationsrate, so daß diese damit auch kontrollierbar ist. Diese Diskussion wird in der Literatur auch unter dem Problem der Endogenität der Geldmenge geführt. Einen Überblick hierzu verschafft Vathje (1998). Ist die Geldmenge endogen, d.h. wird sie von exogenen Größen erklärt, die aus dem

---

<sup>1</sup>Die Zentralbanken geben einen Wachstumskorridor für M3 vor. Dieser kann nur eingehalten werden, wenn die Nachfrageseite stabil ist.

Bankensektor oder dem privaten Sektor der Unternehmen<sup>2</sup> stammen können, so ist sie nicht steuerbar. Ist sie dagegen langfristig exogen, ist sie durch die zentralen Banken auch kontrollierbar, wovon wie beschrieben die bundesdeutsche und auch die Europäische Zentralbank aufgrund der stabilen Nachfrage auch in der Vergangenheit ausgegangen sind und im Moment dies ebenfalls grundsätzlich annehmen.<sup>3</sup> Nun ist in der Realität aber die Geldmenge nicht in Geldangebot und Geldnachfrage aufgeteilt; dies ist eine künstliche Trennung (zum Identifikationsproblem siehe z.B. Gebauer (1996)). Die Geldnachfrage  $M^d$  ist die vom Publikum gewünschte, das Angebot  $M^s$  die vom Bankensektor angebotene Geldmenge. Diese künstliche Trennung hat zur Folge, daß es nicht ausreicht, die Nachfrageseite zu analysieren, um dort Stabilität zu zeigen. Ist die Angebotsseite nicht kontrollierbar, so kann man dann auch trotz stabiler Nachfrage nicht von einer steuerbaren Geldmenge ausgehen. Dies taten die zentralen Banken (teilweise) aber zuletzt, was auch eventuell die vielen Zwischenzielabweichungen erklären könnte.

Wir wollen in dieser Arbeit nun analysieren, ob die angebotene Geldmenge  $M3$  (insbesondere langfristig) als exogen oder endogen anzunehmen ist. Dazu wollen wir nun folgendermaßen vorgehen:

## 1.2 Gang der Untersuchung

Zunächst wollen wir im zweiten Kapitel die Angebotsbedingungen vor dem Eintritt in die Endstufe analysieren. Unserer Meinung nach ist diese Analyse bisher noch nicht ausreichend vorgenommen, insbesondere der Übergang von der Mikro- zur Makroökonomie ist noch nicht zufriedenstellend gelöst worden. Dieses wollen wir hier versuchen, damit wir eine vernünftige Basis für die aktuelle Analyse des Geldmengenangebots im EWWU-Rahmen (3. Kapitel) schaffen.

Dazu wollen wir im zweiten Kapitel nach einführenden Bemerkungen und einem kurzen Literaturüberblick zunächst in einem makroökonomischen Rahmen die institutionellen Rahmenbedingungen für das Geldangebot vor 1999 darstellen und sich daraus ergebende Angebotstheorien untersuchen. Hier ist unserer Meinung

---

<sup>2</sup>Wir wollen in unserer Analyse hauptsächlich auf den Bankensektor eingehen, so daß wir den privaten Sektor als exogen ansehen.

<sup>3</sup>Kurzfristige Zwischenzielabweichungen und kurzfristige Endogenitätseigenschaften von  $M3$  sind selbstverständlich und werden auch von der Zentralbank gesehen; langfristige Aussagen sind diesbezüglich von Interesse.

nach noch eine Schwäche zu beheben. Deshalb betrachten wir dort eine alternative, sich aus Bilanzgleichungen ergebende makroökonomische Angebotsgleichung, anstatt wie gewöhnlich eine sich aus einem (modifizierten) Multiplikatormodell ergebende. Diese neue Angebotsgleichung wollen wir dann in der darauffolgenden mikroökonomischen Analyse erklären. Dort werden wir eine repräsentative bundesdeutsche Geschäftsbank im dann zuvor vorgegebenen institutionellen Rahmen analysieren. Diese Modellbank bestimmt dabei ihre Bilanzpositionen, indem sie ihre Profitfunktion maximiert. Die sich daraus ergebenden optimalen Bilanzpositionen können dann aufgrund der Annahme der repräsentativen Geschäftsbank in die hergeleitete makroökonomische Gleichung (aggregiert) eingesetzt werden, so daß sich das Geldangebot über exogene Variablen erklären läßt. Anhand dieser Mikro- und Makrogleichungen können wir dann Angebotshypothesen aufstellen, die wir anschließend empirisch testen wollen und aus denen abschließend geldpolitische Konsequenzen dargelegt werden.

Im dritten Kapitel wollen wir, ebenso nach einer kurzen Einführung und einem kurzen Literaturüberblick über die EWWU, zunächst die nun neuen europäischen institutionellen Rahmenbedingungen aufstellen und mit denen vor 1999 vergleichen, um zu wissen, wie die anschließende mikroökonomische Analyse im neuen Wirtschaftsrahmen modifiziert werden muß. Eine solche mikroökonomische Analyse wurde im übrigen bisher in der Literatur noch nicht vorgenommen.<sup>4</sup> Insgesamt ergeben sich leicht modifizierte Angebotshypothesen, die wir hier abschließend aufstellen wollen, aber aufgrund der fehlenden Zeitreihen noch nicht empirisch testen können. Aufgrund der theoretischen Analyse lassen sich jedoch schon geldpolitische Konsequenzen darstellen, in etwa, ob eine Geldmengenstrategie weiterhin sinnvoll ist (ob die Geldmenge steuerbar ist), oder ob andere Strategien wie die direkte Inflationssteuerung (d.h. Setzung eines Inflationsziels anstatt eines Geldmengenziels) oder kombinierte Strategien<sup>5</sup> in diesen institutionellen Rahmenbedingungen wirkungsvoller sind.

Im abschließenden vierten Kapitel wollen wir die wesentlichen Ergebnisse im Vergleich nochmal darstellen und die Änderungen zusammenfassen sowie einen kurzen Ausblick geben, wie man auf dieser Arbeit aufbauend in der Zukunft weitere wissen-

---

<sup>4</sup>Bisher wurden zum Euro-Währungsraum hauptsächlich makroökonomische Analysen vorgenommen und die neuen institutionellen Rahmenbedingungen dargestellt. Zum Literaturüberblick siehe auch Jarchow (1998).

<sup>5</sup>Vgl. z.B. Filc (1996).

schaftliche Untersuchungen vornehmen kann und an welchen Punkten angeknüpft werden könnte.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup>Im folgenden Kapitel 2 bezieht sich die Analyse zwar auf die Zeit vor 1999, da allerdings wesentliche Aussagen auch noch heute gelten, verzichten wir darauf, grundsätzlich im Präteritum oder Perfekt zu schreiben.



# Kapitel 2

## Geldangebot in der BRD vor 1999

### 2.1 Einführung und Literaturüberblick

Die Theorie der Geldentstehung wurde in wirtschaftswissenschaftlichen Untersuchungen im Vergleich zur Geldnachfragetheorie im allgemeinen stark vernachlässigt. Nur wenige theoretisch fundierte Veröffentlichungen zum Geldangebot, speziell auf die Bundesrepublik Deutschland vor 1999 bezogen, sind in der Literatur vorhanden.

Die Geldangebotstheorie selbst wurde nach dem 2. Weltkrieg vornehmlich in den USA durch Tobin (1963), Brunner, Meltzer (1968) und Cagan (1965) entwickelt.<sup>1</sup> Im Mittelpunkt der Überlegungen stand, daß die Geldmengensteuerung eine notwendige Politik zur Erlangung wirtschaftlicher Stabilität sei. Es war somit erforderlich, eine Theorie zur Erklärung realer Geldentstehungsprozesse sowie eine theoretische Fundierung praktischer Geldpolitik zu entwickeln. Dabei setzte sich das sogenannte Geldbasiskonzept durch. Die Geldbasis, die aus den Währungsreserven, der Nettoverschuldung des Staates (die in dieser Arbeit aufgrund der quantitativen Irrelevanz nicht betrachtet wird) und aus dem Angebot an Refinanzierungskrediten entsteht, wurde als entscheidende Determinante für die Durchsetzung des Ziels der optimalen Geldmengensteuerung angesehen. Sie wurde in einen einfachen multiplikativen Zusammenhang mit der Geldmenge gestellt und so zu einer grundlegenden Bestimmungsgröße in der Geldangebotstheorie.

Zunächst wurde die Kontrollierbarkeit dieser Geldbasis diskutiert und in Frage gestellt. Die Modelle von Brunner und Meltzer (1968) berücksichtigten im Rahmen dieser Diskussion die besonderen institutionellen Gegebenheiten der USA. Ihrer

---

<sup>1</sup>Siehe zum Überblick auch Läufer (1994), S.1 ff.

Meinung nach sei die Geldbasis in diesem Rahmen kontrollierbar und somit auch die angebotene Geldmenge, da preisfixierende Offenmarktpolitik keine Rolle spielte, weil die Refinanzierung der Geschäftsbanken bei der Zentralbank Ausnahmecharakter hatte und die US-Zentralbank im Bretton-Woods-System zwecks Bindung der Wechselkurse nicht zu Interventionen auf Devisenmärkten verpflichtet war. Dennoch blieb selbst für die USA die These der Kontrollierbarkeit umstritten, so daß Weiterentwicklungen im Bereich des Geldbasiskonzepts auftraten, so z.B. die Einführung der adjustierten Geldbasis, bei der die Zentralbankverschuldung von der oben zitierten gewöhnlichen Geldbasis subtrahiert wird.

Willms (1971) und Siebke (1972) versuchten, das Grundmodell von Brunner und Meltzer auf die Bundesrepublik Deutschland zu übertragen. Dabei berücksichtigten sie die Kritik an der Kontrollierbarkeit der Geldbasis und wollten zudem die institutionellen Gegebenheiten des bundesdeutschen Bankensystems integrieren. Hier haben die Refinanzierungskredite einen größeren Einfluß und müssen somit separat neben der adjustierten Geldbasis analysiert werden. Dieser Versuch des Transfers des Brunner/Meltzer-Ansatzes auf die BRD wurde in späteren Arbeiten <sup>2</sup> weiter korrigiert, indem ferner jene Geldbasiskomponenten eliminiert wurden, die aus der Verpflichtung der bundesdeutschen Zentralbank zur Devisenmarktintervention nach dem Abkommen von Bretton-Woods (1945) entstanden. Dieses Problem schien sich 1973 von selbst zu beheben, als jenes System der gebundenen Wechselkurse aufgehoben wurde. Das wiederum galt jedoch nur für kurze Zeit, da mit der Einführung des EWS im Jahre 1979 eine Wechselkursstabilität im Raum der damaligen EG angestrebt wurde.

Damit das theoretische Konzept der kontrollierbaren Geldbasis in der Praxis auch bestehen konnte, änderte die Bundesbank Ende der 70er Jahre ihre Politik: Das System der preisfixierenden Offenmarktpolitik, das die Schwierigkeiten hinsichtlich der Kontrollierbarkeit in sich barg, wurde zugunsten einer mengenfixierenden Offenmarktpolitik aufgegeben und die Abgabe von Geldmarktpapieren, für die die Bundesbank zu jeder Zeit eine Ankaufszusage gab, wurde praktisch aufgehoben. Dieser Wandel sollte der Zentralbank die Kontrolle über die Geldbasis und damit auch über die Geldmenge verschaffen. In diesem Zeitraum fand somit de facto eine Anpassung der bestehenden institutionellen Verhältnisse an eine aus den USA

---

<sup>2</sup>Willms (1971) und Alexander (1975) zogen sämtliche weitere außenwirtschaftsbedingte Komponenten von der bereits adjustierten Geldbasis ab.

importierte Theorie statt, anstelle einer fundamentalen mikro- und makroökonomischen Modellentwicklung für den bundesdeutschen Geldsektor.

Diese Multiplikatortheorie konnte aber ebensowenig wie die im Vergleich dazu leicht modifizierte Theorie einer Kontrolle der freien Liquiditätsreserven nicht der richtige Weg zur Erklärung des bundesdeutschen Geldmarktes sein, denn sonst hätte es der beschriebenen Veränderungen nicht bedurft. Trotzdem scheint sich das Geldbaskonzept bis heute durchgesetzt zu haben,<sup>3</sup> obwohl die institutionelle Anpassung an dieses Konzept nicht vollendet wurde. Das bedeutet, daß unter den institutionellen Bedingungen der BRD bis 1999 das bis dahin verfolgte Ziel der Steuerung der Geldmenge, die Geldbaskontrolle, wahrscheinlich nicht das richtige Mittel war.

Gerade die Kontrollierbarkeit der Geldmenge wird immer wieder in Frage gestellt. Hier spiegeln sich auch die zwei Haupttheorien des Geldangebots in ihren Gegensätzen wider: Die postkeynesianische Ökonomie besitzt die zentrale Hypothese der Endogenität der Geldmenge, die der vorherrschenden monetaristischen Position (die im übrigen auch die Deutsche Bundesbank verfolgt) diametral entgegensteht. Es stellt sich also hier die Frage, ob Veränderungen der Geldmenge eine kausale Rolle für die reale Wirtschaft bedeuten, oder umgekehrt, ob Änderungen im realen Sektor Geldmengenveränderungen determinieren. Wäre die Geldmenge exogen, so wäre sie durch die ZB kontrollierbar. Dies ist laut monetaristischer Bundesbankposition zumindest langfristig gegeben. Erste Vertreter dieser neoklassischen/monetaristischen Sicht waren Friedman (1956) und in der BRD Siebke (1972), Alexander (1975) und Willms (1971). Endogen wäre sie dagegen in dem Fall, wenn die Geldmenge durch den privaten Sektor mitbestimmt würde. Somit wäre das Inflationsproblem langfristig ein reales Problem, z.B. hervorgerufen über steigende Kosten im Produktionsprozeß. Erste Vertreter dieser Richtung waren z.B. Weintraub oder Davidson, vgl. Weintraub, Davidson (1973), Weintraub (1978) oder Davidson (1991). Als treibende Kraft der Geldmengenentwicklung sahen sie die Veränderungen im Kreditangebot der Geschäftsbanken: Steigt das Kreditangebot, so auch das Geldmengenangebot, welches dem monetaristischen Multiplikatormodell widerspricht. Diese zwei Richtungen sind also in der Geldpolitik heute vorherrschend. Die Deutsche Bundesbank betrieb bis 1999 eine Geldpolitik, die als "pragmatischer Monetarismus" bezeichnet

<sup>3</sup>In den Standardlehrbüchern (z.B. Jarchow (1998)) wird diese Konzept auch verbreitet; nur wenige Autoren zeigen, daß dieser Ansatz zu ändern ist. Dieses wird in dieser Arbeit dokumentiert und weiterentwickelt.

wurde.<sup>4</sup> Langfristig sah sie die beiden Voraussetzungen für eine erfolgreiche Geldmengenpolitik - Kontrollierbarkeit der Geldmenge und eine stabile Beziehung zu den geldpolitischen Endzielen/bzw. eine stabile Geldnachfragefunktion- als gegeben an. Pragmatisch wird diese Politik bezeichnet, da kurzfristige Zielverfehlungen akzeptiert werden und die Geldmenge trotzdem als exogen angesehen wird. Zielabweichungen wären zum einem dadurch erklärbar, daß die ZB bewußt einen Spielraum läßt und kurzfristige temporäre Schwankungen akzeptiert, zum anderem, daß die Geldmenge doch endogen wäre. Die ZB vertrat also die erstgenannte Meinung. Dieses wollen wir später noch genauer analysieren.

Trotz der umstrittenen Bundesbankposition und der eventuell nicht richtig verfolgten Politik, war in den vergangenen Jahrzehnten die bundesdeutsche Geldpolitik hinsichtlich der Geldwertstabilität eine der erfolgreichsten Europas. Dies ist neben der allgemeinen stabilen wirtschaftlichen Lage wohl auch damit zu erklären, daß transitorische Liquiditätsbedürfnisse der privaten Wirtschaft nicht mehr über die Abgabe von Geldmarktpapieren befriedigt werden, sondern seit 1980 durch eine Reihe neuer geldpolitischer Instrumente wie Devisen-, Wertpapier- und Wechselpensionsgeschäfte sowie Sonderlombarde. Zudem spielen psychologische Effekte ebenso eine große Rolle, die unabhängig von der Politik sind: Vertraut man der Stabilität der Währung, so sind die Inflationserwartungen gering.

Neben der Kritik der Kontrollierbarkeit der Geldbasis rückte in den letzten Jahren immer mehr die Nichtberücksichtigung der bundesspezifischen Institutionen in den Mittelpunkt der Diskussion des Multiplikatoransatzes. Die Existenz von Rediskontkontingenten, die zu einer Beschränkung der Refinanzierung der Geschäftsbanken bei der Zentralbank führen und die Berücksichtigung von internationalen Finanzmärkten sollen zu einer praxisgebundeneren Geldangebotstheorie führen. Insbesondere die Rolle der Kontingente ist im Liquiditätsverhalten der Geschäftsbanken, wie Läufer (1994) nachweist, von großer Bedeutung. Die Kritik der Anhänger des Multiplikatoransatzes bezüglich der Wirksamkeit der Kontigentierung beachtet nur die Gesamtsumme der Refinanzierung, die deutlich unter der Schranke liegt, jedoch nicht die Einzelwirkung bei den einzelnen Geschäftsbanken. Diese Fehlvorstellung ist darauf zurückzuführen, daß den aus den USA importierten Geldangebotstheorien lange Zeit eine Mikrofundierung fehlte. Diese notwendigen mikroökonomischen The-

---

<sup>4</sup>Vgl. Vathje (1998), S.38.

sen wurden für die USA jedoch später nachgeliefert,<sup>5</sup> siehe z.B. Baltensperger (1980). Ein spezielles Eingehen auf die Bundesrepublik Deutschland mit den beiden wichtigen spezifischen Institutionen der oben angesprochenen besonderen Geldmarktregulierung und der Refinanzierungskontingierung sowie ferner den Fremdwährungsmärkten ist aus mikro- und makroökonomischer Sicht bisher nicht vollständig befriedigend geschehen. Läufer (1994) liefert zwar ebenso wie Vathje (1998) eine exakte mikroökonomische Analyse im Rahmen eines Optimierungskalküls einer repräsentativen Geschäftsbank unter Berücksichtigung oben genannter Institutionen, jedoch ist der Übergang zur Makroökonomie noch zu diskutieren.<sup>6</sup> Läufer definiert das makroökonomische Geldangebot auf der Grundlage der potentiellen Geldbasis (gewöhnliche zuzüglich freie Liquiditätsreserven) ebenfalls über den Multiplikatorprozeß (wie dies in den USA weiterhin auch nach dem Beitrag von Baltensperger praktiziert wird), welcher, wie wir im makroökonomischen Teil sehen werden, nicht sinnvoll, teilweise sogar nicht haltbar ist. Vathje dagegen diskutiert Größen wie die nominale Industrieproduktion oder den Produzentenpreisindex ohne eine exakte Herleitung in seine Geldangebotsfunktion hinein.<sup>7</sup> Eine ähnliche mikroökonomische Analyse des optimalen Geschäftsbankenverhaltens nahmen Gröfl-Gschwendtner, Ketterer und Stahlecker (1995) vor, erklärten das Geldangebot jedoch nicht über den Multiplikatorprozeß und beschränkten sich somit nicht auf eine Geldmengendefinition von der Entstehungs- oder Verwendungsseite her, sondern betrachteten den Vorgang der Geldentstehung als simultanen Prozeß, um Interdependenzen zwischen Entstehungs- und Verwendungsseite aufzuzeigen. Sie basierten die Definition des Geldangebotes

---

<sup>5</sup>Dies geschah nicht nur zuletzt aufgrund der Lucas-Kritik, die im wesentlichen besagt, daß bis dato stabile Wirtschaftsbeziehungen bei Politikmaßnahmen eventuell zusammenbrechen. Daher ist es bei wirtschaftspolitischen Einflüssen notwendig, alle Reaktionen auf sämtliche endogene Variablen im Rahmen eines mikroökonomischen Modells zu analysieren, vgl. Lucas (1976).

<sup>6</sup>Grundsätzlich wird in der Literatur zwischen drei Makro-Ansätzen differenziert: Beim "Money View" bestimmt das Depositenangebot das Geldangebot, beim "Credit View" das Kreditangebot der GB und bei der preistheoretischen Version wird im Rahmen eines Mikro-GB-Modells der gewünschte kurzfristige Geldmarktzins bestimmt, um die Geldmenge in einem gewissen Korridor (über den Multiplikatorprozeß  $M^s = m \cdot MZ^s$ ) "konrolliert" ansteigen zu lassen, vgl. Bofinger, Reischle, Schächter (1999), die den letzteren (aktuellen) Ansatz verfolgen. Dieser versucht der gängigen Praxis der Notenbanken gerecht zu werden, in der die ZB den Geldangebotsprozeß über die Manipulation des Kurzfristzinssatzes zu kontrollieren versucht.

<sup>7</sup>Vgl. Vathje (1998), S.308 ff. Auch Issing (1998) sieht die Endogenität der Geldmenge aufgrund Einflüsse privater Geschäftsbanken und Nichtbanken. Aber auch er liefert keine exakte Analyse.

somit auf Bilanzrestriktionen des konsolidierten Bankensektors. Dabei kristallisierte sich der Refinanzierungssatz als entscheidendes geldpolitisches Instrument heraus und insbesondere das Kreditangebot sowie die Nachfrage der Geschäftsbanken nach rediskont- und lombardfähigen Aktiva spielten eine dominante Rolle bei der Veränderung des Geldangebotes.

In diesem Kapitel, das sich ja ebenso auf die Bundesrepublik Deutschland vor der Einführung zum 1.1.1999 der dritten und letzten Stufe der Verantwortungsübernahme der Geldpolitik durch das Europäische System der Zentralbanken (ESZB) konzentriert, werden jene praxisnahen mikrotheoretischen Ansätze von Gröfl-Gschwendtner, Ketterer und Stahlecker (1995) teils vereinfacht oder modifiziert in ähnlicher Weise übernommen, so daß empirisch testbare Geldangebotshypothesen entstehen. Zuvor müssen im makroökonomischen Teil jedoch die Rahmenbedingungen für die Geschäftsbanken dargestellt werden, damit diese in den gesetzlich vorgegebenen Statuten ihre optimalen Bilanzpositionen in einem Optimierungskalkül ermitteln können. Jenes wollen wir hier im mikroökonomischen Teil möglichst realitätsnah für eine repräsentative Geschäftsbank durchführen. Die resultierenden gewünschten Bilanzgrößen werden dann in die zuvor ermittelte Geldangebotsgleichung (basierend auf Gröfl-Gschwendtner, Ketterer und Stahlecker (1995)), die gerade von diesen Bilanzpositionen determiniert wird, aggregiert eingesetzt,<sup>8</sup> so daß sich das Angebot an M3 in Abhängigkeit von exogenen Variablen darstellen läßt.

## 2.2 Makroökonomische Betrachtungen

### 2.2.1 Institutionelle Rahmenbedingungen

#### 2.2.1.1 Einleitende Bemerkungen zum makroökonomischen Geldangebot: Gelddefinitionen

Zunächst geben wir hier einen kurzen Überblick über Definitionen und Grundlagen zum Geld bzw. Geldangebot. Bevor verschiedene makroökonomische Geldmengenaggregate definiert werden, sind noch einige Vorbemerkungen zum Begriff Geld notwendig: Unter Geld versteht man alle allgemein akzeptierten Zahlungsmittel.<sup>9</sup> In der Bundesrepublik Deutschland sind das die von der Bundesbank in Umlauf ge-

<sup>8</sup>Dies ist aufgrund der Annahme der repräsentativen GB möglich.

<sup>9</sup>Vgl. Jarchow (1998).

brachten Banknoten und Münzen (gesetzliche Zahlungsmittel, Bargeld) sowie die Sichtguthaben bei den Geschäftsbanken und bei der Zentralbank.<sup>10</sup> Die Hauptfunktionen des Geldes sind die des Einsatzes als Tausch- bzw. Zahlungsmittel und die des Wertaufbewahrungsmittels. Die darüber hinaus existierende Recheneinheitfunktion ist unwesentlich und wird im folgenden nicht mehr betrachtet.<sup>11</sup>

Als Ansatzpunkt für die Geldpolitik wird in der BRD nicht obige Definition des Geldes verwendet. Stattdessen werden Geldmengenaggregate einbezogen.<sup>12</sup> Die ZB will durch Regulierung solcher monetärer Größen einen Einfluß auf die wichtigsten volkswirtschaftlichen Kenngrößen Bruttosozialprodukt, Preisniveau, Arbeitslosenquote und Außenbeitrag ausüben. In der Bundesrepublik Deutschland werden folgende Aggregate betrachtet:<sup>13</sup> Die Geldmenge M1 setzt sich aus dem Bargeld (BG) des Nichtbankensektors und den Sichteinlagen (SE) zusammen:

$$M1 = BG + SE. \quad (2.1)$$

Die weiter gefaßte Geldmenge M2 enthält zudem noch die Termineinlagen bis zu 4 Jahren (TE), die als geldnahe Forderungen angesehen werden:

$$M2 = M1 + TE. \quad (2.2)$$

Das weite Geldmengenaggregat M3 (dieses beträgt durchschnittlich das dreifache von M1) berücksichtigt noch die Spareinlagen mit gesetzlicher Kündigungsfrist (SPE), welche ebenfalls geldnahe Forderungen sind:

$$M3 = M2 + SPE. \quad (2.3)$$

Die weiten Aggregate M2 und M3 spiegeln die Wertaufbewahrungsfunktion des Geldes wider. Das Aggregat M1 dagegen die Tausch- und Zahlungsmittelfunktion. Somit sind diese Geldmengenaggregate kompatibel mit der obigen Definition des Geldes.

Neben diesen drei Geldmengen werden noch zwei weitere definiert: Einmal die aufgrund ihrer praktischen Irrelevanz nicht weiter zu betrachtende, im März 1990 von der Zentralbank eingeführte Menge M3<sub>erweitert</sub> (M3 zusätzlich weiteren geldnahen Forderungen, nämlich Einlagen inländischer Nichtbanken bei Auslandsfilialen

<sup>10</sup>Vgl. Westphal (1994), S.274f.

<sup>11</sup>Vgl. Jarchow (1998).

<sup>12</sup>Vgl. Mussel (1997), S.25.

<sup>13</sup>Vgl. Mussel (1997), S.28ff.

und Auslandstöchtern inländischer Kreditinstitute, Bankschuldverschreibungen im Besitz inländischer Nichtbanken mit weniger als zwei Jahren Laufzeit und Geldmarktfonds inländischer Nichtbanken<sup>14</sup>), zum anderen die Zentralbankgeldmenge.

Das von der Notenbank eines Landes geschaffene Geld bezeichnet man als Zentralbankgeld ( $Z$ ). Es setzt sich aus dem Bargeldumlauf und den Zentralbankeinlagen ( $ZE$ ) zusammen.<sup>15</sup>

$$Z = BG + ZE. \quad (2.4)$$

Die Deutsche Bundesbank (ZB) definiert die Zentralbankgeldmenge ( $MZ$ ) ebenfalls auf dieser Basis; sie setzt allerdings anstelle der Zentralbankeinlagen äquivalent das Mindestreservesoll ( $MR$ ) der Geschäftsbanken (die privaten Zentralbankeinlagen sind vernachlässigbar klein) ein, das ungefähr 50% der Zentralbankgeldmenge beträgt:

$$MZ = BG + MR = BG + \pi_{r_1} \cdot SE + \pi_{r_2} \cdot TE + \pi_{r_3} \cdot SPE + \pi_{r_4} \cdot GK, \quad (2.5)$$

wobei die Koeffizienten  $\pi_{r_i}$ ,  $i = 1, 2, 3, 4$  die entsprechenden Mindestreservesätze der Depositen sind. Die Zentralbankgeldmenge bezeichnet man auch als Geldbasis oder als monetäre Basis.<sup>16</sup> Somit sind alle relevanten Geldmengenaggregate genannt.

Bevor wir nun Aussagen über Geldangebotstheorien treffen, wollen wir zunächst noch das Geldschöpfungsprinzip darstellen.

### 2.2.1.2 Der zweistufige Geldangebotsprozeß in der Bundesrepublik Deutschland

Die Deutsche Bundesbank (ZB), eine bundesunmittelbare juristische Person des öffentlichen Rechts, regelt gemäß der Vorgabe des Gesetzes über die Deutsche Bundesbank (BBankG) den Geldumlauf und die Kreditversorgung der Wirtschaft mit dem Ziel, die Währung zu sichern (§ 3 BBankG). In der BRD ist sie somit Monopolmittlerin der gesetzlichen Zahlungsmittel.<sup>17</sup> Bei der Ausführung dieser Aufgaben

<sup>14</sup>M3<sub>erweitert</sub> wurde als Alternative zu M3 eingeführt, ergab jedoch keine wesentlichen Veränderungen oder Verbesserungen hinsichtlich der Steuerungsmöglichkeiten der Geldmenge, vgl. Mussel (1997), S.29.

<sup>15</sup>Vgl. Mussel (1997), S.38ff.

<sup>16</sup>Die von den GB bei der ZB unverzinslich gehaltenen Überschufreserven werden aufgrund ihrer geringen quantitativen Bedeutung nicht einbezogen.

<sup>17</sup>Vgl. Vathje (1998), S.46.



ist sie unabhängig von der Staatsregierung (Prinzip der Autonomie).<sup>18</sup>

Das geldpolitische Instrumentarium der ZB setzte sie bis 1973 mit der Zielsetzung ein, die geldpolitische Strategie auf die Steuerung der Bankenliquidität auszurichten. Nach dem Zusammenbruch des Bretton-Woods-Systems änderte sich diese und die ZB verfolgt seitdem das Ziel, zur Durchsetzung ihrer Hauptaufgabe, der Währungssicherung, die Geldmenge (mittel- bis langfristig) zu kontrollieren.<sup>19</sup>

Die ZB verfolgt mit der Vorgabe eines Rahmens für die monetäre Expansion das Ziel, die Inflationserwartungen im privaten Sektor zu stabilisieren. Sie argumentiert, daß eine Vorgabe eines Geldmengenziels und die (damit erhoffte) Kontrolle über die Geldversorgung der Wirtschaft sich dämpfend auf den Anstieg des Preisniveaus auswirkt, da sie den gesamtwirtschaftlichen monetären Ausgabenspielraum beschränkt.<sup>20</sup> Diese Vorgabe des jährlichen Geldmengenziels,<sup>21</sup> Wachstum in einem gewissen Korridor, toleriert jedoch auch Abweichungen. Issing (1992) sieht diese Divergenzen im allgemeinen Bundesbank-Konsens als nicht entscheidend an: "Zeiten, in denen die Einhaltung des Geldmengenziels nicht möglich erscheint bzw. unter bestimmten Umständen nicht unbedingt anzustreben ist, machen jedoch dieses Konzept nicht obsolet, sondern akzentuieren den mittelfristigen Charakter der potentialorientierten Geldmengenstrategie."<sup>22</sup> Potentialorientierte Geldmengenstrategie bedeutet für die ZB, daß die angestrebte Wachstumsrate für die Geldmenge ihrer Meinung nach anhand einer modifizierten Version der Quantitätsgleichung und zwar mit folgender Potentialformel ermittelt werden kann:<sup>23</sup>

$$\Delta \ln M^* = \Delta p + E(\Delta \ln Y_{pot}) - E(\Delta v). \quad (2.6)$$

Dabei ist  $M^*$  die gewünschte Höhe der Geldmenge,  $\Delta p$  die als unvermeidlich erachtete bzw. normative Preissteigerungsrate, die diejenigen Komponenten der Inflationsrate enthält, die sich auch bei Stabilisierung des inländischen Kostenniveaus nicht vermeiden lassen<sup>24</sup>,  $Y_{pot}$  die Wachstumsrate des realen Produktionspotentials

<sup>18</sup>Vgl. Mussel (1997), S.69ff.

<sup>19</sup>Weitere wirtschaftspolitische Aufgaben der ZB sind jene der Stabilisierung der Außenwirtschaft und Sicherung des Wachstums und der Beschäftigung.

<sup>20</sup>Vgl. Deutsche Bundesbank (1996).

<sup>21</sup>Durch die Wahl einer quantitativen geldpolitischen Zielgröße wird im übrigen die monetaristische Grundeinstellung der ZB deutlich.

<sup>22</sup>Hier ist eine Abweichung der ZB-Politik von der reinen monetaristischen Lehre erkennbar, vgl. hierzu z.B. Friedman (1982).

<sup>23</sup>Vgl. Vathje (1998), S.47.

<sup>24</sup>Siehe Sachverständigenrat (1975), Ziffer 398.

und  $v$  die Umlaufgeschwindigkeit des Geldes.

Die Bundesbank betont hier nun den Zusammenhang zwischen Geldmengenänderung und der Inflationsrate. Während die Umlaufgeschwindigkeit des Geldes und das Produktionspotential nicht dem direkten Einfluß der Geldpolitik unterliegen, sondern diese langfristig vom realen Sektor determiniert werden,<sup>25</sup> haben Zielabweichungen bei der Geldmenge also langfristig immer Abweichungen von der unvermeidlichen Inflationsrate zu Folge. Kurzfristig besitzen jedoch auch Erwartungsfehler und obige reale Faktoren ( $Y$  und  $v$ ) Einfluß auf die Inflation, so daß auf kurze Sicht die Einhaltung des Geldmengenziels weder eine notwendige noch hinreichende Bedingung für das Erreichen des Stabilitätsziels ist, vgl. Issing (1992). Jedoch ist die Zielüberschreitung ein wichtiger Indikator für ein Inflationspotential in zukünftigen Perioden. Langfristig sind aus der Sicht der Deutschen Bundesbank Preissteigerungen somit ein monetäres Phänomen: Analysen zeigen, daß im langfristigen Gleichgewicht die realen Wirkungen monetärer Impulse gleich Null sind, aber Preisentwicklung und Geldmengenwachstum parallel verlaufen, vgl. z.B. auch Schlesinger, Jahnke (1987).

Somit ist also für die Einhaltung des Stabilitätsziels die Geldmengenentwicklung von essentieller Bedeutung. Die Steuerung und Kontrollierbarkeit dieser steht also im Mittelpunkt und Interesse der ZB. Ob die Kontrollierbarkeit gegeben ist und somit die ZB-Geldpolitik überhaupt entscheidend für die Inflationshöhe ist, wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Dieses Problem werden wir später in der Herleitung einer möglichst (in dem zunächst hier und im folgenden noch dargestellten institutionellen Rahmen) realitätsnahen Geldangebotsgleichung erörtern.

Die Deutsche Bundesbank modifizierte ihre Steuerungsstrategie seit Einführung des Geldmengenziels mehrfach.<sup>26</sup> Anfänglich determinierte sie ein Punktziel, nach oftmaliger Verfehlung ging sie jedoch 1979 zur Formulierung eines Zielkorridors über. Seit 1984 betrachtet sie diesen Korridor im stochastischen Sinne. Die Bandbreite um das in der Mitte liegende Punktziel (Erwartungswert) ist als eine Art Konfidenz-

---

<sup>25</sup>Die Sozialproduktentwicklung wird zwar kurzfristig durch monetäre Faktoren beeinflusst, das Potential jedoch langfristig nur über reale Einflußfaktoren. Dies gilt auch analog für die Umlaufgeschwindigkeit des Geldes, die über die Geldnachfrage determiniert wird. Diese ist wohl nach den aktuellen Analysen langfristig stabil, was sich auch auf die Umlaufgeschwindigkeit als deren inverses Konzept überträgt. Die ZB geht somit von einem inhärent stabilen privaten Sektor aus, vgl. Deutsche Bundesbank (1996).

<sup>26</sup>Vgl. Vathje (1998), S.50 ff.

intervall zu betrachten, das die kurzfristigen realen Einflüsse und statistische Meß- und Steuerungsunsicherheiten berücksichtigen soll.

Seit der Einführung der Geldmengensteuerung hat sich die ZB für eines der weiten Geldmengenaggregate entschieden. Bis einschließlich 1987 bezog sie ihr Geldmengenziel auf die Zentralbankgeldmenge MZ, danach auf die Geldmenge M3. Diese erwies sich dabei in der Vergangenheit im Vergleich zu MZ und anderen möglichen Zwischenzielen<sup>27</sup> als die ideale Größe. Wesentliche Gründe hierfür liegen in der empirischen Stabilität zwischen M3, p und Y sowie in der Robustheit von M3 gegenüber Zinsschwankungen, da sich innerhalb dieses Aggregats zinsinduzierte Verschiebungen zwischen Sicht-, Termin- und Spareinlagen mit gesetzlicher Kündigungsfrist ausgleichen, siehe Issing (1998).

Mit der Auswahl von M3 als Geldmengenziel hat die sich ZB ihrer Meinung nach eine geeignete geldpolitische Zwischenzielvariable, die eine hohe Korrelation mit den geldpolitischen Endzielen (Währungssicherung) besitzt und auch hinreichend genau kontrollierbar sei, ausgesucht. Unter Kontrollgesichtspunkten ist jedoch eine enge Geldmenge zu präferieren: Die ZB besitzt nur über die von ihr emittierte Geldbasis (BG und MR) eine direkte Kontrollmöglichkeit; an M3 besitzt die ZB nur für den Bargeldumlauf das Emissionsmonopol, während die übrigen Komponenten (SE, TE, SPE) dem Geschäftsbankenkalkül unterliegen. Deutlich wird das Kontrollproblem bei der Analyse der Bilanzen:

Aktiva	Passiva
G	BG
F	MR

**Tabelle 1 : Die Bilanz der Bundesbank**

Sie enthält die Währungsreserven (G), also die Forderungen gegenüber dem Ausland ("Zentralbank ist Devisenbank"), die Refinanzierungskredite (F), also die Forderungen gegenüber den Geschäftsbanken ("Zentralbank ist Bank der Banken") sowie das Bargeld und die Mindestreserven.<sup>28</sup>

<sup>27</sup>Die angestrebte Geldmenge wird als Zwischenziel angesehen. Sie muß als Indikatorvariable Aufschluß über die Richtung und Stärke geldpolitischer Impulse auf geldpolitische Endziele wie der Währungssicherung geben, vgl. Vathje (1998), S.51.

<sup>28</sup>Die Nettoposition der öffentlichen Haushalte ("Zentralbank ist Bank des Staates") ist von geringer Bedeutung und wird nicht weiter betrachtet.

Die oben genannten Geldmengendefinitionen sind als Verwendungsgleichungen zu sehen. Diese stammen aus den Passiva der jeweiligen Bilanzen. Will man jedoch nicht die Verwendungsseite, sondern die Entstehungsseite des Geldes analysieren, so bezieht man sich auf die Aktiva dieser Bilanzen. Addiert man die Aktivposten, so erhält man die Entstehungskomponenten der Zentralbankgeldmenge  $MZ$ :

$$MZ = G + F. \quad (2.7)$$

Eine Kontrolle der Geldmenge ist somit nur möglich, wenn auch die Entstehungsursachen kontrollierbar sind.

Bei der Entstehung von Geschäftsbankengeld (Giralgeldschöpfung) bezieht man sich nun auf die gesamte Bilanz der GB.

Aktiva	Passiva
MR	D
L	F
A	EK

**Tabelle 2 : Die Bilanz der Geschäftsbank**

Die Bilanzgrößen unserer Geschäftsbank (GB) sind auf der Aktivseite das Kreditvolumen an Haushalte und Unternehmen, L, die Wertpapiere, die bei der ZB gegen die leihweise Überlassung von Zentralbankgeld in "Pension" gegeben werden können (A) sowie die gesetzlichen Mindestreserven MR. Die Posten der Passivseite seien die Refinanzierungskredite F, das Eigenkapital EK der GB und die Depositen D, wobei die Einlagen Sichteinlagen (SE), Termineinlagen (TE), Spareinlagen mit gesetzlicher Kündigungsfrist (SPE) und Geldkapital (GK), das z.B. Sparbriefe, Spareinlagen ohne gesetzliche Kündigungsfrist, Termineinlagen (> 4 Jahre) und Sondersparformen enthält und im Laufe der Zeit einen immer größeren Anteil darstellt und derzeit fast 50% des Bilanzvolumen der Passivseite des konsolidierten Bankensektors beinhaltet, enthalten.

Anhand der konsolidierten Bankenbilanz lassen sich die interagierenden Einflüsse

von der ZB und GB als Emittenten der volkswirtschaftlichen Geldmenge aufzeigen:

Aktiva	Passiva
G	BG
A	SE
L	TE
	SPE
	GK
	EK

**Tabelle 3 : Die konsolidierte Bankenbilanz**

Die Bilanzrestriktion lautet somit:

$$G + A + L = M3 + GK + EK. \quad (2.8)$$

Die Bestimmungsgleichung für die Geldmenge M3 lautet somit:

$$M3 = G + A + L - EK - GK. \quad (2.9)$$

Wir sehen hier die drei unterschiedlichen Geldangebotskanäle (gekennzeichnet durch  $\square_i$ ,  $\square_{ii}$  bzw.  $\square_{iii}$ ):<sup>29</sup>

$$M3 = [G]_i + [A + L]_{ii} - [EK + GK]_{iii}. \quad (2.10)$$

Davidson (1991) klassifiziert diese drei Kanäle: Veränderungen der Geldmenge im Entstehungskanal  $i$  ("portfolio-change process") obliegen der ZB. Ein Ankauf von Währungsreserven erhöht das volkswirtschaftliche Geldangebot.<sup>30</sup> Die anderen beiden Entstehungsgründe obliegen dem privaten Sektor (Unternehmen und GB). Erhöhungen des Wertpapierbestandes und des Kreditangebotes ("income generating

<sup>29</sup>Vgl. Vathje (1998), S.55. Dort werden allerdings noch die Nettoverbindlichkeiten der öffentlichen Haushalte im ersten Entstehungskanal mit betrachtet, die wir in unserer Arbeit ignorieren.

<sup>30</sup>Für die Analyse der Zentralbankgeldschöpfung gilt im Fall, daß Refinanzierungsangebot und -nachfrage nicht übereinstimmen ( $F^s \neq F^d$ ): Es kommt dann zu einer Zentralbankgeldschöpfung, wenn die Bundesbank eine der obigen Aktiva erwirbt (Ankauf von Währungsreserven oder Kreditgewährungen an Geschäftsbanken) und ihr Zentralbankgeld in den Wirtschaftskreislauf gelangt.

Man unterscheidet dabei den kreditären und den nicht-kreditären Weg: Auf dem kreditären Weg wird Zentralbankgeld geschöpft oder vernichtet, wenn sich die Refinanzierungskomponente  $F^s$  ändert. Infolge einer Änderung der Auslandskomponente  $G$ , kommt es zu einer nicht-kreditären Zentralbankgeldschöpfung oder -vernichtung.

finance process") und somit der angebotenen Geldmenge sind auf die Initiative von der GB in Abhängigkeit des privaten Nichtbankensektors zurückzuführen.<sup>31</sup> Wie wir in der mikroökonomischen Analyse sehen werden, sind Änderungen im Eigenkapitalbestand und Geldkapital ebenfalls von der GB und von den privaten Unternehmen abhängig.

Die ZB kann die Geldmenge somit nur im Entstehungskanal  $j$  direkt und exakt kontrollieren, die anderen beiden Entstehungsgründe der Geldmenge  $M3$  können unter den institutionellen Rahmenbedingungen der BRD dagegen nicht unmittelbar durch die ZB gesteuert werden. Sie kann durch ihre Handlungsparameter jedoch Einfluß hierauf nehmen. Ob dieser Einfluß ausreichend für die Kontrollierbarkeit der Geldmenge ist, werden wir im folgenden dieser Arbeit sehen. Die ZB geht, wie erwähnt, von einer langfristigen Kontrollmöglichkeit aus und weicht deshalb (und wegen der hohen Korrelation zu den Endzielen) nicht von  $M3$  als Zwischenzielvariable ab.

Da die GB verpflichtet ist, die geldnahen Bankdepositen in Zentralbankgeld umzutauschen, ist das Geschäftsbankengeld dem ZB-Geld logisch nachgeordnet, vgl. Vathje (1998), S.58. Formal vollzieht sich der Geldangebotsprozeß in der BRD somit

---

<sup>31</sup>Klassisch betrachtet man bei der Geldschöpfung neben der Zentralbankgeldschöpfung die GB-Geldschöpfung in folgender Weise: Die Produktion oder die Vernichtung von Geschäftsbankengeld bezeichnet man als Giralgeldschöpfung (-vernichtung). Sie wird vom privaten Bankensektor vorgenommen. Hier werden die Geschäftsbanken ebenfalls als ein Sektor mit einer aggregierten Geschäftsbankenbilanz betrachtet, die der Bilanz der repräsentativen GB aus der mikroökonomischen Analyse entspricht. Diese Aggregation kann man unter anderem auch vornehmen, da die Geschäftsbanken in der Bundesrepublik Deutschland im allgemeinen Universalbanken sind und somit alle Funktionen der früher noch häufig auftretenden Spezialbanken (Kreditinstitute, Sparkassen, Kreditgenossenschaften und andere) in sich vereinigen. Aus diesen Funktionen lassen sich auch die Hauptaufgaben der Geschäftsbanken ablesen, deren Ziele dabei Liquidität, Rentabilität und (kontrovers) Sicherheit sein müssen.

Bei der Giralgeldschöpfung unterscheidet man die aktive und die passive Produktion bzw. Vernichtung der Geldmenge. Bei der aktiven Geldschöpfung ist eine Einwilligung des zugrundeliegenden Geschäfts seitens der Geschäftsbank notwendig. Dies ist z.B. für die Posten L und A der Fall. Ändert sich die Kreditnachfrage und damit auch das Kreditangebot, so handelt es sich um eine aktive kreditäre Geldschöpfung bzw. -vernichtung. Ändert sich die Wertpapiernachfrage A, so findet eine aktive nicht-kreditäre Produktion bzw. Verringerung statt. Verringert sich das Eigenkapital, wird ebenfalls Giralgeld freigesetzt, ebenso bei der Verringerung der Nachfrage nach ZB-Krediten. Die passive Geldschöpfung (-vernichtung) setzt ein, wenn die Geschäftsbanken auf Anweisung ihrer Kunden bzw. der Bundesbank handeln. Diese setzt also ein, falls sich die Mindestreserven, das Geldkapital oder die sonstigen Einlagen ändern.

auf zwei Stufen: Auf der ersten Stufe stellt die ZB Geld zur Verfügung ("outside money") und zwar Bargeld, das unmittelbar in das Geldmengenangebot einfließt und das nicht ausgabenwirksame Reservegeld, siehe Bankbilanzen. Auf der zweiten Stufe nehmen dann die GB "inside money", also Depositen vom privaten Nichtbankensektor auf. Diese Zweistufigkeit des bundesdeutschen Geldangebotsprozesses schafft einen Ansatzpunkt für die geldpolitische Steuerungsstrategie der ZB.

### 2.2.1.3 Das geldpolitische Instrumentarium der Bundesbank

Die ZB kann eine erfolgreiche Steuerung des Geldangebotsprozesses nur dann vornehmen, wenn es ihr gelingt, auch die zweite Stufe zu kontrollieren. Hierfür stehen ihr zwei Möglichkeiten zur Verfügung: originär und derivative geldpolitische Instrumente, vgl. Vathje (1998), S.59 ff.

Originäre geldpolitische Instrumente in der BRD sind zu einem die Festlegung des Mindestreservesatzes, um eine feste Verbindung zwischen dem Depositengeldvolumen und dem Zentralbankgeldvolumen zu schaffen sowie eine Einflußnahme auf den Betrag der Mindestreserven. Hier werden Angebotsbedingungen für Zentralbankgeld determiniert. Dieses ist aufgrund der Abhängigkeit der Bilanzgrößen untereinander wirksam auf die Höhe der Refinanzierungsangebote.

Derivativ geldpolitische Instrumente sind Regelungskompetenzen der ZB im Rahmen der Bankenaufsicht, z.B. bezüglich der Eigenkapitalausstattung der GB.

Neben der *Festlegung der Reservesätze*, welche einen festen Depositenanteil der GB den ZB sichert und somit als Liquiditätspuffer und Geldschöpfungsbremse dient, besitzt die ZB folgende, als Kreditinstrumente charakterisierbare Mittel der Geldmarktsteuerung, vgl. Deutsche Bundesbank (1996):

- **Diskontpolitik:**

Im Rahmen der Diskontpolitik nach §19 Abs.1 Nr. 1-2 BBankG kauft die ZB Schatz- oder Handelswechsel (< 3 Monate) von der GB. Das Volumen dieser als Rediskontkredite bezeichneten Wechsel ist nach oben durch Rediskontkontingente beschränkt. Diese Art der Refinanzierung ist für die GB die günstigste, da der Diskontsatz der niedrigste der ZB-Zinsen ist. Daher werden die Kontingente im allgemeinen ausgeschöpft; sie sind jedoch zumeist nicht ausreichend, so daß die GB sich noch anderer Refinanzierungsinstrumente bedient.

- **Lombardpolitik:**

Nach §19 Abs.1 Nr. 3 BBankG stellt die ZB den GB gegen die Verpfändung von Wertpapieren Reserven im Rahmen verzinslicher Darlehen, sogenannte Lombardkredite, zur Verfügung und zwar ebenfalls mit einer Höchstlaufzeit von 3 Monaten. Der Lombardsatz ist der betragsmäßig höchste ZB-Zins, so daß der Lombardkredit die Funktion einer Notrefinanzierung der GB besitzt.

- **Offenmarktgeschäfte mit Rückkaufsvereinbarung (Wertpapierpensionsgeschäfte):**

Die ZB erwirbt im Rahmen der Offenmarktpolitik nach § 21 BBankG von den GB für maximal zwei Wochen lombardfähige Wertpapiere am offenen Markt, die per Termin von den GB zu einem festgelegten Kurs zurückgekauft werden. Der hier existierende Zinssatz liegt betragsmäßig in der Mitte vom Diskont- und Lombardsatz und wird als Pensionssatz bezeichnet. Diese Kredite werden in einem Ausschreibungsverfahren angeboten und sichern den GB temporäre Liquidität. Sie bedienen sich kurzfristig in diesem Rahmen, falls sie die Rediskontkontingente ausgeschöpft haben. Den Wertpapierpensionssatz, der sich aus der Differenz zwischen Kassa- und Terminkurs ergibt, gibt die ZB in diesem kontingierten Ausschreibungsverfahren entweder vor (Mengentender), oder sie ermittelt ihn aus den Geboten der GB (Zinstender).

- **Devisenmarktpolitik:**

Devisenwap- und Devisenpensionsgeschäfte nach §19 Abs.1 Nr. 8-9 BBankG setzt die ZB ebenfalls ein, um die Liquidität im Reservegeldmarkt zu verändern. Hier werden Devisen aufgekauft und verkauft bzw. Auslandsaktiva den GB zur Verfügung gestellt.

Das Hauptinstrument der ZB im Rahmen der Geldbereitstellung ist jenes der Offenmarktpolitik, das man aufgrund obiger Charakterisierung als Feinsteuerung bezeichnet.<sup>32</sup> Unter die Instrumente der Grobsteuerung fallen die Festlegung des Diskont- und des Lombardsatzes sowie der Mindestreserven (-sätze) und die Devisenkurspolitik.

---

<sup>32</sup>Der hier betrachtete Pensionssatz verläuft auch in der Höhe ähnlich oder sogar genau wie ein andere relevanter Zinssatz, im Rahmen der Feinsteuerung, der Tagesgeldzins, der bei sehr kurzfristigen Interbankenkrediten wirksam wird.



Ob diese Instrumente nun auch der langfristigen Kontrollierbarkeit der Geldmenge dienen, oder ob die Steuerung der Geldmenge eher nicht möglich ist, wollen wir im folgenden weiter analysieren. Dazu wollen wir in die Geldangebotstheorie wechseln und zunächst das in der Literatur gängige Multiplikatormodell kritisch betrachten und danach eine genauere Analyse der Geldangebotsgleichung (2.9) vornehmen, um auf dieser unsere weiteren Untersuchungen zu stützen.

## 2.2.2 Geldangebotstheorien

### 2.2.2.1 Die Mängel des Multiplikatormodells

Auf der Grundlage der Zentralbank- und der Giralgeldschöpfung läßt sich eine makroökonomische Geldangebotsgleichung für die Geldmenge  $M3$  für die Bundesrepublik Deutschland herleiten,<sup>33</sup> wobei die Geldbasis eine zentrale Rolle spielt. Die Geldmenge  $M$  wird im Rahmen dieser Theorie des Geldangebotsmultiplikators multiplikativ mit der Geldbasis  $MZ$  in einen Zusammenhang gestellt,

$$M = m \cdot MZ, \quad (2.11)$$

wobei  $m > 0$  der konstante Geldschöpfungsmultiplikator ist.<sup>34</sup> Die ZB arbeitet mit diesem makroökonomischen Zusammenhang als Steuerungsansatz, vgl. Neumann, von Hagen (1987). Dieses Konzept spiegelt erneut die monetaristische Grundeinstellung der Bundesbank wider. In diesem Ansatz beziehen sich die geldpolitischen Kontrollinterventionen der ZB auf das Volumen der Geldbasis, die im Rahmen der von der Deutschen Bundesbank verfolgten Preisstrategie vom Tagesgeldzins abhängig ist, der wiederum von den oben genannten geldpolitischen Instrumentarien abhängt. Praktisch läuft der Steuerungsprozeß der ZB wie folgt ab: Zunächst wird anhand der Potentialformel (2.6), bezogen auf  $M3$ , das Geldmengenziel  $M3^*$  determiniert, dann wird in einer zweiten Stufe anhand der logarithmierten Gleichung (2.11), in der bei der ZB der Multiplikator (ebenso wie die Geldbasis) vom Tagesgeldzins  $\pi_{TG}$  abhängt, der monatliche Zielwert für  $\pi_{TG}^*$  berechnet, so daß folgende Gleichung erfüllt ist:

$$E(\ln m(\pi_{TG}^*)) = \ln M3^* - \ln MZ(\pi_{TG}^*). \quad (2.12)$$

<sup>33</sup>Vgl. Mussel (1997), S.113. Diesen monetaristischen Ansatz verfolgt im übrigen auch die Bundesbank.

<sup>34</sup>Vgl. Läufer (1994), S.261.

Auf einer dritten Stufe wird dann der Einsatz des geldpolitischen Instrumentariums, z.B. die Festlegung des Pensionsatzes, getätigt und zwar so, daß obige Zielwerte eingehalten werden.

Im folgenden wollen wir anhand einer einfachen Analyse untersuchen, ob dieser Multiplikatoransatz der Bundesbank zu Recht einsetzbar ist, oder ob ein anderer Ansatz verfolgt werden sollte.

Eine genauere Analyse beginnen wir mit der üblichen Annahme, daß M3 und das Bargeld in einem, über eine für die Periode konstante Bargeldquote  $c$  ( $0 < c < 1$ ), linearen Zusammenhang stehen,

$$BG = c \cdot M3 = c \cdot (BG + SE + TE + SPE). \quad (2.13)$$

Ferner nehmen wir an, daß ebenso ein konstanter Zusammenhang zwischen dem gesamten Depositenvolumen und M3 besteht:

$$M3 = d \cdot D, \quad 0 < d < 1 \quad (2.14)$$

und ein einheitlicher Mindestreservesatz für die Periode ( $\pi_r = \pi_{r1} = \pi_{r2} = \pi_{r3} = \pi_{r4}$ ) für alle Arten der Zentralbankeinlagen der Geschäftsbanken existiert. Es folgt mit  $MR = \pi_r \cdot D$ :

$$\begin{aligned} MZ &= BG + MR \\ &= c \cdot M3 + \pi_r \cdot D \\ &= c \cdot M3 + \frac{\pi_r}{d} \cdot M3 \\ &= \frac{cd + \pi_r}{d} \cdot M3. \end{aligned}$$

Die Auflösung nach M3 ergibt eine makroökonomische Geldangebotsgleichung für die Bundesrepublik Deutschland, die dem allgemeinen Geldbasiskonzept laut (2.11) entspricht:

$$M3 = \frac{d}{cd + \pi_r} \cdot MZ = m \cdot MZ. \quad (2.15)$$

Diese Gleichung stellt die Grundidee des Multiplikatoransatzes dar. Sie ist mit verschiedenen Werten der konstanten Größe  $m$  darstellbar; entscheidend dabei ist, von welchen Bilanzgrößen ausgegangen wird.<sup>35</sup> Hier gilt:

$$m = \frac{d}{cd + \pi_r}.$$

<sup>35</sup>Vgl. Jarchow (1998).

Das Problem innerhalb der Theorie des Geldangebotsmultiplikatorsatzes ist, daß die Koeffizienten des Geldangebotsmultiplikators  $c$ ,  $d$  und  $\pi_r$  unabhängig von der Geldbasis  $MZ$  sein müssen. Ist dieses nicht der Fall, so ist die Voraussetzung für die Existenz eines Geldschöpfungsmultiplikators  $m$  nicht gegeben (vgl. Größl, Ketterer (1996), S.263ff.).

Im folgenden werden wir sehen, daß die Existenz eines unabhängigen Multiplikators  $m$  im Rahmen einer ex ante Analyse nicht gegeben ist. Dieser wäre nur in einer modifizierten Version gesichert, wenn die ZB das Geldmengenziel  $MZ^{**}$  verfolgen würde und Änderungen von Geldangebot und Geldbasis in Beziehung gesetzt werden.<sup>36</sup>

Die Gleichung (2.15) beschreibt sowohl eine ex post als auch eine ex ante Beziehung. Verfolgt nun die ZB das Geldmengenziel  $MZ^{**}$ ,<sup>37</sup> erhält man daraus mit

$$BG^s = MZ^{**} - MR \quad (2.16)$$

und

$$M3^s = MZ^{**} - \pi_r \cdot D^s + D^s - GK^s \quad (2.17)$$

folgende Gleichung analog (2.15) (ebenso wie  $M3^s$  sei  $GK$  ein fester Anteil  $0 < g < 1$  des Depositenangebotes:  $GK^s = g \cdot D^s$ ):

$$\begin{aligned} M3^s &= \left[ \frac{\frac{M3^s}{D^s}}{\frac{BG^s}{M3^s} \frac{M3^s}{D^s} + \pi_r} \right] \cdot MZ^{**} \\ &= \left[ \frac{\frac{MZ^{**} - \pi_r \cdot D^s + D^s - GK^s}{D^s}}{\frac{BG^s}{D^s} + \pi_r} \right] \cdot MZ^{**} \\ &= \left[ \frac{\frac{MZ^{**}}{D^s} + (1 - \pi_r - g)}{\frac{MZ^{**} - MR}{D^s} + \pi_r} \right] \cdot MZ^{**} \\ &= \left[ \frac{\frac{MZ^{**}}{D^s} + (1 - \pi_r - g)}{\frac{MZ^{**}}{D^s}} \right] \cdot MZ^{**}. \end{aligned} \quad (2.18)$$

Der Multiplikator hängt also in der ex ante Analyse selbst von der Geldbasis ab, da hier im Gegensatz zu einer ex post Analyse eine unabhängige Bargeldangebotsfunktion existiert, vgl. Größl, Ketterer (1996), S. 269.

<sup>36</sup>Das Multiplikatormodell setzt voraus, daß  $MZ^*$  fixiert wird, denn nur dann besteht eine Beziehung zwischen Geldangebot und Geldbasis. Wird  $M^{**}$  fixiert, besteht diese Beziehung nicht mehr, vgl. Größl, Ketterer (1996), S.267.

<sup>37</sup>Im folgenden werden also ex ante Größen betrachtet. Diese Plangrößen werden im Gegensatz zu den realisierten nun indiziert.

Trotz dieser Schwäche liegt eine weite Verbreitung des Multiplikatoransatzes in der Literatur vor,<sup>38</sup> da in vielen Aufsätzen nicht sauber zwischen einer ex post und einer ex ante Analyse getrennt wird und dieser Ansatz dann einfach zu handhaben ist. Warum die Bundesbank trotz der Probleme den Ansatz verfolgt, könnte ebenso in diesem genannten Grunde liegen.

Eine Neuformulierung des Multiplikatormodells, in dem Veränderungen  $dMZ^{**}$  und  $dM3^s$  in einen Zusammenhang gebracht werden und die Existenz eines von der Geldbasis unabhängigen Multiplikators  $\tilde{m}$  gezeigt werden kann,<sup>39</sup> also im Rahmen einer komparativ-statischen Analyse, ist eine mögliche alternative Vorgehensweise. Sinnvoller als einen derartigen Rettungsversuch dieses Ansatzes zu verfolgen, erscheint uns jedoch, eine zu den Standardlehrbüchern (Mussel (1997), Jarchow (1998)) alternative Definition des Geldangebotes vorzunehmen. Denn die ZB verfolgt in der BRD keine Fixierung der Geldbasis, sondern eine des Angebots an  $M3^s$ . So sollte man stattdessen ergänzend mit einer mikroökonomischen Analyse des Geschäftsbankensektors einfach den Definitionsansatz (2.9) verfolgen, in dem das Geldangebot simultan sowohl von der Entstehungs- als auch von der Verwendungsseite betrachtet wird und nicht einseitig wie im Multiplikatormodell. Eine simultane Betrachtung erscheint auch sinnvoller, denn es besteht kein Grund, Ursachen der Geldentstehung (Aktiva und Passiva hängen in der Bilanz natürlich voneinander ab) einseitig zu sehen. Wir werden im folgenden also eine Geldangebotsgleichung für  $M3^s$  aus den Bilanzrestriktionen herleiten<sup>40</sup> und in der folgenden mikroökonomischen Analyse, die im oben erläuterten bundesdeutschen institutionellen Rahmen stattfindet, diese endogenen Bilanzgrößen erklären.

<sup>38</sup>Dieser Ansatz wird in vielen Standardbüchern und Aufsätzen schon über Jahrzehnte verfolgt, vgl. z.B. Westphal (1970) oder Jarchow (1998).

<sup>39</sup>Vgl. Größl, Ketterer (1996), S.270 ff.

Dieses Vorgehen nutzen auch neuerdings die Zentralbanken heute, um die Steuerbarkeit der Geldmenge nachzuweisen. Neben der Stabilität der Nachfrageseite, soll so die Exogenität der angebotenen Geldmenge gezeigt werden.

<sup>40</sup>Vgl. in ähnlicher Weise Größl, Ketterer (1996), S.267 und Größl-Gschwendtner, Ketterer, Stahlecker (1995).

### 2.2.2.2 Eine Geldangebotsgleichung auf der Grundlage der konsolidierten Bankenbilanzrestriktion

Aus der konsolidierten Bankenbilanz ergibt sich ex ante mit der Annahme  $F^s \neq F^d$  ( $F^s = f \cdot F^d$ ,  $f$  nahe bei eins) folgende Angebotsgleichung:

$$\begin{aligned} M3^s &= G + A^d + L^s + F^s - EK - GK^s - F^d \\ &= BG + \pi_r D^s - F^d + A^d + L^s - EK - GK^s, \end{aligned} \quad (2.19)$$

da laut der ZB-Bilanz-Gleichungsrestriktion  $G = BG + \pi_r D^s - F^s$  gilt.

Im folgenden wollen wir die Annahmen treffen, daß das Bargeld einen konstanten Anteil  $c$  am Angebot an  $M3^s$  bildet und daß das Geldkapital einen konstanten Anteil  $g$  am Depositenangebot bildet:

$$\begin{aligned} BG &= c \cdot M3^s, \quad 0 < c < 1, \\ GK^s &= g \cdot D^s, \quad 0 < g < 1. \end{aligned} \quad (2.20)$$

Einsetzen in (2.19) ergibt:

$$\begin{aligned} M3^s &= c \cdot M3^s + \pi_r D^s - F^d + A^d + L^s - EK - g \cdot D^s \\ \Rightarrow M3^s &= \frac{\pi_r - g}{1 - c} D^s - \frac{1}{1 - c} F^d - \frac{1}{1 - c} EK + \frac{1}{1 - c} (A^d + L^s). \end{aligned} \quad (2.21)$$

In diesem Modell wird das makroökonomische Geldangebot somit im wesentlichen durch den Geschäftsbankensektor über die Größen  $D^s$ ,  $A^d$ ,  $L^s$ ,  $EK$  und  $F^d$  bestimmt. Damit steuern wir in die Richtung der Ergebnisse der neueren Literatur zum Geldangebot, die im Laufe der letzten Jahre immer mehr davon abkommt, daß die ZB das Geldangebot kontrollieren könne und stattdessen dem Geschäftsbankensektor, der wiederum stark vom privaten Sektor abhängt<sup>41</sup>, den entscheidenden Einfluß zubilligt.<sup>42</sup> Jedoch hat die ZB sicherlich ebenfalls Möglichkeiten  $M3^s$  mitzubestimmen, siehe obigen Abschnitt. Bei unserem Modell wird dieses in Gleichung (2.21) explizit am auftauchenden Mindestreservesatz  $\pi_r$  sichtbar. Ferner kann sie z. B. durch Festlegung der Diskont-, Pensions- oder Lombardsätze die Bilanzpositionen der GB, insbesondere  $F^d$  mit determinieren;<sup>43</sup> wie stark, werden wir in der späteren empirischen Analyse sehen. Theoretisch erscheint der Einfluß der Bundesbank auf

<sup>41</sup>Siehe dazu die folgende mikroökonomische Analyse des Geschäftsbankensektors. Ferner ist das Publikumsverhalten über die Konstanten  $g$  und  $c$  enthalten.

<sup>42</sup>Vgl. z.B. Läufer (1994), Gröbl-Gschwendter, Ketterer, Stahlecker (1995) oder Vathje (1998).

<sup>43</sup>Ebenso durch die gesetzliche Bankenaufsicht im geringen Maße die Größe  $EK$ .

das Geldangebot anhand der simultanen Analyse eher gering. Genauer kann man nach der nun folgenden mikroökonomischen Analyse sagen. Dazu wollen wir aber nun im gegebenen, oben erläuterten institutionellen bundesdeutschen Rahmen vor 1999 unsere Geldangebotsgleichung präzisieren. Zur Erinnerung: Die wesentlichen gesetzten Rahmenbedingungen sind die gesetzlichen Bankenaufsichten, insbesondere die Festlegung der Eigenkapitalhöhe, die Determinierung des Mindestreservesatzes, der Pensions-, Lombard- und Diskontsätze sowie die Diskontkontingente.

Eine GB-Analyse bietet sich nun also förmlich an, da die meisten geldangebotsdeterminierenden Variablen aus (2.21) GB-Bilanzpositionen sind. Wie der GB-Sektor die Höhe dieser festlegt und von welchen exogenen Variablen diese abhängen, wollen wir im folgenden sehen.

## 2.3 Mikroökonomische Analyse

Im folgenden wollen wir die aus der Makro-Analyse erhaltene Geldangebotsgleichung (2.21) mit Hilfe einer mikroökonomischen Untersuchung des Geschäftsbankensektors genauer erklären. Hierbei soll analysiert werden, wovon die entscheidenden endogenen Variablen  $D^s$ ,  $A^d$ ,  $L^s$ ,  $EK$  und  $F^d$ , die als Bilanzgrößen der GB in unserem Modell auftauchen, abhängen. Wir werden sehen, wie diese Positionen über die ZB, den privaten Sektor und selbstverständlich dem GB-Sektor selbst exogen determiniert werden. Dieses werden wir im Bereich der zuvor beschriebenen institutionellen Rahmenbedingungen der BRD vor 1999, die im wesentlichen von der ZB gegeben sind, durchführen.

Wir wollen hierbei zunächst unsere Modellbank als Repräsentant des gesamten Geschäftsbankensektors darstellen, die ihre Bilanzpositionen aus einem Optimierungskalkül determiniert. Bevor wir die Profitfunktion optimieren, sollen die entscheidenden Einflüsse auf diese untersucht werden und zwar zunächst ihre Liquiditätskostenfunktion, danach das Kreditangebot an den privaten Sektor unter Berücksichtigung des Kreditausfallrisikos sowie abschließend die Insolvenzkosten und die Passiva.

### 2.3.1 Die Modellbank

Wir betrachten innerhalb einer Periode eine repräsentative Geschäftsbank in der Bundesrepublik Deutschland, die somit zugleich das Verhalten des gesamten bun-

desdeutschen Geschäftsbankensektors widerspiegelt. Es werden also keine Geldmarktgeschäfte innerhalb des Binnenmarktes der privaten Bankunternehmungen, ebenso nicht Forderungen und Verbindlichkeiten an ausländische Geschäftsbanken (Filialen, Tochtergesellschaften und anderen) betrachtet. Devisenpensionsgeschäfte als institutioneller Rahmen der ZB werden somit auch nicht mit einbezogen. Für die Analyse stellen wir folgende Annahmen bezüglich der repräsentativen Geschäftsbank und der Marktformen auf (vgl. in ähnlicher Weise Gröbl-Gschwendtner, Ketterer, Stahlecker (1995), S.48f.):

- Der Planungshorizont beträgt eine Periode. Entscheidungen über die optimalen Bilanzpositionen finden am Anfang der Periode statt. Kredite sind während der Periode nicht kündbar und am Ende zurückzahlbar; Einlagen, für die eine Mindestreservepflicht zum einheitlichen Satz  $\pi_r < 1$  besteht ( $MR = \pi_r \cdot D^s$ ), sind den privaten Anlegern stets frei verfügbar.
- Die wertpapierpensionsfähigen Aktiva werden unter den Bedingungen der vollkommenen Konkurrenz erworben; auf dem Kredit- und Depositenmarkt herrscht monopolistische Konkurrenz.
- Risiken entstehen bei der Vergabe von Krediten; ferner besteht das Liquiditäts- und das Insolvenzrisiko. Da Kredite Projekte finanzieren sollen, deren Gewinn ungewiß ist, existiert ein Kreditausfallrisiko. Die GB verhält sich hier risikoavers. Ein Liquiditätsrisiko existiert aufgrund des unbekanntenen Depositenabflusses. Ferner besteht bei zu hohen Verbindlichkeiten das Insolvenzrisiko.
- Die GB kennt aufgrund ihrer Erfahrungen den durchschnittlich zu erwartenden Zinsertrag  $\pi_a$  bei den wertpapierpensionsfähigen Aktiva, die auf dem vollkommenen Kapitalmarkt durch ein geeignetes Portfoliomanagement erworben und verkauft werden; sie besitzt somit diesbezüglich konsistente Erwartungen.
- Die GB maximiert den erwarteten Periodengewinn, um die optimalen Bilanzpositionen bestimmen zu können.

Diesen letzten Punkt wollen wir zunächst noch kurz erläutern: Die GB hat im Prinzip ein mehrdimensionales Zielsystem, vgl. Vathje (1998), S.136 ff. Die Zielsetzung nach einem maximalen Gewinn dominiert jedoch die anderen (Sub-) Ziele der Rentabilität, Liquidität und Sicherheit. Diese lassen sich jedoch nicht gleichzeitig optimal erfüllen, sie stehen offenbar in einer *trade off* - Beziehung.

Im folgenden sind nun aufgrund der genannten Annahmen die Liquiditätskostenfunktion, das Kreditrisiko sowie das Insolvenzrisiko zu analysieren, bevor das Gesamtmodell der GB, in dessen Rahmen ihr (Gewinn-) Maximierungsproblem gelöst wird, aufgestellt werden kann.

### 2.3.2 Die Liquiditätssicherungskosten

Bei der GB entsteht ein Liquiditätsbedarf  $w$  über den normalen Bedarf hinaus, falls der Abfluß den Zufluß von Depositen übersteigt. Die resultierenden Nettoauszahlungen  $z$  seien über die Periode echt positiv:  $z > 0$ . Da diese unbekannt sind, ist  $z$  eine positive reelle Zufallsvariable. Annahmegemäß<sup>44</sup> sei sie hier Rechteck( $0, w_{\max}$ )-verteilt:

$$f(z) = \frac{1}{w_{\max}} 1_{(0, w_{\max})}(z), z \in \mathbb{R}^+, \quad (2.22)$$

wobei  $f$  die entsprechende Dichtefunktion ist,  $w_{\max} = D^s - \pi_r \cdot D^s$  den maximalen Liquiditätsbedarf symbolisiert sowie  $1_{(0, w_{\max})}(z)$  die Indikatorfunktion darstellt. Der Liquiditätsbedarf setzt sich aus den Nettoauszahlungen abzüglich der freiwerdenden Mindestreserven zusammen:

$$w = z - \pi_r \cdot z = z \cdot (1 - \pi_r). \quad (2.23)$$

Läufer (1994) nennt für die bundesdeutsche Bankenrealität zur Liquiditätsbeschaffung den Einsatz von Überschufreserven, die wir hier aufgrund der geringen Bedeutung weglassen, die Rückgabe von Liquiditätsanlagen an die ZB,<sup>45</sup> die Inanspruchnahme unausgenutzter Rediskont- und Lombardkontingente, wobei er fälschlicherweise Lombardbeschränkungen einführt, die in der BRD gar nicht existieren, die Nichterfüllung der Mindestreservehaltungspflicht sowie den vorzeitigen Rückruf von Kundenkrediten. Aufbauend auf obigen institutionellen Rahmenbedingungen und genannten Plangrößen sowie den kritisch zu betrachtenden Punkten Läufers wollen wir in unserem Modell nur folgende Liquiditätsquellen (das Eigenkapital wird in diesem Fall nicht verändert) betrachten:

- Verkauf einiger Aktiva  $A^d$ ,  $a_1 A^d$ ,  $0 < a_1 < 1$ , zum Zinssatz  $\pi_a$ .

<sup>44</sup>Diese starke, aber jedoch auch nicht zu unrealistische Annahme, benötigen wir, um im folgenden konkrete, überschaubare Ergebnisse zu erhalten.

<sup>45</sup>Die Geldmarktregulierung ist seit 1980 zwar so gut wie beseitigt, jedoch will Läufer seine (empirische) Analyse, im Gegensatz zu uns, auch auf die Zeit vorher ausdehnen.



- Inanspruchnahme weiterer Refinanzierungskredite  $F^d$ ,  $a_2 F^d$ ,  $a_2 > 1$ ; dabei legen wir den mittleren Kostensatz (Pensionsatz)  $\pi_p$  zu Grunde. (Die obere Rediskontschranke wollen wir nur später in der Optimierungsgleichung beachten.)

Folgende, noch mögliche, jedoch quantitativ eher unbedeutende Liquiditätsquellen wollen wir aus Einfachheitsgründen in unserem Modell nicht berücksichtigen:

- Nichterfüllung der Mindestreservehaltungspflicht, also Kosten  $a_3 \cdot \pi_r \cdot MR$ ,  $0 < a_3 < 1$ .
- Vorzeitiger Rückruf von Kundenkrediten zu Kosten  $a_4 \cdot \pi_r \cdot L^s$ ,  $0 < a_4 < 1$ .<sup>46</sup>

Die Liquiditätssicherungskostenfunktion  $q_f$  setzt sich somit bei uns wie folgt zusammen:

$$q_f = \begin{cases} \pi_a \cdot w, & \text{falls } 0 < w \leq a_1 \cdot A^d, \\ \pi_a \cdot a_1 A^d + \pi_p \cdot (w - a_1 A^d), & \text{falls } a_1 \cdot A^d < w \leq a_1 \cdot A^d + a_2 \cdot F^d. \end{cases} \quad (2.24)$$

Der Fall  $w > a_1 \cdot A^d + a_2 \cdot F^d$  wird annahmegemäß nicht eintreffen, so daß wir diesen im folgenden wie erwähnt nicht berücksichtigen.

Nun wollen wir jedoch noch eine vereinfachende, allerdings begründete Annahmen einführen, damit in der statisch-komparativen Analyse übersichtliche Ergebnisse resultieren. Die (eigentlichen) Konstanten  $0 < a_1 < 1$  und  $a_2 > 1$  wollen wir in Abhängigkeit von  $\pi_r$  und  $D^s$  darstellen: Das Liquiditätssicherungsbedürfnis der GB erhöht sich, wenn der Depositenabfluß steigt und der Mindestreservesatz sinkt. Annahmegemäß gelte in unserem Modell vereinfachend:

$$\begin{aligned} a_1 & : = \frac{(1 - \pi_r)\sqrt{D^s}}{k}, k > 1, \\ a_2 & : = (1 - \pi_r)\sqrt{D^s} = k \cdot a_1. \end{aligned} \quad (2.25)$$

<sup>46</sup>Die  $a_i$ ,  $i = 1, \dots, 4$ , symbolisieren die Kostenreihenfolge der Liquiditätsbeschaffung. Demnach sind die beiden Möglichkeiten, die wir hier nicht betrachten die teuersten. Dies erklärt auch, warum sie kaum in Anspruch genommen werden.

Es folgt somit:

$$\begin{aligned}
E(q_f) &= \frac{\pi_a}{D^s} \int_0^{\frac{a_1 \cdot A^d}{(1-\pi_r)}} z \, dz + \int_{\frac{a_1 \cdot A^d}{(1-\pi_r)}}^{\frac{a_1 \cdot A^d + a_2 \cdot F^d}{(1-\pi_r)}} \frac{\pi_a \cdot a_1 A^d + \pi_p \cdot (z \cdot (1-\pi_r) - a_1 A^d)}{D^s(1-\pi_r)} \, dz \\
&= \frac{\pi_a}{D^s} \int_0^{\frac{a_1 \cdot A^d}{(1-\pi_r)}} z \, dz + \frac{\pi_p}{D^s} \int_{\frac{a_1 \cdot A^d}{(1-\pi_r)}}^{\frac{a_1 \cdot A^d + a_2 \cdot F^d}{(1-\pi_r)}} z \, dz \\
&\quad + \left( \frac{a_1 \cdot A^d + a_2 \cdot F^d}{(1-\pi_r)} - \frac{a_1 \cdot A^d}{(1-\pi_r)} \right) \frac{\pi_a \cdot a_1 A^d - \pi_p \cdot a_1 A^d}{D^s(1-\pi_r)} \\
&= \frac{\pi_a}{2D^s} \left( \frac{a_1 \cdot A^d}{(1-\pi_r)} \right)^2 + \frac{\pi_p}{2D^s} \left[ \left( \frac{a_1 \cdot A^d + a_2 \cdot F^d}{(1-\pi_r)} \right)^2 - \left( \frac{a_1 \cdot A^d}{(1-\pi_r)} \right)^2 \right] \\
&\quad + \frac{a_2 \cdot F^d}{(1-\pi_r)} \cdot \frac{\pi_a \cdot a_1 A^d - \pi_p \cdot a_1 A^d}{D^s(1-\pi_r)} \\
&= \frac{\pi_a (A^d)^2}{2k^2} + \frac{\pi_p a_1^2}{2D^s (1-\pi_r)^2} (2kA^d F^d + k^2 (F^d)^2) \\
&\quad + \frac{k \cdot a_1 \cdot F^d}{(1-\pi_r)} \cdot \frac{\pi_a \cdot a_1 A^d - \pi_p \cdot a_1 A^d}{D^s(1-\pi_r)} \\
&= \frac{\pi_a (A^d)^2}{2k^2} + \frac{\pi_p (2kA^d F^d + k^2 (F^d)^2)}{2k^2} \\
&\quad + k \cdot F^d \cdot \frac{(\pi_a - \pi_p) A^d}{k^2} \\
&= \frac{\pi_a (A^d)^2}{2k^2} + \frac{\pi_p}{k} A^d F^d + \frac{\pi_p}{2} (F^d)^2 + \frac{(\pi_a - \pi_p) A^d F^d}{k} \\
&= \frac{\pi_a (A^d)^2}{2k^2} + \frac{\pi_p (F^d)^2}{2} + \frac{\pi_a A^d F^d}{k}. \tag{2.26}
\end{aligned}$$

Die erwarteten Liquiditätssicherungskosten hängen in unserem Modell somit von den Größen  $\pi_a$ ,  $A^d$ ,  $\pi_p$  und  $F^d$  ab. Steigen diese Positionen, so werden die erwarteten Liquiditätssicherungskosten nach oben hin angepaßt. Dies ist wie folgt zu erklären: Erhöhen sich einerseits die Bilanzpositionen  $A^d$  und  $F^d$ , so bietet die GB aufgrund der Bilanzausweitung auch ein attraktiveres Einlagenangebot an, so daß der Depositenabfluß steigen wird ( $D^s \uparrow$ ) und somit auch die zu erwarteten Liquiditätssicherungskosten nach oben anzupassen sind. Steigen andererseits die Zinsen  $\pi_a$  und  $\pi_p$ , so wird auch der Einlagenzins sich nach oben anpassen und der Depositenabfluß wird somit ebenfalls steigen.

### 2.3.3 Das Kreditangebot und das Kreditausfallrisiko

Die repräsentative risikoaverse Geschäftsbank bietet Kredite  $L^s$  auf einem Kreditmarkt mit monopolistischer Konkurrenz an.<sup>47</sup> Diese sind mit einem gewissen Ausfallrisiko behaftet, da die Kreditnehmer, hier der private, als exogen angenommener Unternehmenssektor (ohne private Haushalte), die Kredite nutzen, um Projekte mit einem nicht sicher vorhersagbaren Gewinn  $x$  zu finanzieren. Es müssen somit folgende Punkte beachtet werden:

- Aufgrund des Ausfallrisikos ist der Bruttoertrag  $\Pi_k$  aus dem Kreditgeschäft eine Zufallsvariable, da  $x$  eine Zufallsvariable ist, die eine Dichtefunktion  $f_1$  und eine Verteilungsfunktion  $F_1$  besitze.
- Es existiert aufgrund der Risikoaversion, die hier nicht über Standardabweichungen modelliert wird, eine Kreditobergrenze  $L_{\max}$ ; wird diese in der Nachfrage überstiegen, so findet keine Angebotsanpassung statt.
- Der monopolistische Konkurrenzanbieter wählt auf der Kreditnachfragefunktion eine Zins-Kredit-Kombination aus, die seine Zielgröße optimiert. Im Prinzip sind somit diese beiden Größen endogen für die GB. Diese bedingen aber einander. Somit wollen wir hier so vorgehen, daß das Kreditvolumen endogen bestimmt wird und dadurch der Kreditzinssatz fest für die GB vorliegt.

Das Kreditausfallrisiko werden wir hier analog Baltensperger, Milde (1987) modellieren.<sup>48</sup> Es werden zwei Fälle unterschieden: Entweder ist der Ertrag des Projektes des Kreditnehmers ausreichend, um den Kredit einschließlich der Zinskosten zurückzuzahlen, oder aber der Gewinn  $x$  ist zu niedrig, und die kreditgebende GB trägt den Ausfall:

$$\begin{aligned} x &\geq (1 + \pi_k)L^s - s = \hat{x} : \text{Projektertrag ist ausreichend;} \\ x &< (1 + \pi_k)L^s - s = \hat{x} : \text{Projektertrag ist nicht ausreichend.} \end{aligned} \quad (2.27)$$

Wir betrachten analog zu Größl-Gschwendtner, Ketterer, Stahlecker (1995) hier zudem hinterlegte Sicherheiten  $s$ , die jedoch nicht den Betrag  $L^s$  abdecken ( $s < L^s$ ).

<sup>47</sup>Die monopolistische Konkurrenz ist in der BRD das realitätsnahe Marktmodell, da die GB in jenem gewissen Konkurrenzrahmen und im Rahmen der Leitzinsbildung durch die ZB den Kreditzins in einem dadurch gegebenen Korridor selbst wählen kann.

<sup>48</sup>Baltensperger, Milde (1987) wählen nicht wie wir (aus späteren datentechnischen Problemen) den Gewinn, sondern den Cash Flow als Zufallsgröße.

Die Größe  $\hat{x}$  ist somit als kritische Grenze bezüglich Gewinn oder Verlust der Kreditunternehmung zu interpretieren. Der Bruttoertrag  $\Pi_k$  aus dem Kreditgeschäft setzt sich dann wie folgt zusammen:

$$\Pi_k = \begin{cases} x + s - L^s, & x < \hat{x} \\ \pi_k \cdot L^s, & x \geq \hat{x} \end{cases} \quad (2.28)$$

Der erwartete Bruttoertrag lautet unter der Annahme, daß der Gewinn aus dem kreditfinanzierten Projekts einen Mindestwert  $\underline{x} = 0$  nicht unterschreitet und einen maximalen Betrag  $\bar{x}$  nicht überschreiten kann, wie folgt:

$$\begin{aligned} E(\Pi_k) &= \int_{\underline{x}}^{\hat{x}} (x + s - L^s) f_1(x) dx + \int_{\hat{x}}^{\bar{x}} (\pi_k \cdot L^s) f_1(x) dx \\ &= [(x + s - L^s) F_1(x)]_0^{\hat{x}} - \int_0^{\hat{x}} 1 F_1(x) dx + \pi_k \cdot L^s \int_{\hat{x}}^{\bar{x}} f_1(x) dx \\ &= ((1 + \pi_k) L^s - s + s - L^s) F_1(\hat{x}) - \int_0^{\hat{x}} F_1(x) dx + \pi_k \cdot L^s \int_{\hat{x}}^{\bar{x}} f_1(x) dx \\ &= (\pi_k \cdot L^s) F_1(\hat{x}) + (\pi_k \cdot L^s) F_1(\bar{x}) - (\pi_k \cdot L^s) F_1(\hat{x}) - \int_0^{\hat{x}} F_1(x) dx \\ &= \pi_k \cdot L^s - \int_0^{\hat{x}} F_1(x) dx. \end{aligned} \quad (2.29)$$

Bei der obigen Umformung wurde beim Übergang von der ersten in die zweite Zeile die partielle Integrationsregel angewandt.

Der erwartete Kreditertrag setzt sich also aus den Krediteinnahmen bei Sicherheit abzüglich der erwarteten Ausfälle zusammen. Trifft man die vereinfachende Annahme,<sup>49</sup> daß der Gewinn Rechteck(0,  $\bar{x}$ )-verteilt ist, d.h.,

$$\begin{aligned} f_1(x) &= \frac{1}{\bar{x}} 1_{(0, \bar{x})}(x), \quad x \in \mathbb{R}, \\ F_1(x) &= \frac{x}{\bar{x}} 1_{(0, \bar{x})}(x), \quad x \in \mathbb{R}, \end{aligned} \quad (2.30)$$

<sup>49</sup>Diese vielleicht etwas zu starke, aber jedoch auch nicht zu unrealistische Annahme, benötigen wir, um im folgenden konkrete Ergebnisse zu erhalten. Anders wären die Resultate nicht überschaubar.

so folgt:

$$E(\Pi_k) = \pi_k \cdot L^s - \frac{1}{\bar{x}} \int_0^{\hat{x}} x dx = \pi_k \cdot L^s - \frac{\hat{x}^2}{2\bar{x}}. \quad (2.31)$$

Die erwarteten Ausfälle sind in diesem Fall umso höher, je niedriger der maximale Gewinn ist und je größer die kritische Grenze des Kreditgeschäfts ist.

Mit  $\hat{x} = (1 + \pi_k)L^s - s$  folgt:

$$E(\Pi_k) = \pi_k \cdot L^s - \frac{[(1 + \pi_k)L^s - s]^2}{2\bar{x}}. \quad (2.32)$$

Nun ist noch zu beachten, daß aufgrund der Risikoaversion eine Kreditobergrenze gesetzt wird. Die GB ist nicht bereit, eine gewisse Höhe  $L_{\max}$  an Krediten zu überschreiten, da sie ansonsten ein zu hohes Insolvenzrisiko besitzt. Vereinfachend zu Gröbl-Gschwendtner, Ketterer, Stahlecker (1995) definieren wir hier jenes Supremum als feste Größe:

$$L_{\max} := \frac{\bar{x} + s}{\kappa}, \quad (2.33)$$

wobei  $\kappa > 1$  eine reelle Konstante ist. In dieser Konstanten werden häufig die Aufwendungen der GB, die dem entsprechenden Kreditgeschäft zugeordnet sind, integriert. Ferner ist diese Schranke in verschiedenen Aufsätzen noch vom maximalen Gewinn bzw. Cash Flow und von den hinterlegten Sicherheiten abhängig.

Nach neueren Untersuchungen verläuft die Kreditnachfragekurve, gerade auch in der BRD, nicht linear, sondern sie besitzt einen geknickten Verlauf: Ab einem gewissen kritischen Zins  $\pi_{kr}$  ist die Nachfrage vollkommen zinsunelastisch, vgl. z.B. Vathje (1998). Aus Vereinfachungsgründen betrachten wir nicht die in der relevanten Literatur definierte zusammengesetzte Funktion

$$L^d = \begin{cases} L^d(\pi_k), & \pi_k \geq \pi_{kr} \\ \bar{L}, & \pi_k < \pi_{kr} \end{cases}, \quad (2.34)$$

sondern eine Approximation:

$$L^d = a - b \cdot \pi_k^2, \quad a, b > 0, \quad (2.35)$$

mit  $a \geq b \cdot \pi_k^2$ .

Es gilt ferner:

$$L^s \leq L^d, \quad (2.36)$$

d.h., daß das Kreditangebot sich der Nachfrage anpaßt, oder sie aufgrund oben angesprochener Risikoüberlegungen nicht voll befriedigt.

### 2.3.4 Insolvenzkosten und die Passiva

In vielen wissenschaftlichen Arbeiten stand stets die Aktivstruktur der GB im Mittelpunkt. Im Rahmen der Geldangebotstheorie ist es jedoch auch unerlässlich, die Passivstruktur zu analysieren.<sup>50</sup> Eine solche endogene Erklärung des gewünschten Eigenkapitalvolumens, der angestrebten Höhe der Refinanzierungskredite und des Depositenvolumens im Rahmen eines Optimierungskalküls ist im Rahmen einer praxisnahen Analyse notwendig. In den herkömmlichen Bankmodellen werden die Passiva jedoch als exogen angesehen. Die übliche Begründung dafür ist, daß die GB die vom Publikum erbrachten Nettoeinzahlungen nicht steuern kann und sich aufgrund eines vom Markt vorgegebenen Zinssatzes der entsprechenden Nachfrage nach Depositen anpassen muß. Diese Argumente sind jedoch in der hier betrachteten Marktform der monopolistischen Konkurrenz leicht zu entkräften: Erstens ist die GB in der Lage den Depositenzins in einem gewissen Rahmen frei zu steuern und zweitens kann sie ihr Depositenvolumen durch Marketingmaßnahmen beeinflussen. In diesem Modell werden wir den Zins jedoch exogen setzen und das Volumen nur als endogene Variable betrachten.

Ferner ist es auch in anderen Marktmodellen sinnvoll zu fragen, wie die gewünschte Passivstruktur lautet. Wäre diese doch exogen vorgegeben, so kann man leicht Abweichungen vom Gleichgewicht und Anpassungsprozesse analysieren und daraus angebotstheoretische Verhaltensweisen aufdecken. Das wäre jedoch eine zu einfache Sichtweise.

Die im folgenden als endogen betrachtete Passivseite unterliegt also den angestrebten Volumina der einzelnen Positionen. Dieses besitzt im Rahmen der Geldangebotstheorie eine fundamentale Bedeutung, da somit auch ein Teil des volkswirtschaftlichen Geldangebots, das Giralgeld, das neben dem Basisgeld der ZB die zweite Komponente in einem Mischgeldsystem wie der BRD darstellt, mikroökonomisch im Rahmen eines Optimierungskalküls analysiert wird. Dabei ist zu beachten, daß das optimale Depositenvolumen unter Beachtung von Zins- und realen Produktionskosten hergeleitet werden muß.

Plausibel ist auch, daß die GB sich eine optimale Eigenkapitalquote verschafft. Eine bestimmte Höhe (ähnlich wie bestimmte Reserven für die Liquidität) an Eigenkapital EK dient als Puffer gegen eine eventuelle Insolvenz. Eine Finanzierungs-

<sup>50</sup>Vgl. Baltensperger, Milde (1987), S. 181 ff.

struktur (Verhältnis von EK und Fremdkapital FK (=Depositen)) ist für die GB kein Datum; sie bestimmt diese wie jede private Unternehmung in einem bestimmten Rahmen selbst. Aufgrund der notwendigen Entscheidung, Eigenkapital zu halten, entstehen neben eventuellen Insolvenzkosten, die sich aufgrund eines zu niedrigen Eigenkapitalbestandes bilden, auch Opportunitätskosten. Diese Entscheidung wird aus Erfahrung heraus jedoch von selbst wieder exogenisiert, da die gesetzliche Mindesteigenkapitalregelung einen so hohen Anteil an EK fordert, daß im allgemeinen diese Grenze realisiert wird.

Der dritte Passivposten, die Zentralbankverschuldung  $F^d$ , zusammengesetzt aus den Diskont- und Lombardkrediten ( $F_D$  und  $F_L$ ) sowie den Wertpapierpensionen  $F_W$ ,

$$F^d = F_D + F_L + F_W, \quad (2.37)$$

ist die wichtigste Finanzierungsquelle der GB. Die optimale Höhe dieser Größe legt sie im Rahmen ihrer Refinanzierungspolitik fest. Sie hat ein gewisses von der ZB gesetztes Kontingent, Diskontkredite aufzunehmen, das sie im allgemeinen nicht ausschöpfen wird:

$$F_D \leq \overline{F_D} \implies F^d \leq \overline{F_D} + F_L + F_W$$

Bei der Aufnahme der Refinanzierungskredite entstehen direkte und indirekte Kosten. Letztere resultieren aus qualitativen und quantitativen Regulierungen wie etwa Mengenkontingenten. Hier betrachten wir nur die direkten Kosten, die wir über den mittleren Refinanzierungssatz, den Pensionssatz sowie den Diskont- und Lombardsatz modellieren wollen.

Die GB hat somit bei der Bestimmung der optimalen, gewünschten Passivstruktur Refinanzierungskosten, Zinsdepositen-, reale Produktions-, erwartete Insolvenz- und Eigenkapitalkosten zu minimieren.

Quantitativ wollen wir nun jene Kosten darstellen:

Die Refinanzierungskosten  $C_{F^d}$  setzen sich folglich aus

$$C_{F^d} = \pi_d \cdot F_D + \pi_l \cdot F_L + \pi_p \cdot F_W \quad (2.38)$$

zusammen.

Wir wollen analog zu den Liquiditätskosten auch hier vereinfachend diese Kosten über einen mittleren Kostensatz, den Pensionssatz, modellieren:

$$C_{F^d} = \pi_p \cdot F^d. \quad (2.39)$$

Zusätzlich zu den oben erwähnten Depositenkosten für die Einlagen  $D^s$  integrieren wir hier also auch reale Produktionskosten für  $D^s$ . Ferner existieren diese für die Kredite  $L^s$  und für die Aktiva  $A^d$ . Diese Kosten bezeichnen wir mit  $q(L^s, A^d, D^s, \pi_k, \pi_a, \pi_{de})$ . Die realen Faktorkosten fallen selbstverständlich nicht nur bei der Produktion, etwa der Eröffnung eines Depositenkontos, sondern vielmehr in den fortlaufenden Aktivitäten, wie etwa Kundenberatung und bei anderen Dienstleistungen mit entsprechenden implizierten Personal- und Sachkosten an. Für die partiellen Grenzkosten der Produktion (bzw. Grenzfaktorkosten) gelten die folgenden Annahmen:<sup>51</sup>

$$\begin{aligned}\frac{\partial q}{\partial L^s} &= k_1 L^s, & k_1 > 0, \\ \frac{\partial q}{\partial A^d} &= k_2 A^d, & k_2 > 0, \\ \frac{\partial q}{\partial D^s} &= k_3 D^s, & k_3 > 0;\end{aligned}\tag{2.40}$$

bzw.

$$\begin{aligned}\frac{\partial q}{\partial \pi_k} &= k_4 \pi_k, & k_4 > 0, \\ \frac{\partial q}{\partial \pi_a} &= k_5 \pi_a, & k_5 > 0, \\ \frac{\partial q}{\partial \pi_{de}} &= k_6 \pi_{de}, & k_6 > 0;\end{aligned}\tag{2.41}$$

ferner existieren keine Kreuzeffekte. Somit fallen unter der vereinfachenden Annahme der Existenz eines Durchschnittszinssatzes  $\pi_{de}$  für die Einlagen die folgenden Gesamtkosten (wenn wir die Produktionskosten hier den Depositenkosten zurechnen wollen) der Depositenhaltung an:

$$C_{D^s} = q(L^s, A^d, D^s, \pi_k, \pi_a, \pi_{de}) + \pi_{de} \cdot (D^s - MR).\tag{2.42}$$

Im folgenden betrachten wir die Eigenkapital- und Insolvenzkosten. Die Eigenkapitalkosten modellieren wir laut Baltensperger, Milde (1987), S.190, als Opportunitätskosten mit der Opportunitätszinsrate  $\pi_{ek}$ :

$$C_{EK} = \pi_{ek} EK.\tag{2.43}$$

<sup>51</sup> Erhöhen sich die Positionen  $L^s$ ,  $A^d$ ,  $D^s$ , so steigt auch der diesbezügliche Aufwand (z.B. Betreuung, Aktivitäten auf dem Aktivmarkt etc.) und die Kosten  $q(L^s, A^d, D^s, \pi_k, \pi_a, \pi_{de})$  erhöhen sich. Ändern sich die entsprechenden Zinssätze, so ergeben sich Anpassungskosten (annahmegemäß seien diese Grenzkosten ebenfalls positiv). Diese Kosten ändern sich jedoch nicht so stark wie die Oberen, so daß die folgenden Annahmen treffbar sind.



Dieser Kostenanteil beruht darauf, daß der Gesetzgeber, in diesem Fall das Bundesaufsichtsamt für das Kreditwesen, im *Gesetz über das Kreditwesen* (KWG) eine Unterlegung der Risikoaktiva mit Eigenkapital fordert.<sup>52</sup> Zunächst (1951) betraf dieses nur den Posten der der Kreditbereitstellung. Jedoch kam man im Laufe der Zeit zu der Ansicht, daß auch andere Aktivpositionen mit Unsicherheit behaftet sind, so daß in einer Neuregelung im Jahre 1993 zusätzlich insbesondere Wertpapierpositionen unterlegungspflichtig wurden, vgl. Schierenbeck, Moser (1995). Zudem wurde zu diesem Zeitpunkt der Eigenkapitalkoeffizient von 0.05 auf 0.08 erhöht (§10 KWG). Für unseren Modellansatz folgt, daß das Eigenkapital folgender Gleichungsrestriktion unterliegt:

$$EK = \pi_{ek}(L^s + A^d). \quad (2.44)$$

Nachdem im §10 KWG die Eigenkapitalgrundsätze festgelegt werden, sind im §11 KWG die Liquiditätsgrundsätze geregelt. Während die Eigenkapitalgrundsätze die Bonität der GB gewährleisten sollen, ist es das Ziel des §11, die Liquidität zu sichern, um eine mögliche Insolvenz zu verhindern.

Die Insolvenz bei unserer GB soll definatorisch dann eintreten, falls der Endwert der Aktiva am Ende der Periode kleiner als der Endwert der Verbindlichkeiten sein sollte,<sup>53</sup> also wenn

$$\begin{aligned} & E(\Pi_k) + (1 + \pi_a)A^d \\ & < (1 + \pi_{de} - \pi_r)D^s + (1 + \pi_{ek})EK + (1 + \pi_p)F^d. \end{aligned} \quad (2.45)$$

Ist dies der Fall, so fallen Insolvenzkosten  $I$  an, entweder aufgrund einer insolvenzbedingten Reorganisation oder einer Liquidation.<sup>54</sup> Die am Anfang der Periode erwarteten Kosten  $E(I)$  wollen wir vereinfachend in einem proportionalen Zusammenhang zur Höhe des Fehlbetrages über einen konstanten Faktor  $\eta > 1$  darstellen:

$$E(I) = \eta \left[ \begin{array}{l} ((1 + \pi_{de} - \pi_r)D^s + (1 + \pi_{ek})EK + (1 + \pi_p)F^d) \\ - (E(\Pi_k) + (1 + \pi_a)A^d) \end{array} \right]. \quad (2.46)$$

<sup>52</sup> Anders als in vielen Ländern ist in der BRD die Bankenaufsicht (zuständig hier: BAK) institutionell von der Notenbankaufgabe (ZB) getrennt. Allerdings arbeiten die ZB und das BAK in diesen beiden Funktionen zusammen (§7 KWG).

<sup>53</sup> Vgl. dieses Vorgehen mit Baltensperger, Milde (1987).

<sup>54</sup> Bei dynamischen Modellen betrachtet man zudem vorbeugende Insolvenzkosten, z.B. in dem Fall, wenn in der ersten Periode die Ertragslage ungenügend war und man in der zweiten eine Insolvenz erwartet. Im unseren Einperiodenmodell ist dies also nicht notwendig.

### 2.3.5 Das Maximierungsproblem der Geschäftsbank

In diesem Abschnitt modellieren wir unter Beachtung der bisherigen Analyse die Funktion des erwarteten Gewinns  $\Pi_{GB}$  der repräsentativen Geschäftsbank. Diese ist die Differenz aus den erwarteten Erträgen und den erwarteten Kosten. Die erwarteten Erträge setzen sich aus den erwarteten Kreditgeschäftseinnahmen zuzüglich den hier annahmegemäß bekannten Zinserträgen aus dem Wertpapiergeschäft mit dem durchschnittlichen Aktivzinssatz  $\pi_a$  zusammen. Die erwarteten Kosten setzen sich dagegen aus den erwarteten Liquiditätssicherungskosten sowie aus den Kostenanteilen aus der Passiva-Analyse zusammen.

Maximiert wird bezüglich der endogenen Bilanzgrößen (MR ist proportional zu  $D^s, MR = \pi_r D^s$ )  $L^s, A^d, D^s, F^d$  und EK. Dagegen sind in unserem Modell die Sätze  $\pi_r, \pi_p$  für die GB fest determiniert, da diese von der ZB vorgegeben werden, ebenso der Eigenkapitalsatz  $\pi_{ek}$ , der im wesentlichen durch den Gesetzgeber festgelegt wird. Während die Größen  $\pi_r$  und  $\pi_{ek}$  über die Periode (und auch länger) sich nicht verändern und als konstant angesehen werden können, ist der Refinanzierungssatz  $\pi_p$  nach Annahme exogen nicht veränderbar. Dafür sind neben dem annahmegemäß bekannten durchschnittlichen Aktivzins  $\pi_a$ , den Sätzen  $\pi_k$  und  $\pi_{de}$  die aus dem Unternehmenssektor gegebenen Größen  $\bar{x}$  und  $s$  in unserem Modell exogen für die GB und in ihren Veränderungen bestimmend.<sup>55</sup> Ferner seien  $\bar{F}_D, F_L$  und  $F_W$  exogen und beeinflussend. Somit wird über die Bilanzpositionen optimiert:

$$\begin{aligned} Z & : = E(\Pi_{GB}) \\ & = E(\Pi_k) + \pi_a \cdot A^d - E(q_f) - E(I) - \pi_p F^d - \pi_{de}(1 - \pi_r) D^s \\ & \quad - \pi_{ek} EK - q(L^s, A^d, D^s, \pi_k, \pi_a, \pi_{de}) \\ & \rightarrow \max! \\ & \quad L^s, A^d, D^s, F^d, EK \end{aligned}$$

<sup>55</sup>Die Exogenitätsannahmen bezüglich der Zinsen sind sehr strenge, jedoch aus unserer Betrachtungsweise sinnvolle Annahmen.

unter den Nebenbedingungen

$$\begin{aligned}
 L^s &\geq 0, \quad A^d \geq 0, \quad D^s \geq 0, \quad F^d \geq 0, \quad EK \geq 0, \\
 L^s &\leq L^d, \\
 L^s &\leq L_{\max}, \\
 L_{\max} &= \frac{\bar{x} + s}{\kappa}, \\
 L^d &= a - b \cdot \pi_k^2, \\
 F^d &\leq \bar{F}_D + F_L + F_W, \\
 EK &= \pi_{ek}(L^s + A^d), \\
 A^d + L^s + \pi_r \cdot D^s &= D^s + EK + F^d.
 \end{aligned} \tag{2.47}$$

Die Nebenbedingungen in der ersten Zeile verlangen, daß alle endogenen Modellvariablen nichtnegativ sein sollen. Ferner wird verlangt, daß das Kreditangebot die exogen gesetzte Obergrenze und die Kreditnachfrage nicht übersteigen soll. Diese beiden Größen unterliegen dann den gegebenen Gleichungsrestriktionen. Die nächste Bedingung zeigt, wie die Refinanzierungskomponente zusammengesetzt ist: In der BRD besteht diese aus den drei genannten Refinanzierungsformen, wobei Rediskontkredite nur beschränkt aufnehmbar sind. Das Eigenkapital unterliegt gesetzlich der obigen Gleichungsrestriktion. Ferner ist die Bilanzrestriktion zu beachten.

Aufgrund unserer obigen Verteilungsannahmen konnten wir die Erwartungswerte berechnen und erhalten explizite Lösungen des Maximierungsproblems. Dieses ist mit der Hilfe des Kuhn-Tucker Theorems<sup>56</sup> zu lösen:

$$\begin{aligned}
 -Z &= -E(\Pi_{GB}) \\
 &= -E(\Pi_k) - \pi_a \cdot A^d + E(q_f) + E(I) + \pi_p F^d \\
 &\quad + \pi_{de}(1 - \pi_r)D^s + \pi_{ek}EK + q(L^s, A^d, D^s, \pi_k, \pi_a, \pi_{de}) \\
 &= -\pi_k \cdot L^s + \frac{[(1 + \pi_k)L^s - s]^2}{2\bar{x}} - \pi_a \cdot A^d + \frac{\pi_a (A^d)^2}{2k^2} + \frac{\pi_p (F^d)^2}{2} + \frac{\pi_a A^d F^d}{k} \\
 &\quad + \eta \left[ \begin{array}{c} (1 + \pi_{de} - \pi_r)D^s + (1 + \pi_{ek})EK + (1 + \pi_p)F^d \\ -\pi_k \cdot L^s + \frac{[(1 + \pi_k)L^s - s]^2}{2\bar{x}} - (1 + \pi_a)A^d \end{array} \right] \\
 &\quad + \pi_p F^d + \pi_{de}(1 - \pi_r)D^s + \pi_{ek}EK + q(L^s, A^d, D^s, \pi_k, \pi_a, \pi_{de}) \\
 &\rightarrow \min!_{L^s, A^d, D^s, F^d, EK}
 \end{aligned}$$

<sup>56</sup>Vgl. Bazaraa, Shetty (1979), S.146 ff. Die hinreichenden Bedingungen sind laut dortigem Theorem 4.3.7. auf S.147f. erfüllt. Insbesondere ist  $-Z$  pseudokonvex, da diese Funktion konvex ist. Ferner erfüllen  $h_i$  und  $g_i$  die Forderung der Quasikonkavität bzw. der Quasikonvexität.

$$\begin{aligned} \text{unter } \mathbf{g} &\leq \mathbf{0} \\ \text{und } \mathbf{h} &= \mathbf{0}. \end{aligned} \quad (2.48)$$

Dabei sei  $\mathbf{g} = (g_1, \dots, g_8)$  mit

$$\begin{aligned} g_1 &= -L^s \\ g_2 &= -A^d \\ g_3 &= -D^s \\ g_4 &= -F^d \\ g_5 &= -EK \\ g_6 &= L^s - \frac{\bar{x} + s}{\kappa} \\ g_7 &= L^s - a + b \cdot \pi_k^2 \\ g_8 &= F^d - \bar{F}_D - F_L - F_W \end{aligned} \quad (2.49)$$

sowie  $\mathbf{h} = (h_1, h_2)$  mit

$$\begin{aligned} h_1 &= EK - \pi_{ek}(L^s + A^d) \\ h_2 &= A^d + L^s + \pi_r \cdot D^s - D^s - EK - F^d. \end{aligned} \quad (2.50)$$

Die notwendigen Bedingungen im Lösungspunkt lauten:

$$\partial(-Z) : = \nabla(-E(\Pi_{GB})) + \sum_{i=1}^8 \mu_i \nabla g_i + \sum_{i=1}^2 \lambda_i \nabla h_i = \mathbf{0}, \quad (2.51)$$

$$\mu_i g_i = 0, \quad i = 1, \dots, 8, \quad (2.52)$$

$$\mu_i \geq 0, \quad \exists \mu_i > 0, \quad i = 1, \dots, 8, \quad (2.53)$$

wobei die  $\lambda_i$  die Lagrange-Multiplikatoren und die  $\mu_i$  die Kuhn-Tucker-Multiplikatoren sind.

Eine mögliche und realistische Lösung ist jene (damit die beiden Bedingungen (2.52) und (2.53) erfüllt sind), daß die relevanten endogenen Variablen  $L^s$ ,  $A^d$ ,  $D^s$ ,  $F^d$  und  $EK$  echt positiv sind sowie das Kreditangebot kleiner als die Nachfrage ist und das Kreditangebot die Kreditobergrenze nicht erreichen wird. Dies ist in der BRD auch der zu betrachtende Fall. Ferner werden in der bundesdeutschen Bankenrealität die Diskontkredite in der Regel ausgeschöpft, d.h., daß hier annahmegemäß folgendes

gelten soll:

$$\begin{aligned}
 \mu_1 &= \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_7 = 0, \\
 \mu_8 &> 0, \\
 F^d &= \overline{F}_D + F_L + F_W.
 \end{aligned} \tag{2.54}$$

Die eine Lösung, die wir im folgenden betrachten, beinhaltet somit, daß die Rediskontkredite fest gegeben sind und der Pensionssatz  $\pi_p$  keine handlungsentscheidende Einflußgröße ist. Die GB konzentriert sich auf ihr Wertpapier-, Kredit- und Depositengeschäft, da hier die Gewinne realisiert werden. Die Refinanzierung dagegen ist nur eine notwendige Maßnahme, die als Residuum und Notwendigkeit angesehen wird.

Das heißt, das Optimierungsproblem lautet nun (EK wird entsprechend  $h_1$  substituiert) wie folgt:

$$\begin{aligned}
 -Z &= -\pi_k \cdot L^s + \frac{[(1 + \pi_k)L^s - s]^2}{2\bar{x}} - \pi_a \cdot A^d + \frac{\pi_a (A^d)^2}{2k^2} \\
 &+ \frac{\pi_p (\overline{F}_D + F_L + F_W)^2}{2} + \frac{\pi_a A^d (\overline{F}_D + F_L + F_W)}{k} \\
 &+ \eta[(1 + \pi_{de} - \pi_r)D^s + (1 + \pi_{ek})(\pi_{ek}(L^s + A^d))] \\
 &+ (1 + \pi_p)(\overline{F}_D + F_L + F_W) \\
 &- \pi_k \cdot L^s + \frac{[(1 + \pi_k)L^s - s]^2}{2\bar{x}} - (1 + \pi_a)A^d \\
 &+ \pi_p (\overline{F}_D + F_L + F_W) + \pi_{de}(1 - \pi_r)D^s \\
 &+ \pi_{ek}(\pi_{ek}(L^s + A^d)) + q(L^s, A^d, D^s, \pi_k, \pi_a, \pi_{de}) \\
 &\rightarrow \min! \\
 &\quad L^s, A^d, D^s
 \end{aligned}$$

$$\text{unter } h_2 = A^d + L^s + \pi_r \cdot D^s - D^s - \pi_{ek}(L^s + A^d) - (\overline{F}_D + F_L + F_W) = 0. \tag{2.55}$$

Die Optimalitätsbedingungen aus (2.51) lauten dann wie folgt:

$$\begin{aligned}
0 &= \frac{\partial(-Z)}{\partial L^s} = \left( -\pi_k + \frac{[(1 + \pi_k)L^s - s](1 + \pi_k)}{\bar{x}} \right) (1 + \eta) + \eta\pi_{ek}(1 + \pi_{ek}) \\
&\quad + \pi_{ek}^2 + k_1L^s + \lambda_2(1 - \pi_{ek}) \\
0 &= \frac{\partial(-Z)}{\partial A^d} = -\pi_a + \frac{\pi_a A^d}{k^2} + \frac{\pi_a (\overline{F_D} + F_L + F_W)}{k} + \eta\pi_{ek}(1 + \pi_{ek}) \\
&\quad + \pi_{ek}^2 + k_2A^d - \eta(1 + \pi_a) + \lambda_2(1 - \pi_{ek}) \\
0 &= \frac{\partial(-Z)}{\partial D^s} = k_3D^s + \pi_{de}(1 - \pi_r) + \eta(1 + \pi_{de} - \pi_r) - \lambda_2(1 - \pi_r) \\
0 &= \frac{\partial(-Z)}{\partial \lambda_2} = A^d + L^s + \pi_r \cdot D^s - D^s \\
&\quad - \pi_{ek}(L^s + A^d) - \overline{F_D} - F_L - F_W. \tag{2.56}
\end{aligned}$$

Aus diesen Gleichungen lassen sich nicht übersichtlich explizit alle optimalen hergeleiteten endogenen Größen bestimmen.

Nun sind auch nicht unbedingt diese Gleichgewichtswerte der endogenen Variablen interessant, sondern vielmehr die Reaktionen dieser bei Veränderungen der exogenen Variablen des Modells. Diese werden wir im nächsten Abschnitt für das Optimierungsmodell (2.56) mit der Hilfe des Satzes über implizite Funktionen analysieren. Vom besonderen Interesse sind dabei die Wirkungsrichtungen.

### 2.3.6 Komparative Statik

Die Wirkungsrichtungen der endogenen Variablen lassen sich mit Hilfe des Satzes über implizite Funktionen aufzeigen.<sup>57</sup> Hier wollen wir nur die Ergebnisse darstellen, zur Rechnung, siehe Anhang.

Die resultierenden Ableitungen (außer jene der Variablen  $\lambda_2$ ) wollen wir nun hier zur Diskussion darstellen. Dabei seien alle exogenen Variablen echt positiv und  $\eta > 1$  sowie alle Zinssätze Element aus  $(0, 1)$ .

Die Reaktionen des optimalen Kreditangebotes der GB bei Änderungen der exo-

<sup>57</sup>Eine allgemeine Darstellung des Satzes über implizite Funktionen vgl. Forster (1984), S.68f. Die Voraussetzungen für diesen Satz sind demnach für unseren Fall gegeben.

genen Variablen lautet wie folgt:

$$\begin{aligned} \frac{\partial L^s}{\partial \bar{x}} &= \frac{b(\pi_r - 1)^2 + k_3(\pi_{ek} - 1)^2}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a + b)(\pi_{ek} - 1)^2} \cdot \frac{-[(1 + \pi_k)L^s - s](1 + \pi_k)(1 + \eta)}{\bar{x}^2} > 0, \\ \frac{\partial L^s}{\partial s} &= \left( \frac{b(\pi_r - 1)^2 + k_3(\pi_{ek} - 1)^2}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a + b)(\pi_{ek} - 1)^2} \right) \left( -\frac{(1 + \pi_k)(1 + \eta)}{\bar{x}} \right) > 0, \\ \frac{\partial L^s}{\partial \pi_a} &= \left( \frac{(\pi_{ek} - 1)^2 k_3}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a + b)(\pi_{ek} - 1)^2} \right) \left( -1 + \frac{A^d}{k^2} + \frac{\bar{F}_D + F_L + F_W}{k} - \eta \right) \stackrel{?}{<} 0, \\ \frac{\partial L^s}{\partial \pi_{de}} &= \frac{b(\pi_r - 1)(\pi_{ek} - 1)(1 - \pi_r + \eta)}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a + b)(\pi_{ek} - 1)^2} < 0, \\ \frac{\partial L^s}{\partial \pi_k} &= \left( \frac{b(\pi_r - 1)^2 + k_3(\pi_{ek} - 1)^2}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a + b)(\pi_{ek} - 1)^2} \right) \left( \left( -1 + \frac{2(1 + \pi_k)L^s - s}{\bar{x}} \right) (1 + \eta) \right) \stackrel{?}{>} 0, \\ \frac{\partial L^s}{\partial \bar{F}_D} &= \frac{\partial L^s}{\partial F_L} = \frac{\partial L^s}{\partial F_W} = \frac{(\pi_{ek} - 1)^2 k_3 \frac{\pi_a}{k} - bk_3(\pi_{ek} - 1)}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a + b)(\pi_{ek} - 1)^2} > 0. \end{aligned}$$

Erhöhen sich die Sicherheiten  $s$  bzw. der maximal erwartete Gewinn  $\bar{x}$ , so ist die GB bereit, den Kunden ein höheres Kreditangebot zu unterbreiten.

Nimmt die GB weitere Rediskontkredite auf, tut sie dies u.a., um ihr Kreditangebot zu erhöhen, da die Marktlage günstig erscheint. Diese zusätzliche Liquidität könnte neben einer Erhöhung des Kreditangebots aber auch für andere Positionen gedacht sein.

Bei einer negativen Veränderung des Depositenzinses, wird die Geschäftsbank nicht nur versuchen, ihr Depositenangebot zu erhöhen. Gleichzeitig werden in der Zinssenkungsphase auch die anderen Zinsen sinken, u.a.  $\pi_k$ , so daß im Rahmen der monopolistischen Konkurrenz das Kreditangebot steigen wird.

Die Reaktionen auf Veränderungen der anderen modellexogenen Variablen sind hier nicht eindeutig; beim Kreditzins kann man jedoch unter realistischen Größen die negative Veränderung erkennen.

Die Geschäftsbankennachfrage bezüglich der Wertpapiere verändert sich in unse-

rem Modell folgendermaßen:

$$\frac{\partial A^d}{\partial \bar{x}} = \frac{(\pi_{ek} - 1)^2 k_3}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a + b)(\pi_{ek} - 1)^2} \cdot \frac{-[(1 + \pi_k)L^s - s](1 + \pi_k)(1 + \eta)}{\bar{x}^2} < 0,$$

$$\frac{\partial A^d}{\partial s} = \frac{(\pi_{ek} - 1)^2 k_3}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a + b)(\pi_{ek} - 1)^2} \cdot \frac{-(1 + \pi_k)(1 + \eta)}{\bar{x}} < 0,$$

$$\frac{\partial A^d}{\partial \pi_a} = -\frac{a(\pi_r - 1)^2 + k_3(\pi_{ek} - 1)^2}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a + b)(\pi_{ek} - 1)^2} \cdot \left(-1 + \frac{A^d}{k^2} + \frac{\bar{F}_D + F_L + F_W}{k} - \eta\right) \stackrel{?}{<} 0, \stackrel{?}{>} 0,$$

$$\frac{\partial A^d}{\partial \pi_{de}} = -\left(\frac{a(\pi_r - 1)(\pi_{ek} - 1)}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a + b)(\pi_{ek} - 1)^2}\right) \cdot (1 - \pi_r + \eta) < 0,$$

$$\frac{\partial A^d}{\partial \pi_k} = \left(\frac{(\pi_{ek} - 1)^2 k_3}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a + b)(\pi_{ek} - 1)^2}\right) \cdot \left(\left(-1 + \frac{2(1 + \pi_k)L^s - s}{\bar{x}}\right)(1 + \eta)\right) \stackrel{?}{<} 0, \stackrel{?}{>} 0,$$

$$\frac{\partial A^d}{\partial \bar{F}_D} = \frac{\partial A^d}{\partial F_L} = \frac{\partial A^d}{\partial F_W} = \left(-\frac{(a(\pi_r - 1)^2 + k_3(\pi_{ek} - 1)^2)\left(\frac{\pi_a}{k}\right) - ak_3(\pi_{ek} - 1)}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a + b)(\pi_{ek} - 1)^2}\right) < 0.$$

Erhöhen sich die Sicherheiten  $s$  bzw. der maximal erwartete Gewinn  $\bar{x}$ , so ist, wie oben analysiert, die GB bereit, den Kunden ein höheres Kreditangebot zu unterbreiten. Die Aktivseite der Bilanz wird nun jedoch nicht verlängert: Folglich müssen Wertpapiere verkauft werden.

Bei einer negativen Veränderung des Depositenzinses, wird die Geschäftsbank ihr Depositenangebot erhöhen (s.o.). Dieses zusätzlich gewünschte Fremdkapital wird u.a. zusätzlich in Wertpapiere  $A^d$  investiert.

Steigt die Refinanzierungsgröße in unserem Modell, so wird unsere GB das Kreditangebot aufgrund einer erwarteten guten Lage auf dem Kreditmarkt erhöhen. Deshalb wird sie simultan auch das Vermögen von  $A^d$  nach  $L^s$  umschichten.

Die Reaktionen auf Veränderungen der anderen modellexogenen Variablen sind hier erneut nicht eindeutig.

Das Depositenangebot reagiert bei Veränderungen der exogenen Modellgrößen



wie folgt:

$$\begin{aligned} \frac{\partial D^s}{\partial \bar{x}} &= \left( -\frac{b(\pi_r - 1)(\pi_{ek} - 1)}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a + b)(\pi_{ek} - 1)^2} \right) \cdot \left( -\frac{[(1 + \pi_k)L^s - s](1 + \pi_k)(1 + \eta)}{\bar{x}^2} \right) > 0, \\ \frac{\partial D^s}{\partial s} &= \left( -\frac{b(\pi_r - 1)(\pi_{ek} - 1)}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a + b)(\pi_{ek} - 1)^2} \right) \cdot \left( -\frac{(1 + \pi_k)(1 + \eta)}{\bar{x}} \right) > 0, \\ \frac{\partial D^s}{\partial \pi_a} &= \left( -\frac{a(\pi_r - 1)(\pi_{ek} - 1)}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a + b)(\pi_{ek} - 1)^2} \right) \cdot \left( -1 + \frac{A^d}{k^2} + \frac{\overline{F_D} + F_L + F_W}{k} - \eta \right) \stackrel{?}{>} 0, \\ \frac{\partial D^s}{\partial \pi_{de}} &= \frac{(a + b)(\pi_{ek} - 1)^2(1 - \pi_r + \eta)}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a + b)(\pi_{ek} - 1)^2} < 0, \\ \frac{\partial D^s}{\partial \pi_k} &= \left( -\frac{b(\pi_r - 1)(\pi_{ek} - 1)}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a + b)(\pi_{ek} - 1)^2} \right) \cdot \left( \left( -1 + \frac{2(1 + \pi_k)L^s - s}{\bar{x}} \right) (1 + \eta) \right) \stackrel{?}{>} 0, \\ \frac{\partial D^s}{\partial \overline{F_D}} &= \frac{\partial D^s}{\partial F_L} = \frac{\partial D^s}{\partial F_W} = -\frac{a(\pi_r - 1)(\pi_{ek} - 1)\frac{\pi_a}{k} + ab(\pi_r - 1)}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a + b)(\pi_{ek} - 1)^2} \stackrel{?}{>} 0. \end{aligned}$$

Steigen die Sicherheiten  $s$  bzw. der maximal erwartete Gewinn  $\bar{x}$ , so ist im Unternehmenssektor ein positiver Trend sichtbar, so daß dort potentielle Gelder vorhanden sind. Folglich wird unsere GB versuchen, an das Kapital über eine Erhöhung des Depositenangebotes zu gelangen.

Sinkt die Eigenverzinsung des Depositenangebotes, so wird die GB das billigere Fremdkapital erwerben wollen und ihr Depositenangebot erhöhen.

Die Reaktionen bezüglich der anderen Variablen sind in unserem Modell nicht eindeutig analysierbar.

Zusammenfassend können wir die Ergebnisse der Reaktionen dieser drei modelldogenen Bilanzpositionen folgendermaßen für unser Modell darstellen:

$$\begin{aligned} L^s &= L^s(\underbrace{\bar{x}}_{(+)}, \underbrace{s}_{(+)}, \underbrace{\pi_a}_{(?)}, \underbrace{\pi_{de}}_{(-)}, \underbrace{\pi_k}_{(?)}, \underbrace{\overline{F_D}}_{(+)}, \underbrace{F_L}_{(+)}, \underbrace{F_W}_{(+)}) \\ A^d &= A^d(\underbrace{\bar{x}}_{(-)}, \underbrace{s}_{(-)}, \underbrace{\pi_a}_{(?)}, \underbrace{\pi_{de}}_{(-)}, \underbrace{\pi_k}_{(?)}, \underbrace{\overline{F_D}}_{(-)}, \underbrace{F_L}_{(-)}, \underbrace{F_W}_{(-)}) \\ D^s &= D^s(\underbrace{\bar{x}}_{(+)}, \underbrace{s}_{(+)}, \underbrace{\pi_a}_{(?)}, \underbrace{\pi_{de}}_{(-)}, \underbrace{\pi_k}_{(?)}, \underbrace{\overline{F_D}}_{(?)}, \underbrace{F_L}_{(?)}, \underbrace{F_W}_{(?)}) \end{aligned} \quad (2.57)$$

## 2.4 Resultierende Angebotshypothesen

In der makroökonomischen Analyse sind wir zu dem Schluß gekommen, daß eine Spezifikation des Geldangebotes an M3 am sinnvollsten ist, wenn man die Entstehungs-

und Verwendungsseite simultan betrachtet. Ausgehend von der konsolidierten Bankenbilanz sind wir auf folgende Angebotsgleichung gekommen:<sup>58</sup>

$$M3^s = \frac{\pi_r - g}{1 - c} D^s - \frac{1}{1 - c} F^d - \frac{1}{1 - c} EK + \frac{1}{1 - c} (A^d + L^s). \quad (2.58)$$

Daraufhin bot sich eine mikroökonomische Analyse dieser Geschäftsbankengrößen an; hier erhielten wir folgende Resultate (dabei stellen wir die letzten drei Gleichungen aus (2.57) linear da):

$$\begin{aligned} EK &= \pi_{ek}(L^s + A^d), \\ F^d &= \overline{F_D} + F_L + F_W, \\ L^s &= \alpha_1 \bar{x} + \alpha_2 s + \alpha_3 \pi_a + \alpha_4 \pi_{de} + \alpha_5 \pi_k + \alpha_6 \overline{F_D} + \alpha_7 F_L + \alpha_8 F_W, \\ A^d &= \beta_1 \bar{x} + \beta_2 s + \beta_3 \pi_a + \beta_4 \pi_{de} + \beta_5 \pi_k + \beta_6 \overline{F_D} + \beta_7 F_L + \beta_8 F_W, \\ D^s &= \gamma_1 \bar{x} + \gamma_2 s + \gamma_3 \pi_a + \gamma_4 \pi_{de} + \gamma_5 \pi_k + \gamma_6 \overline{F_D} + \gamma_7 F_L + \gamma_8 F_W. \end{aligned} \quad (2.59)$$

Dabei seien also

$$\begin{aligned} \alpha_1, \alpha_2, \alpha_6, \alpha_7, \alpha_8, \gamma_1, \gamma_2 &> 0 \\ \alpha_4, \beta_1, \beta_2, \beta_4, \beta_6, \beta_7, \beta_8, \gamma_4 &< 0 \end{aligned} \quad (2.60)$$

und die anderen Vorzeichen der Parameter aus der theoretischen Analyse unbekannt.

Nun handelte es sich in der Mikroanalyse um eine repräsentative GB, die den gesamten Sektor widerspiegelt, so daß annahmegemäß kein Aggregationsproblem auftaucht. Im folgenden können wir deshalb diese Mikrogrößen als Makrogrößen betrachten. Auf eine andere Schreibweise wollen wir jedoch verzichten.

Um nun das Angebot an M3 in Abhängigkeit von exogenen Variablen darzustellen

<sup>58</sup>Dabei waren unsere Hauptannahmen einerseits, daß das Publikumsverhalten (der privaten Haushalte) so ist, daß  $c$ , die Bargeldquote, in der Periode konstant bleibt und das Refinanzierungsangebot fest mit seiner Nachfrage im Zusammenhang steht. Andererseits sollte der Geldkapitalanteil  $g$  konstant sein.

len, setzen wir die Gleichungen aus (2.59) in (2.58) ein:

$$\begin{aligned}
 M3^s &= \frac{\pi_r - g}{1 - c} D^s - \frac{1}{1 - c} F^d - \frac{1}{1 - c} EK + \frac{1}{1 - c} (A^d + L^s) \\
 &= \frac{\pi_r - g}{1 - c} (\gamma_1 \bar{x} + \gamma_2 s + \gamma_3 \pi_a + \gamma_4 \pi_{de} + \gamma_5 \pi_k + \gamma_6 \bar{F}_D + \gamma_7 F_L + \gamma_8 F_W) \\
 &\quad - \frac{1}{1 - c} (\bar{F}_D + F_L + F_W) - \frac{1}{1 - c} (\pi_{ek} (L^s + A^d)) + \frac{1}{1 - c} (A^d + L^s) \\
 &= \frac{\pi_r - g}{1 - c} (\gamma_1 \bar{x} + \gamma_2 s + \gamma_3 \pi_a + \gamma_4 \pi_{de} + \gamma_5 \pi_k + \gamma_6 \bar{F}_D + \gamma_7 F_L + \gamma_8 F_W) \\
 &\quad - \frac{1}{1 - c} (\bar{F}_D + F_L + F_W) - \frac{1}{1 - c} \\
 &\quad [\pi_{ek} ((\alpha_1 \bar{x} + \alpha_2 s + \alpha_3 \pi_a + \alpha_4 \pi_{de} + \alpha_5 \pi_k + \alpha_6 \bar{F}_D + \alpha_7 F_L + \alpha_8 F_W) \\
 &\quad + (\beta_1 \bar{x} + \beta_2 s + \beta_3 \pi_a + \beta_4 \pi_{de} + \beta_5 \pi_k + \beta_6 \bar{F}_D + \beta_7 F_L + \beta_8 F_W))] \\
 &\quad + \frac{1}{1 - c} ((\beta_1 \bar{x} + \beta_2 s + \beta_3 \pi_a + \beta_4 \pi_{de} + \beta_5 \pi_k + \beta_6 \bar{F}_D + \beta_7 F_L + \beta_8 F_W) \\
 &\quad + (\alpha_1 \bar{x} + \alpha_2 s + \alpha_3 \pi_a + \alpha_4 \pi_{de} + \alpha_5 \pi_k + \alpha_6 \bar{F}_D + \alpha_7 F_L + \alpha_8 F_W)).
 \end{aligned}$$

Mit den Modellkonstanten

$$\begin{aligned}
 \delta_1 &: = \frac{(1 - \pi_{ek})(\alpha_1 + \beta_1) + (\pi_r - g)\gamma_1}{1 - c} \\
 \delta_2 &: = \frac{(1 - \pi_{ek})(\alpha_2 + \beta_2) + (\pi_r - g)\gamma_2}{1 - c} \\
 \delta_3 &: = \frac{(1 - \pi_{ek})(\alpha_3 + \beta_3) + (\pi_r - g)\gamma_3}{1 - c} \\
 \delta_4 &: = \frac{(1 - \pi_{ek})(\alpha_4 + \beta_4) + (\pi_r - g)\gamma_4}{1 - c} \\
 \delta_5 &: = \frac{(1 - \pi_{ek})(\alpha_5 + \beta_5) + (\pi_r - g)\gamma_5}{1 - c} \\
 \delta_6 &: = \frac{(1 - \pi_{ek})(\alpha_6 + \beta_6) + (\pi_r - g)\gamma_6 - 1}{1 - c} \\
 \delta_7 &: = \frac{(1 - \pi_{ek})(\alpha_7 + \beta_7) + (\pi_r - g)\gamma_7 - 1}{1 - c} \\
 \delta_8 &: = \frac{(1 - \pi_{ek})(\alpha_8 + \beta_8) + (\pi_r - g)\gamma_8 - 1}{1 - c}
 \end{aligned}$$

folgt.<sup>59</sup>

$$\begin{aligned}
 M3^s &= \delta_1 \bar{x} + \delta_2 s + \delta_3 \pi_a + \delta_4 \pi_{de} + \delta_5 \pi_k + \delta_6 \bar{F}_D + \delta_7 F_L + \delta_8 F_W \\
 &= \delta_1 \bar{x} + \delta_2 s + \delta_3 \pi_a + \delta_4 \pi_{de} + \delta_5 \pi_k + \delta'_6 F^d. \tag{2.61}
 \end{aligned}$$

<sup>59</sup>Über die Vorzeichen der  $\delta_i$  ist nun aufgrund deren Konstellation keine apriori Aussage mehr möglich, so daß nur bei einigen Hypothesen unten eine theoretische Vorzeichenanalyse möglich ist.

Das Geldangebot an M3 hängt in unserem Modell somit einerseits vom privaten Sektor über den maximalen Gewinn der Unternehmen und dessen hinterlegten Sicherheiten ab. Andererseits bestimmt der Bankensektor die angebotene Geldmenge: Der Geschäftsbankensektor determiniert das Geldangebot mit Hilfe seiner Zinssätze  $\pi_{de}$  und  $\pi_k$  und seiner Refinanzierungsnachfrage ( $\delta'_6 F^d = \delta_6 \overline{F_D} + \delta_7 F_L + \delta_8 F_W$ ). Die ZB kann in den Geldangebotsprozeß eingreifen, indem sie versucht, die Refinanzierungsnachfrage über das entsprechende Angebot zu beeinflussen und über Zinsentscheidungen, die nicht nur die Refinanzierung mitsteuern können, sondern auch die Zinssätze  $\pi_{de}$  und  $\pi_k$  in eine gewisse Grenze setzen. Ferner kann sie hierdurch den Wertpapierzins  $\pi_a$  indirekt beeinflussen.

Wie stark und in welche Richtung die einzelnen exogenen Größen wirken, werden wir in der empirischen Analyse statistisch untersuchen. Dort wollen wir die folgenden drei, aus obigen beiden Angebotsanalysen (das theoretisch verworfene Multiplikatormodell und die simultane Betrachtung der Entstehungs- und Verwendungsseite mit der mikroökonomischen Fundierung) resultierenden Angebotshypothesen verifizieren bzw. falsifizieren:

1. Im Gegensatz zur Theorie des Multiplikatoransatzes mit der Gleichung (2.17),  $M3^s = MZ^{s*} - \pi_r \cdot D^s + D^s - GK^s$ , die impliziert, daß Änderungen der Geldbasis und des Depositenangebotes das Angebot  $M3^s$  verändern und somit das Depositenangebot  $D^s$  von der ZB über die entsprechenden Instrumente, im wesentlichen die Refinanzierungspolitik über  $\pi_{TC}$  und den Mindestreservesatz, gesteuert wurde und somit auch  $M3^s$  kontrollierte ( $GK^s$  sei wie oben fest und das angestrebte Geldbasisziel sei erreichbar), wollen wir folgende Hypothese aufstellen: **Nach Gleichung (2.59) wird das Depositenangebot nicht von der ZB kontrolliert, sondern die Größen  $\pi_{de}$ ,  $\pi_k$  und  $F^d$  und der Aktivazins  $\pi_a$  determinierten neben den Unternehmensgrößen  $s$  und  $\bar{x}$  das Depositenangebot mit positiven  $\gamma_1, \gamma_2$  und einem negativen Parameter  $\gamma_4$  aus (2.59).<sup>60</sup>**
2. **Nach Gleichung (2.59) wurde das Kreditangebot und die Aktivanachfrage ebenso über die Größen  $s$  und  $\bar{x}$  sowie über  $\pi_a, \pi_{de}, \pi_k$  und  $F^d$  bestimmt und zwar mit positiven  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_6, \alpha_7, \alpha_8$  und negativen**

<sup>60</sup>Wichtig zur Unterlegung dieser Hypothese ist es, empirisch darzulegen, ob der Tagesgeldzins das Depositenangebot bestimmt. Bestimmt dieser  $D^s$  nicht, so untermauert dies unsere Hypothese.

$\alpha_4, \beta_1, \beta_2, \beta_4, \beta_6, \beta_7, \beta_8$  aus (2.59).<sup>61</sup>

3. Ausgehend von der Gleichung (2.61) vermuten wir, daß im wesentlichen der private Sektor über seine Sicherheiten, sprich seinem Umlaufvermögen und über seine maximal erwarteten Gewinne sowie der Geschäftsbankensektor über die Größen  $\pi_{de}$ ,  $\pi_k$  und  $F^d$  und der Wertpapiermarktzins  $\pi_a$  das Geldangebot  $M3^s$  in der Bundesrepublik vor 1999 determinierten. Dies ist nachvollziehbar, da in der Bundesrepublik vor 1999 (wie oben analysiert) nach Gleichung (2.10) die Geldangebotskanäle bestimmt sind und in unserem Modell die Größen  $G$ ,  $EK$  und  $GK$  fest sind, so daß nur noch die Wertpapiernachfrage  $A^d$  und das Kreditangebot  $L^s$  einen entscheidenden Einfluß auf das Geldangebot haben. Diese beiden Positionen hängen nach Gleichung (2.59) jedoch gerade von den erwähnten exogenen Variablen ab. Die unserer Meinung nach entscheidende Gleichung (2.21) stützt diese Aussage, da in unserem Modell auch  $F^d$  fest ist und  $D^s$  die selbigen exogenen Erklärungsgrößen wie die Bilanzpositionen  $L^s$  und  $A^d$  besitzt.

Im folgenden wollen wir nun diese drei Hypothesen für die Bundesrepublik empirisch für die Jahre 1980-1996 analysieren und unsere theoretischen Ergebnisse überprüfen.

## 2.5 Empirische Analyse der Geldangebotshypothesen

### 2.5.1 Methodologie

In diesem Abschnitt wollen wir zunächst kurz diskutieren, welche relevanten alternativen methodologischen Ansätze in der Ökonometrie existieren und welche empirischen Analyseverfahren davon sinnvoll sind, vgl. Hayo (1997) und Westphal (1994).

Nach dem Versagen der großen makroökonomischen Modelle in den siebziger Jahren, mit dem dortigen traditionellen Vorgehen, empirische Analysen mit den

<sup>61</sup>Wir werden keine Hypothesen zu  $EK$  und  $F^d$  aufstellen, die zwar von den exogenen beeinflusst werden, jedoch den gesetzlichen ( $EK$ ) und modelltheoretischen ( $F^d$ ) Restriktionen genügen müssen.

traditionellen Mehrgleichungsschätzern (Kleinste-Quadrate-, mehrstufige Kleinste-Quadrate-Schätzungen etc.) mit entsprechenden Tests durchzuführen, rückte immer mehr die Zeitreihenanalyse in den Mittelpunkt der Ökonometrie.<sup>62</sup> Zuvor wurde zwar noch versucht, diese statischen Modelle im Modell der partiellen Anpassung zu modifizieren, indem die dynamischen Beziehungen berücksichtigt wurden: Wenn  $Y_t$  die endogene Variable und  $Y_t^*$  die gewünschte endogene Größe ist und diese über die exogene Variable  $X_t$ , über die Parameter  $a$  und  $b$  sowie über den Störterm  $v_t$  erklärt wird,  $Y_t^* = a + bX_t + v_t$ , so lautet die dynamische Gleichung im Modell der partiellen Anpassung wie folgt:  $Y_t - Y_{t-1} = g(Y_t^* - Y_{t-1})$ , wobei  $g$  die Anpassungsgeschwindigkeit an die gewünschte Größe darstellt. Beispielhaft wollen wir dies hier anhand der Gleichung

$$M3_t - M3_{t-1} = g \cdot (M3_t^* - M3_{t-1})$$

demonstrieren. Ökonomisch läßt sich dieser Ansatz über Opportunitäts- und Anpassungskosten erklären, vgl. Rey (1994), S.11 ff.: Bei Abweichungen vom Optimum  $M3^*$  entstehen Opportunitätskosten  $k_1$  und zwar durch entgangene Zinserträge bei zu hoher und Risikokosten bei zu geringer Kassenhaltung:

$$k_1 = \alpha \cdot (M3_t - M3_t^*)^2.$$

Die Anpassungskosten  $k_2$  entstehen dagegen durch Portfolioumschichtungen zwischen den Perioden:

$$k_2 = \beta \cdot (M3_t - M3_{t-1})^2.$$

Nun ist der Anleger bemüht, die Gesamtkosten  $k = k_1 + k_2$  zu minimieren ( $\alpha, \beta > 0$ ):

$$\begin{aligned} \frac{\partial k}{\partial M3_t} &= 2 \cdot \alpha \cdot (M3_t - M3_t^*) + 2 \cdot \beta \cdot (M3_t - M3_{t-1}) = 0 \\ \Rightarrow M3_t &= \frac{\alpha}{\alpha + \beta} M3_t^* + \frac{\beta}{\alpha + \beta} M3_{t-1} \\ \Rightarrow M3_t &= g \cdot M3_t^* + (1 - g) \cdot M3_{t-1}, \quad g = \frac{\alpha}{\alpha + \beta}. \end{aligned}$$

Eine Fortführung dieses Ungleichgewichtsansatzes liefert die "Buffer Stock" - Theorie, die auf die Arbeit von Darby (1972) zurückgeht. Dieser Ansatz geht von der Hypothese aus, daß transitorische Schocks, z.B. Geldangebotsschübe, kurzfristig

<sup>62</sup>Dies gilt auch für Einzelgleichungsmodelle im Rahmen der linearen Regression.

von den privaten Haushalten durch eine Aufstockung der Geldhaltung aufgefangen werden. Das Geld dient hier also als eine Art Puffer, um Schocks in der Volkswirtschaft zu glätten (Geld als Schock-Absorber). Carr, Darby (1981) lieferten folgenden formalen Ansatz:

$$M3_t^d - M3_{t-1}^d = g \cdot (M3_t^{d*} - M3_{t-1}^d) + \xi \cdot (M3_t^s - E(M3_t^s)).$$

Dabei erweiterten sie die partielle Anpassungsgleichung um einen monetären Angebotsschock, also eine unerwartete Veränderung des Geldangebots in der Periode  $t$ , vgl. auch Mizen (1994).

Wird nun eine dieser beiden Ungleichgewichtsansätze verwendet, so wird für den Idealwert  $M3_t^{d*}$  eine Darstellung aus den einfachen Theorien angenommen.

Nun rückten aufgrund zunehmender Kritik Anfang der 80er Jahre diese traditionellen Methoden, Mehrgleichungs- bzw. Regressionsmodelle sowie jene dynamischen Modelle "Partial Adjustment"- und "Buffer Stock"-Modelle, immer mehr in den Hintergrund und die Zeitreihenanalyse wurde zum Hauptinstrument der empirischen Analyse.

Die Kritik an den traditionellen Verfahren basiert im wesentlichen darauf, daß aufbauend auf einer theoretischen (volkswirtschaftlichen) Modellierung und dem damit beschriebenen funktionalen Zusammenhang zwischen Variablen, dieser aufgrund von Datenmanipulation (data mining) im allgemeinen wieder zerstört wird. Es wird hauptsächlich darauf geachtet, die bei dieser Modellierungsart wichtigen Kenngrößen wie Bestimmtheitsmaß,  $t$ -Werte usw. zu optimieren, so daß zuvor entwickelte Zusammenhänge theorielos modifiziert werden. Dies ist sicher keine erfolgreiche Modellierungsstrategie. Zudem wird im allgemeinen dieser Prozeß des data mining nicht offen dargelegt. Ferner wird in den traditionellen Ansätzen das Stationaritätsproblem vernachlässigt. Ist im klassischen Modell  $U_t = Y_t - \beta X_t$  nichtstationär (klassische Annahme verletzt), so besteht die Gefahr der Scheinregression, vgl. Johnston, DiNardo (1997), S. 260.<sup>63</sup>

In den 80er Jahren wurden daraufhin alternative empirische Analyse-Methoden für makroökonomische Modelle entwickelt. Im wesentlichen setzten sich bis heute

<sup>63</sup>Nach neueren Untersuchungen können viele makroökonomische Zeitreihen approximativ durch nichtstationäre Prozesse beschrieben werden, vgl. Schröder (1998). Werden solche Prozesse, die zudem stochastisch unabhängig sind, über ein Regressionsmodell in Verbindung gesetzt, wird fälschlicherweise ein signifikanter Zusammenhang zwischen diesen statistisch nachgewiesen. Dieses muß nicht eine Scheinregression sein, es kann sich auch um eine Kointegrationsbeziehung handeln.

zwei Richtungen durch: Die LSE-Methodologie, hauptsächlich entwickelt von David Hendry sowie die VAR-Modellierung, entwickelt von Sims.

Die VAR-Modellierung (vector autoregression) basiert darauf, daß alle relevanten Modellvariablen endogen sind und diese nur von ihren verzögerten Variablen determiniert werden. Somit ist das Problem der Theoriekonsistenz gelöst, jedoch aufgrund der relativen Theorielosigkeit dieses Ansatzes eher unbefriedigend.

Besser geeignet erscheint der Ansatz von Hendry<sup>64</sup> im Rahmen der London School of Economics (LSE). Die grundlegende Meinung dieser Schule ist, daß alle Modelle falsch sind, so auch die traditionellen, aber einige nützlich sind. Hendry stellte sich die Frage, wie ein sinnvolles Modell aussehen sollte: Der Gleichgewichtszustand sollte integriert sein und der Anpassungsprozeß an dieses Gleichgewicht ebenso. Die (schwach) exogenen Variablen, die aus der theoretischen Analyse ermittelt werden, sollen dann unter Beachtung der Parameterkonstanz die endogene(n) Variable(n) bestimmen. Aufbauend auf die Ungleichgewichtsansätze "Partial Adjustment und "Buffer Stock" wurde hier dann das zu schätzende sogenannte Fehlerkorrekturmodell entwickelt (ECM : error correction model), das diese Punkte berücksichtigt und im einfachen Modell auf folgenden Gleichungen beruht (Notation siehe oben; die Herleitung erfolgt analog der Kostenminimierung oben, vgl. Wolters, Lütkepohl (1997)):

$$\begin{aligned} Y_t^* &= a + bX_t + v_t, \\ Y_t - Y_{t-1} &= \beta(Y_{t-1}^* - Y_{t-1}) + \gamma(X_t - X_{t-1}), \end{aligned} \quad (2.62)$$

wobei  $\beta$  angibt, wie schnell sich das Ungleichgewicht (Gleichgewicht:  $X_t = X_{t-1}$  und  $Y_t = Y_{t-1}$ ) abbaut. Die Parameter  $b$  und  $\gamma$  messen den lang- bzw. kurzfristigen Einfluß der exogenen Variablen.

Ein wesentliches Konzept ist hierbei jenes der Kointegration. Unter Kointegration versteht man eine langfristige Gleichgewichtsbeziehung zwischen verschiedenen nichtstationären Variablen, so daß auch dieses Problem der Stationarität hier im ECM betrachtet wird. Besteht nun eine Kointegrationsbeziehung zwischen den ökonomischen Variablen, so folgt nach dem Granger-Repräsentations-Theorem, daß ihre Beziehung in einem ECM darstellbar ist, vgl. Hayo (1997). D.h., ist die langfristige Gleichgewichtsbeziehung gegeben (in diesem einfachen Modell), so kann man in einer Darstellung den Anpassungsprozeß modellieren.

<sup>64</sup>Dieser Ansatz ist auch der zur Zeit wichtigste Konkurrent zum traditionellen Ansatz, vgl. Hayo (1997).



Zusammenfassend ist zu dieser Diskussion festzustellen, daß die Synthese aus der klassischen Ökonometrie (statische ökonomische Ursachen- und Wirkungsanalysen mit ökonomisch interpretierbaren (langfristigen) Parametern) und der Zeitreihenanalyse (Verzicht auf ökonomische Theorie, (kurzfristige) Parameter ökonomisch nicht interpretierbar) durch (vektorielle) ECM-Modelle (VECM-Modelle), basierend auf Kointegrationsbeziehungen, die sinnvollste empirische Vorgehensweise ist.<sup>65</sup>

Die entsprechenden statistischen Grundbegriffe sollen vor der empirischen Hypothesenanalyse (anhand des VECM) nun zunächst noch genauer erläutert werden.

## 2.5.2 Statistische Grundlagen

Um auf die ECM-Darstellung zu gelangen, müssen wir die folgenden statistischen Grundlagen beachten:

Nach dem Granger-Repräsentations-Theorem sind kointegrierte Zeitreihen notwendig, um auf eine ECM-Darstellung zu gelangen.<sup>66</sup> Daher werden wir im folgenden nun den Begriff der Kointegration klären:

**Definition 1** Ein stochastischer Prozeß  $\{z_t\}_{t \in \mathbb{Z}}$  heißt **asymptotisch schwach stationär**, falls

$$\begin{aligned} \lim_{t \rightarrow \infty} E(z_t) &= \mu < \infty, \\ \lim_{t \rightarrow \infty} E(z_t z_{t-\tau}) &= \gamma_\tau < \infty, \text{ für } \tau \in \mathbb{Z} \end{aligned}$$

gilt.

Die ersten beiden Momente sind hier also asymptotisch konstant für alle Zeitpunkte  $t$  aus der Menge der ganzen Zahlen  $\mathbb{Z}$  und die Kovarianzen hängen nur von der Entfernung  $\tau$  zwischen zwei Zeitpunkten ab. Ein AR(1)-Prozeß

$$z_t = \rho z_{t-1} + \varepsilon_t, |\rho| < 1, \varepsilon_t \sim \mathcal{N}(0, \sigma^2)$$

ist z.B. bei festem Startwert asymptotisch schwach stationär. Im folgenden wollen wir solche Prozesse vereinfachend stationär nennen, da in der Regel Stationarität nur asymptotisch vorliegt und ökonomische Zeitreihen zumeist nichtstationär sind, vgl. Rüdell (1989), S.5.

<sup>65</sup>Wir wollen ja gerade die kurz- und langfristigen Einflüsse analysieren, so daß sich auch deshalb insbesondere diese Vorgehensweise anbietet.

<sup>66</sup>Vgl. hierzu Hamilton (1994); ebenso zu den folgenden Ausführungen. Ferner vergleiche zu den Definitionen Schröer (1998) und Engle, Granger (1987).

**Definition 2** Ein stochastischer Prozeß  $\{z_t\}_{t \in \mathbb{Z}}$  ohne deterministische Komponenten heißt **integriert vom Grade  $d$**  (Bezeichnung:  $I(d)$ ), falls die  $d$ -te Differenz  $\{\Delta^d z_t\}_{t \in \mathbb{Z}}$  stationär ist und  $\{\Delta^{d-j} z_t\}_{t \in \mathbb{Z}}$ ,  $j=1, \dots, d$  nichtstationär ist.

Ein Random Walk

$$z_t = z_{t-1} + \varepsilon_t$$

mit Weißem Rauschen ( $\varepsilon_t \sim i.i.d.(0, \sigma^2)$ ) ist beispielsweise ein  $I(1)$ -Prozeß (differenzstationär).

Ein  $n$ -Vektorprozeß  $\{z_t\}_{t \in \mathbb{Z}}$  ist  $I(d)$ , wenn alle Komponenten  $I(d)$  sind.

Nun sind ökonomische Zeitreihen zumeist nichtstationär, verlaufen aber oft parallel, "trenden" zusammen, so daß bestimmte Linearkombinationen dieser stationär sind.

**Definition 3** Sei  $\{z_t\}_{t \in \mathbb{Z}}$  ein stochastischer  $n$ -Vektorprozeß, der ausschließlich  $I(1)$ -Variablen enthält. Dieser heißt dann **kointegriert vom Rang  $r$** ,  $0 < r < n$ , falls eine  $(n \times r)$ -Matrix  $C$  existiert, so daß  $C' z_t$   $I(0)$  ist.

Die  $r$  Elemente von  $C' z_t$  sind dann also stationär und  $r$  gibt die Anzahl der linear unabhängigen Kointegrationsbeziehungen an und wird als Kointegrationsrang bezeichnet.

Im folgenden wollen wir **Darstellungsformen** kointegrierter Modelle aufzeigen: Ein kointegriertes Modell läßt sich als vektorautoregressives Modell mit  $p$  Verzögerungen darstellen:

$$\begin{aligned} z_t &= B_1 z_{t-1} + \dots + B_p z_{t-p} + \varepsilon_t \\ \Leftrightarrow B(L) z_t &= \varepsilon_t \end{aligned} \quad (2.63)$$

mit dem Lag-Operator  $L$  mit

$$B(L) = I - B_1 L - B_2 L^2 - \dots - B_p L^p. \quad (2.64)$$

Es sollen folgende Annahmen gelten:

1.

$$E(\varepsilon_t) = 0, \quad E(\varepsilon_t \varepsilon_t') = \Sigma, \quad E(\varepsilon_t \varepsilon_j') = 0, \quad j \neq 0. \quad (2.65)$$

2. Zudem seien einige Lösungen  $\lambda^*$  der charakteristischen Gleichung

$$|\mathbf{I} - \mathbf{B}_1\lambda - \mathbf{B}_2\lambda^2 - \dots - \mathbf{B}_p\lambda^p| = 0 \quad (2.66)$$

gleich eins, die anderen betragsmäßig größer als eins. (Sind alle größer eins, so ist die Stationarität des VAR-Modells gesichert.)

3. Alle Variablen aus  $\mathbf{z}_t$  seien  $I(1)$ .

Zieht man nun  $\mathbf{z}_{t-1}$  auf beiden Seiten von (2.63) ab, folgt mit  $\Delta\mathbf{z}_t = \mathbf{z}_t - \mathbf{z}_{t-1}$ :

$$\begin{aligned} \Delta\mathbf{z}_t &= \sum_{i=1}^p \mathbf{B}_i \mathbf{z}_{t-i} - \mathbf{z}_{t-1} + \boldsymbol{\varepsilon}_t \\ &= \sum_{i=1}^{p-1} \mathbf{D}_i \Delta\mathbf{z}_{t-i} - \Pi \mathbf{z}_{t-1} + \boldsymbol{\varepsilon}_t \\ &= \Pi(L) \Delta\mathbf{z}_{t-1} - \Pi \mathbf{z}_{t-1} + \boldsymbol{\varepsilon}_t. \end{aligned} \quad (2.67)$$

Dies ist die **Vektor-Fehlerkorrekturmodell**darstellung (VECM), vgl. Schröder (1998), eine Darstellung des *Granger Repräsentationstheorems*. Dabei sind

$$\begin{aligned} \mathbf{D}_i &= -(\mathbf{B}_{i+1} + \dots + \mathbf{B}_p), \quad i = 1, \dots, p-1 \text{ und} \\ \Pi(L) &= \sum_{i=1}^{p-1} \mathbf{D}_i L^{i-1}, \quad \Pi = \Pi(1) = \mathbf{I} - \mathbf{B}_1 - \dots - \mathbf{B}_p. \end{aligned} \quad (2.68)$$

Nun ist die  $(n \times n)$ -Matrix  $\Pi$  von entscheidender Bedeutung: Mit den Annahmen 1-3 folgt:<sup>67</sup>

**Lemma 4** (a)  $\Pi$  ist singulär mit Rang  $0 \leq r < n$ .

(b)  $\Pi = \mathbf{H}\mathbf{C}'$ , wobei  $\mathbf{H}$  und  $\mathbf{C}$   $(n \times r)$ -Matrizen mit Rang  $r$  sind.

(c)  $\{\mathbf{C}'\mathbf{z}_t\}_{t \in \mathbb{Z}}$  ist ein  $r$ -dimensionaler stationärer stochastischer Prozeß.

Die linke Seite des VECM

$$\Delta\mathbf{z}_t = \Pi(L) \Delta\mathbf{z}_{t-1} - \Pi \mathbf{z}_{t-1} + \boldsymbol{\varepsilon}_t$$

ist annahmegemäß stationär, da der Prozeß selbst  $I(1)$  und die Differenz somit  $I(0)$  ist. Somit sind auch die Komponenten der rechten Seite stationär, also auch

<sup>67</sup>Vgl. Schröder (1998), S.36.

$\Pi z_{t-1} = HC'z_{t-1}$  und damit ebenso  $(H'H)^{-1}H'HC'z_{t-1} = C'z_{t-1}$ .  $C$  hat die Eigenschaft einer Kointegrationsmatrix, siehe Definition (Kointegration) oben ( $z_{t-1}$  ist  $I(1)$ ,  $C'z_{t-1}$  ist  $I(0)$ ). Sie ist jedoch nicht eindeutig, da  $\Pi$  mehrere alternative Zerlegungen besitzt.

Aufgrund der obigen theoretischen Analyse lassen sich zum einem jedoch in  $C$  beim Schätzen a priori Restriktionen einbauen, so daß  $C$  eindeutig wird, zum anderem können wir  $z_t$  in  $r$  endogene ( $y_t$ ) und  $k$  exogene Variablen ( $x_t$ ) aufteilen ( $n = k + r$ ):

$$z_t = \begin{pmatrix} y_t \\ x_t \end{pmatrix} \text{ bzw. } \Delta z_t = \begin{pmatrix} \Delta y_t \\ \Delta x_t \end{pmatrix}. \quad (2.69)$$

Dabei sei nun der Störterm multivariat normalverteilt:

$$\varepsilon_t = \begin{pmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{xt} \end{pmatrix} \sim \mathcal{N} \left( \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \Sigma_{yy} & \Sigma'_{xy} \\ \Sigma_{xy} & \Sigma_{xx} \end{pmatrix} \right).$$

Partitioniert man entsprechend obiger Dimensionen weiter

$$\Pi(L) = \begin{pmatrix} \Pi_1(L) \\ \Pi_2(L) \end{pmatrix}$$

$$H = \begin{pmatrix} H_1 \\ H_2 \end{pmatrix}$$

und berücksichtigt analog Schröer (1998), S.42 die bedingten Verteilungen der endogenen und exogenen Variablen, so folgt zunächst

$$\begin{pmatrix} \Delta y_t \\ \Delta x_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Pi_1(L) \\ \Pi_2(L) \end{pmatrix} \Delta z_{t-1} - \begin{pmatrix} H_1 \\ H_2 \end{pmatrix} C'z_{t-1} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{xt} \end{pmatrix}$$

und mit

$$\varepsilon_{y,2,t} = \varepsilon_{yt} - \Pi_0 \varepsilon_{xt},$$

$$\Pi_0 : = \Sigma_{xy} \Sigma_{xx}^{-1} \text{ und}$$

$$\Pi_{1,2}(L) : = \Pi_1(L) - \Pi_0 \Pi_2(L) \text{ sowie}$$

$$H_{1,2} : = H_1 - \Pi_0 H_2$$

das **bedingte Fehlerkorrekturmodell**

$$\Delta y_t = \Pi_0 \Delta x_t + \Pi_{1,2}(L) \Delta z_{t-1} - H_{1,2} C'z_{t-1} + \varepsilon_{y,2,t} \quad (2.70)$$

mit

$$\Delta \mathbf{y}_t = \Pi_1(L) \Delta \mathbf{z}_{t-1} - \mathbf{H}_1 \mathbf{C}' \mathbf{z}_{t-1} + \varepsilon_{yt}, \quad (2.71)$$

das mit dem zugehörigen marginalen Modell

$$\Delta \mathbf{x}_t = \Pi_2(L) \Delta \mathbf{z}_{t-1} - \mathbf{H}_2 \mathbf{C}' \mathbf{z}_{t-1} + \varepsilon_{xt}, \quad (2.72)$$

wiederum das bedingte Modell ergibt. Das marginale Modell kann man unter der Annahme der strikten Exogenität ( $\mathbf{x}_t$  ist dann unkorreliert mit dem Störterm  $\varepsilon_t$ ) bei der Bestimmung der Matrix  $\mathbf{C}$  vernachlässigen.

Im Vergleich zum oben hergeleiteten einfachen Modell (2.62), sieht man hier in Gleichung (2.70) die noch genauer spezifizierten dynamisch-kurzfristigen und die langfristigen Zusammenhänge; der obige Parameter  $\gamma$  zum Beispiel, der den Einfluß der Veränderungen der exogenen Variablen mißt, wird im vektoriellen Modell durch die Matrix  $\Pi_0$  ersetzt.

Im folgenden wollen wir nach der Diskussion des Datenproblems in der empirischen Analyse, basierend auf diesen Bemerkungen, so vorgehen, daß folgende Punkte untersucht werden:

- Sind alle zu untersuchenden Zeitreihen (in  $\mathbf{z}_t$ )  $I(1)$ ?
- Ist  $\mathbf{z}_t$  kointegriert mit Rang  $r$ ?
- Können wir diese Punkte akzeptieren und somit  $r$  langfristige Beziehungen aufstellen, so können wir anschließend das bedingte VECM schätzen.
- Jedoch muß auch noch das Identifikationsproblem für die Matrix  $\mathbf{C}$  gelöst und kurz auf die Exogenität eingegangen werden.

### 2.5.3 Daten und Datenproblem

Bevor wir nun zur empirischen Analyse der Angebotshypothesen kommen, wollen wir noch die vorliegenden Daten und die damit vorliegenden Probleme diskutieren.

Wir betrachten Quartalsdaten für die Bundesrepublik Deutschland von 1980-1996 (ab 1990:3 gesamtdeutsche Daten).<sup>68</sup> Der Zeitraum erscheint günstig, da in diesem

<sup>68</sup>Die Quartalsdaten für die Zinssätze  $\pi_a$ ,  $\pi_{de}$  und  $\pi_k$  sind aus Monatsdaten gebildete Quartalsdurchschnitte.

die ZB wie oben beschrieben eine relativ stabile und gleichbleibende Geldpolitik betrieb. (Noch längere Zeitreihen als die 68 Beobachtungspunkte liegen zudem leider nicht vor)

Die Daten stammen von der CD "Statistical Yearbook", auf der Teile der Datenbanken der Bundesbank, des Statistischen Bundesamtes, des DIWs und andere Datenbanken vorhanden sind. Die Größen sind jeweils in Mrd. DM vorhanden, bzw. in Prozent bei den Zinsen.

Wir haben für unser Modell folgende (realen) Zeitreihen ausgewählt:

$M3^s$	Geldmenge M3
$L^s$	Kreditvolumen der GB insgesamt
$A^d$	festverzinsliche Wertpapiere (Rentenwerte)
$D^s$	Spareinlagen mit gesetzlicher Kündigungsfrist
$s$	Forderungen der Unternehmen an GB, ZB, Versicherungen und an private Haushalte + Vorratsbestände und festverzinsliche Wertpapiere der Unternehmen
$\bar{\pi}$	entnommene und nichtentnommene Gewinne aus Unternehmertätigkeiten
$\pi_{de}$	Spareinlagenzins (Spareinlagen mit gesetzlicher Kündigungsfrist)
$\pi_k$	Kontokorrentzinssatz (<1 Mio DM)
$\pi_a$	durchschn. Zinssatz Rentenwerte
$F^d$	Wertpapierpensionsgeschäftsvolumen

**Tabelle 4: Zeitreihen: Zuordnung**

Probleme sind in jeder Datenerhebung zu erwarten. Zum Beispiel besteht das Problem der Saisonbereinigung: Wir wollen hier unbereinigte Daten betrachten, da zum einen die Verfahren nicht dargelegt worden sind und die bereinigten Daten daher mit Vorsicht zu betrachten sind, zum anderen liegen nicht alle Datensätze in saisonbereinigter Form vor. Bei den einzelnen Zeitreihen tauchen ebenso Probleme auf: Ist die Größe  $A^d$  ausreichend über die Rentenwerte darstellbar (bzw. der zugehörige Zins)? Sind die Sicherheiten der Unternehmen gut abgebildet über die Summe aus Forderungen, Vorräten und festverzinslichen Wertpapieren? Für die Einlagen  $D^s$  haben wir nur repräsentativ die Spareinlagen mit gesetzlicher Kündigungsfrist

zur Verfügung mit dem dazugehörigen Spareinlagen-Zins für  $\pi_{de}$ . Die maximalen Gewinne können wir nur über die realisierten Gewinne empirisch darstellen. Der Kontokorrentzinssatz ist nur für entsprechende Kredite und kein allgemeiner Kreditzins, jedoch haben wir im Gegensatz dazu nur das Gesamtkreditvolumen der GB als Zeitreihe zur Verfügung. Ferner werden wir die Refinanzierungsgeschäfte nur über die (allerdings Hauptrefinanzierungsgröße) Pensionsgeschäfte empirisch betrachten.

Diese Probleme resultieren aus der beschränkten Verfügbarkeit der Zeitreihen. Allerdings haben wir versucht, die Modellvariablen mit möglichst entsprechenden und dazu passenden realen Zeitreihen zu versehen.

Nun wollen wir mit Hilfe dieser Daten im Programm EVIEWS 3.1 die empirische Analyse durchführen, die jedoch aufgrund der Datenprobleme und Modellannahmen durchaus mit Vorsicht zu betrachten ist.

#### 2.5.4 Hypothesenanalyse

Zunächst wollen wir analysieren, ob die vorliegenden Zeitreihen

$$\mathbf{z}_t = (M3^s, L^s, A^d, D^s, s, \bar{x}, \pi_{de}, \pi_k, \pi_a, F^d)'$$

die Bedingung der Nichtstationarität (sind es I(1)-Variablen?) erfüllen. Dieses wollen wir anhand des Unit-Root-Tests (Augmented-Dickey-Fuller-Tests) durchführen, vgl. Hamilton (1994). Dabei wird die Nullhypothese der Nichtstationarität gegen die Alternative der Stationarität der Zeitreihe anhand einer AR-Darstellung getestet. Dies birgt ein Problem in sich, da wir keine Wahrscheinlichkeitsaussage über die Gültigkeit der Nullhypothese machen können.<sup>69</sup> Können wir allerdings die Nullhypothese auch nicht ablehnen, so wollen wir hier vereinfachend annehmen, daß der Prozeß I(1) sei. Betrachten wir also unsere Zeitreihen  $\mathbf{z}_t = (z_{1,t}, \dots, z_{10,t})$ ,  $t = 1, \dots, T$ ,  $T = 68$  Beobachtungen, dann wollen wir anhand der AR-Darstellung

$$\Delta z_{i,t} = z_{i,t} - z_{i,t-1} = (\rho - 1) z_{i,t-1} + \delta_1 \Delta z_{i,t-1} + \delta_2 \Delta z_{i,t-2} + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \text{ white noise, } i = 1, \dots, 10,$$

testen, ob diese stationär sind. Ob wir einen Trend und eine Konstante dem Prozeß zufügen, entscheiden wir einzeln anhand des Verlaufs der jeweiligen Zeitreihe:

<sup>69</sup>Eine weitere starke (realistische?) Annahme ist hier jene der AR(1)-Modellierung.

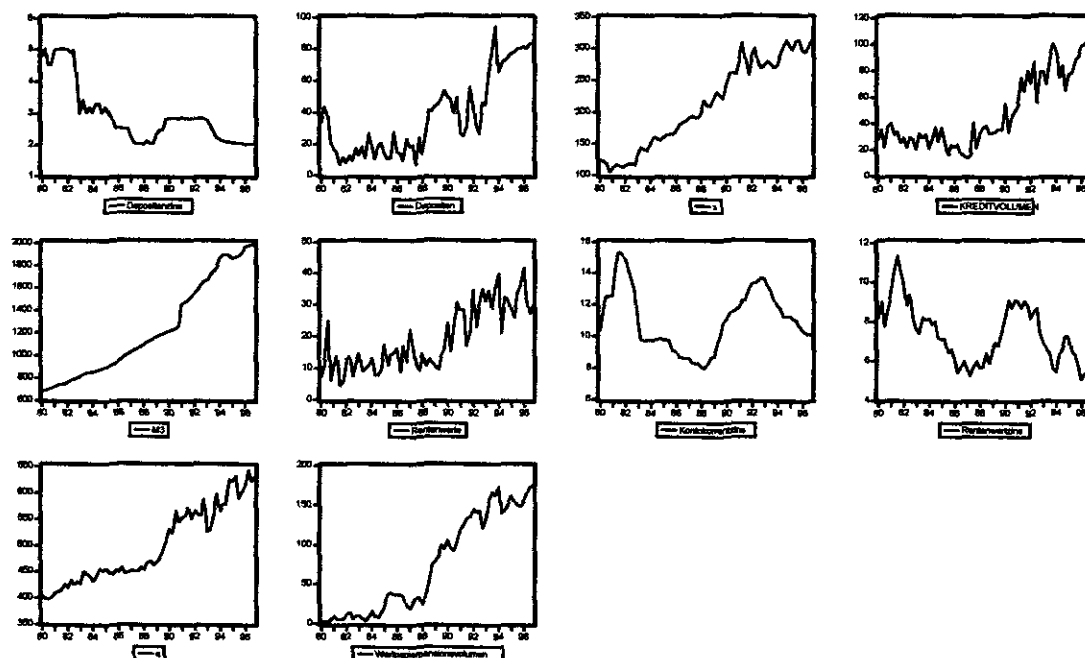


Abbildung 1: Zeitreihen

Die kritischen Werte des Testes

$$H_0 : \rho - 1 = 0 \quad (\text{"Nichtstationarität"}) \text{ gegen}$$

$$H_1 : \rho - 1 < 0 \quad (\text{"Stationarität"})$$

sind die sogenannten "Mac Kinnon-Critical Values", vgl. Mac Kinnon (1991), denn die t-Statistik folgt hier nicht den Standardverteilungen. Ist nun dabei  $\rho < 1$  signifikant abgesichert, so handelt es sich wahrscheinlich um einen stationären AR-Prozeß. Ansonsten wollen wir trotz der eigentlichen Nichtaussagekraft bei der Nichtablehnung der Nullhypothese I(1)-Prozesse unterstellen. In der folgenden Tabelle wollen wir nun die Ergebnisse zusammenfassen (\*: 5%- MacKinnon-Critical Values für die Ablehnung der Nullhypothese):



$z_{i,t}$	Konstante?	Trend?	$\rho - 1$ (KQ-Schätzwert)	t-Statistik	*	$H_0$ ablehnen?
$M3^s$	ja	ja	-0.06	-1.76	-3.48	nein
$L^s$	ja	ja	-0.15	-1.71	-3.48	nein
$A^d$	ja	ja	-0.50	-3.37	-3.48	nein
$D^s$	ja	nein	-0.03	-0.61	-2.91	nein
$s$	ja	ja	-0.25	-2.33	-3.48	nein
$\bar{x}$	ja	ja	-0.14	-1.67	-3.48	nein
$\pi_{de}$	ja	nein	-0.05	-1.60	-2.91	nein
$\pi_k$	ja	nein	-0.06	-2.08	-2.91	nein
$\pi_a$	ja	nein	-0.08	-1.68	-2.91	nein
$F^d$	ja	ja	-0.17	-2.50	-3.48	nein

Tabelle 5: Stationaritätstest

Somit wollen wir unter den erwähnten Vorbehalten (die sehr stark sind) im folgenden davon ausgehen, daß wir es mit I(1)-Prozessen zu tun haben und somit die Voraussetzungen für eine Kointegrationsanalyse vorhanden sind.

Nun wollen wir feststellen, welchen Kointegrationsrang  $r$  der Vektor  $z_t$  besitzt, bzw. die Matrix  $C$  ermitteln, so daß die  $r$  Elemente des Vektors  $C'z_t$  I(0) sind. A priori haben wir anhand der ökonomischen Analyse  $r^* = 4$  endogene Variablen ( $M3^s$ ,  $L^s$ ,  $A^d$ ,  $D^s$ ) ermittelt und somit auch vier Langfristbeziehungen zwischen den  $n = 10$  Variablen (davon  $k^* = 6$  exogene Variablen:  $s$ ,  $\bar{x}$ ,  $\pi_{de}$ ,  $\pi_a$ ,  $\pi_k$ ,  $F^d$ ). Diese a priori Vermutungen bezüglich  $r^*$  müssen nun nicht zwangsläufig dem Kointegrationsrang  $r$  entsprechen, der sich aus dem Datenmaterial statistisch ermitteln läßt.

Sind  $r$  und  $r^*$  jedoch signifikant identisch, dann existiert jedoch für jede endogene Variable genau eine Kointegrationsbeziehung. Ansonsten wären ( $r - r^*$ ) der theoretisch als exogen erachteten Variablen wahrscheinlich endogen ( $r > r^*$ ), bzw. ( $r^* - r$ ) der theoretisch als endogen erachteten Variablen wahrscheinlich exogen ( $r^* > r$ ).

Zur Schätzung des Kointegrationsrangs wollen wir das Johansen-Verfahren nehmen,<sup>70</sup> das jedoch der gleichen Kritik unterliegt wie die Unit-Root-Tests, vgl. Schröer (1998), S. 68. Das Ziel dieses Verfahrens ist es, daß ein ML-Schätzer für die Kointegrationsmatrix  $\widehat{C}$  gefunden wird, um  $C'z_t$  zu schätzen, bzw. den resultierenden Rang.

<sup>70</sup>Vgl. Schröer (1998), S. 102 ff.

Ausgangspunkt dieses Verfahrens ist die Vektor-Fehlerkorrekturdarstellung (2.67); die mit

$$\begin{aligned} \mathbf{D} & : = (\mathbf{D}_1, \dots, \mathbf{D}_{p-1}) \text{ und} \\ \Delta \mathbf{Z}_{t-1} & : = (\Delta \mathbf{z}_{t-1}, \dots, \Delta \mathbf{z}_{t-p+1}) \end{aligned}$$

und zum Störterm umgeformt wie folgt lautet:

$$\boldsymbol{\varepsilon}_t = \Delta \mathbf{z}_t - \mathbf{D} \Delta \mathbf{Z}_{t-1} + \Pi \mathbf{z}_{t-1}. \quad (2.73)$$

Mit der Zerlegung

$$\mathbf{D} = \mathbf{D}^* + \Pi \mathbf{D}^{**}$$

folgt

$$\begin{aligned} \boldsymbol{\varepsilon}_t & = \Delta \mathbf{z}_t - \mathbf{D}^* \Delta \mathbf{Z}_{t-1} + \Pi (\mathbf{z}_{t-1} - \mathbf{D}^{**} \Delta \mathbf{Z}_{t-1}) \\ & = : \mathbf{R}_{0t} + \Pi \mathbf{R}_{1t} \end{aligned} \quad (2.74)$$

mit  $\mathbf{R}_{0t} := \Delta \mathbf{z}_t - \mathbf{D}^* \Delta \mathbf{Z}_{t-1}$  und  $\mathbf{R}_{1t} := \mathbf{z}_{t-1} - \mathbf{D}^{**} \Delta \mathbf{Z}_{t-1}$ . Mit  $\boldsymbol{\varepsilon}_t \sim \mathcal{N}(\mathbf{0}, \Sigma)$  und  $\Pi = \mathbf{H}\mathbf{C}'$  folgt nun die zu maximierende logarithmierte Likelihood-Funktion ( $t = 1, \dots, T$ )

$$\ln \mathcal{L}(\mathbf{H}, \mathbf{C}, \Sigma) = -(Tn/2) \ln 2\pi - (T/2) \ln |\Sigma| - 1/2 \sum_{t=1}^T ((\mathbf{R}_{0t} + \mathbf{H}\mathbf{C}'\mathbf{R}_{1t})' \Sigma^{-1} (\mathbf{R}_{0t} + \mathbf{H}\mathbf{C}'\mathbf{R}_{1t})). \quad (2.75)$$

Das Problem der Maximierung bezüglich  $\mathbf{C}$  geht über in das Problem der Minimierung von

$$|\mathbf{S}_{00}| |\mathbf{C}'(\mathbf{S}_{11} - \mathbf{S}_{10}\mathbf{S}_{00}^{-1}\mathbf{S}_{01})\mathbf{C}| / |\mathbf{C}'\mathbf{S}_{11}\mathbf{C}| \quad (2.76)$$

bezüglich  $\mathbf{C}$ .<sup>71</sup> Dazu muß das allgemeine Eigenwertproblem

$$|\lambda_i \mathbf{S}_{11} - \mathbf{S}_{10}\mathbf{S}_{00}^{-1}\mathbf{S}_{01}| = 0, \quad i = 1, \dots, n, \quad (2.77)$$

gelöst werden, wobei  $1 > \lambda_1 \geq \dots \geq \lambda_n > 0$  Eigenwerte mit zugehörigen Eigenvektoren  $\mathbf{V}_a = (\mathbf{v}_{a1}, \dots, \mathbf{v}_{an})$  sind, bzw. das spezielle Eigenwertproblem mit der Cholesky-Zerlegung  $\mathbf{S}_{11} = \mathbf{G}\mathbf{G}'$ :

$$|\lambda_i \mathbf{I} - \mathbf{G}'\mathbf{S}_{10}\mathbf{S}_{00}^{-1}\mathbf{S}_{01}\mathbf{G}| = 0 \quad (2.78)$$

<sup>71</sup> $\mathbf{S}_{ij} = (\mathbf{R}_{it}\mathbf{R}'_{jt})/T$  für  $i, j = 0, 1$ . Die  $\mathbf{R}_{it}$  werden bei einer Regression von  $\Delta \mathbf{Z}_{t-1}$  auf  $\Delta \mathbf{z}_t$  durch die resultierenden Residuen geschätzt.

mit Eigenwerten  $\lambda_i$  und Eigenvektoren  $\mathbf{V}_1 = (\mathbf{v}_1, \dots, \mathbf{v}_n)$ , vgl. hierzu Schröder (1998), S.103 f. Demnach ergeben sich folgende Lösungen:

$$\begin{aligned}\hat{\mathbf{C}} &= \mathbf{G}'\mathbf{V}, \\ \hat{\mathbf{H}} &= \mathbf{S}_{01}\hat{\mathbf{C}}(\hat{\mathbf{C}}'\mathbf{S}_{11}\hat{\mathbf{C}}) \text{ und} \\ \hat{\Sigma} &= \mathbf{S}_{00} - \mathbf{S}_{01}\hat{\mathbf{C}}(\hat{\mathbf{C}}'\mathbf{S}_{11}\hat{\mathbf{C}})\hat{\mathbf{C}}'\mathbf{S}_{10},\end{aligned}\quad (2.79)$$

mit  $\mathbf{V} = (\mathbf{v}_1, \dots, \mathbf{v}_r)$ , wobei  $\mathbf{v}_1$  bis  $\mathbf{v}_r$  die zu den  $r$  größten Eigenwerten zugehörigen Eigenvektoren sind. Da  $\hat{\mathbf{C}}$  eine  $n \times r$ -Matrix ist, erhält man  $\text{Rang}(\hat{\mathbf{C}}'\mathbf{z}_t) = r$  Kointegrationsbeziehungen bzw. endogene Variablen. Um  $r$  signifikant festzulegen, wird der *Likelihood Ratio* Test durchgeführt. Auch hierzu benötigen wir die  $n = 10$  Eigenwerte  $\lambda_i$  obiger Matrix. Grundidee dieses Tests ist es, mit einem Likelihood-Verhältnistest auf einen Rangdefekt in  $\Pi = \mathbf{H}\mathbf{C}'$  zu testen. Die Hypothesen, um auf einen beliebigen Kointegrationsrang  $0 \leq r^* < n$  zu testen, lauten dann:

$$\begin{aligned}H_0 &: r = r^* \\ H_1 &: r > r^*.\end{aligned}$$

Dazu wird das Likelihood-Verhältnis

$$LR = \frac{\prod_{i=1}^{r^*} (1 - \lambda_i)^{-\frac{T}{2}}}{\prod_{i=1}^n (1 - \lambda_i)^{-\frac{T}{2}}} = \prod_{i=r^*+1}^n (1 - \lambda_i)^{\frac{T}{2}}$$

berechnet. Logarithmieren ergibt die sogenannte *Tracestatistik*

$$-2 \ln LR = -T \sum_{i=r^*+1}^n \ln(1 - \lambda_i). \quad (2.80)$$

Formuliert man die Gegenhypothese  $H_1^* : r = r^* + 1$ , so lautet das Likelihood-Verhältnis

$$LR = \frac{\prod_{i=1}^{r^*} (1 - \lambda_i)^{-\frac{T}{2}}}{\prod_{i=1}^{r^*+1} (1 - \lambda_i)^{-\frac{T}{2}}} = (1 - \lambda_{r^*+1})^{\frac{T}{2}}$$

und die *Tracestatistik*

$$-2 \ln LR = -T \ln(1 - \lambda_{r^*+1}). \quad (2.81)$$

Diese Testverfahren werden jeweils sequentiell angewendet, d.h. für  $r = 0$  bis  $r = n - 1$ . Somit können alle im System existierenden Kointegrationsbeziehungen signifikant aufgedeckt werden.<sup>72</sup> Werden zum Beispiel vier Kointegrationsbeziehungen vermutet, so sollten die Nullhypothesen  $r = 0$ ,  $r = 1$ ,  $r = 2$  und  $r = 3$  abgelehnt werden und die restlichen sollten dann nicht abgelehnt werden können.<sup>73</sup>

Im folgenden wollen wir nun die nach obigen Verfahren geschätzte Kointegrationsmatrix  $\hat{C}$  und die Testergebnisse bezüglich des Kointegrationsrangs  $r$  angeben. Für unseren  $n$ -Vektor  $z_t = (M3^s, L^s, A^d, D^s, s, \bar{x}, \pi_{de}, \pi_k, \pi_a, F^d)'$  für  $t = 1, \dots, T$ ,  $T = 68$ , ergeben sich mit den oben beschriebenen Daten folgende Ergebnisse des Likelihood-Verhältnistest ( $H_0$  gegen  $H_1$  und nicht  $H_1^*$ ):

Eigenwerte	Tracestatistik	Kritisches 5%-Niveau	Anzahl der Kointegrationsbeziehungen
0.694	292.487	212.67	0 *
0.584	214.309	175.77	höchstens 1 *
0.484	156.472	141.20	höchstens 2 *
0.388	112.752	109.99	höchstens 3 *
0.342	80.384	82.49	höchstens 4
0.288	52.710	59.46	höchstens 5
0.179	30.301	39.89	höchstens 6
0.150	17.284	24.31	höchstens 7
0.091	6.631	12.53	höchstens 8
0.005	0.306	3.84	höchstens 9.

**Tabelle 6: Test Anzahl Kointegrationsbeziehungen**

Dabei symbolisiert \* in der letzten Spalte die Ablehnung der Hypothese von höchstens  $i$ ,  $i = 1, \dots, 9$ , Kointegrationsgleichungen. Zusammenfassend zu diesem Test können wir sagen, daß statistisch vier Kointegrationsbeziehungen gefunden wurden und somit vier endogene der zehn Variablen. Das bedeutet, daß wir auf Basis dieses

<sup>72</sup>Allerdings wird so das Testniveau nicht mehr eingehalten und zudem sinkt die Güte des Tests mit wachsendem  $r$ .

<sup>73</sup>Die Teststatistiken folgen einer asymptotischen Verteilung, die einmal in Hamilton (1994), S.646 angegeben und basierend auf Monte Carlo Simulationen tabelliert ist. Zweitens sind analoge Simulationsergebnisse in Osterwald-Lenum (1992) zu finden, die hier als kritisches Niveau zitiert und betrachtet werden.

Tests annehmen wollen, daß der Fall  $r = r^*$  eingetreten ist, also daß die theoretisch analysierte Anzahl der endogenen Variablen mit der statistisch ermittelten übereinstimmt. Zur weiteren Vereinfachung wollen wir ferner ohne diverse Exogenitätstests annehmen, daß es sich um die vier Variablen  $M3^s$ ,  $L^s$ ,  $A^d$  und  $D^s$  analog der theoretischen Analyse handelt. Damit beantworten wir neben der Frage der Exogenität auch vereinfachend die Identifikationsfrage. Notwendig bei der Zerlegung der Matrix  $\Pi$  für die Identifikation der Kointegrationsmatrix  $C$  (mit Rang  $r$ ) sind  $r^2$  Restriktionen für die Elemente von  $C$ , vgl. Schröer (1998), S.44.<sup>74</sup> Da wir die vier endogenen Variablen festlegen und den Kointegrationsvektor dieser auf eins normieren, sind die ersten  $r = 4$  Spalten der  $4 \times 10$ -Matrix  $\hat{C}'$  festgelegt, so daß 16 Restriktionen vorhanden sind. Das nach obigen Verfahren geschätzte  $\hat{C}$  sieht dann mit  $p = 2$  Verzögerungen und ohne weitere Trend- oder Dummy-Variablen oder Konstanten<sup>75</sup> im Ausgangsmodell wie folgt aus (in Klammern unter den geschätzten Koeffizienten ist die asymptotische Standardabweichung angegeben, zur Verteilung siehe ebenfalls wie oben Osterwald-Lenum (1992)):<sup>76</sup>

$$\hat{C}' = \begin{pmatrix} M3^s & L^s & A^d & D^s & \pi_a & \pi_{de} & \pi_k & F^d & s & \bar{x} \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0.4473 & 5.7752 & -1.8189 & -0.0296 & -0.0570 & 0.0817 \\ & & & & (0.3776) & (2.7972) & (0.6789) & (0.0187) & (0.0273) & (0.0640) \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -0.0485 & 1.0545 & -0.2178 & -0.0098 & -0.0119 & 0.0276 \\ & & & & (0.0635) & (0.4705) & (0.1142) & (0.0031) & (0.0046) & (0.0108) \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -0.0830 & 0.0421 & -0.0239 & -0.0006 & -0.0001 & -0.0002 \\ & & & & (0.0411) & (0.0825) & (0.0200) & (0.0006) & (0.0008) & (0.0019) \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0.0835 & 0.3313 & -0.1389 & -0.0028 & -0.0032 & 0.0060 \\ & & & & (0.0609) & (0.1767) & (0.0914) & (0.0025) & (0.0037) & (0.0086) \end{pmatrix} \quad (2.82)$$

Das heißt, die vier geschätzten Kointegrationsbeziehungen  $\hat{C}'z_t = \hat{u}_t$ <sup>77</sup> lauten unter

<sup>74</sup>Hinreichend für die genaue Identifikation ist das dort angegebene Rangkriterium, welches hier erfüllt ist.

<sup>75</sup>Eine derartige Spezifikation wählen wir, da weder eindeutige Trends vorliegen noch eine Hinzufügung von Konstanten eine wesentliche Änderung ergeben würde. Ferner sind (selbst 1990) keine Strukturbrüche signifikant feststellbar.

<sup>76</sup>Die Zeitindizierung bei den Variablen lassen wir zur Vereinfachung bei der Langfristbeziehung weg.

<sup>77</sup>Über die Residuen wollen wir keine weiteren Aussagen treffen; die theoretischen Werte sind laut Annahme stationär.

Beachtung eines vernünftigen Signifikanzniveaus (t-Statistik mindestens gleich 1,6)

$$\begin{aligned}
 M3^s &= -5.7752\pi_{de} + 1.8189\pi_k + 0.0296F^d + 0.0570s + \hat{u}_{1t}, \\
 L^s &= -1.0545\pi_{de} + 0.2178\pi_k + 0.0098F^d + 0.0119s - 0.0276\bar{x} + \hat{u}_{2t}, \\
 A^d &= 0.083\pi_a + \hat{u}_{3t}, \\
 D^s &= -0.3313\pi_{de} + \hat{u}_{4t}.
 \end{aligned} \tag{2.83}$$

Die theoretischen Hypothesen ließen sich über die langfristigen Beziehungen ( $F^d = \overline{F_D} + F_L + F_W$ )

$$\begin{aligned}
 M3^s &= \delta_1\bar{x} + \delta_2s + \delta_3\pi_a + \delta_4\pi_{de} + \delta_5\pi_k + \delta_6'F^d \\
 L^s &= \alpha_1\bar{x} + \alpha_2s + \alpha_3\pi_a + \alpha_4\pi_{de} + \alpha_5\pi_k + \alpha_6\overline{F_D} + \alpha_7F_L + \alpha_8F_W, \\
 A^d &= \beta_1\bar{x} + \beta_2s + \beta_3\pi_a + \beta_4\pi_{de} + \beta_5\pi_k + \beta_6\overline{F_D} + \beta_7F_L + \beta_8F_W, \\
 D^s &= \gamma_1\bar{x} + \gamma_2s + \gamma_3\pi_a + \gamma_4\pi_{de} + \gamma_5\pi_k + \gamma_6\overline{F_D} + \gamma_7F_L + \gamma_8F_W.
 \end{aligned}$$

darstellen, mit theoretisch erwarteten Parametern

$$\begin{aligned}
 \alpha_1, \alpha_2, \alpha_6, \alpha_7, \alpha_8, \gamma_1, \gamma_2 &> 0 \\
 \alpha_4, \beta_1, \beta_2, \beta_4, \beta_6, \beta_7, \beta_8, \gamma_4 &< 0.
 \end{aligned}$$

Das Geldangebot, für das wir keine theoretischen Parameter-Vorzeichen vorliegen hatten, sind vier der sechs exogenen Variablen aus der theoretischen Analyse auch statistisch signifikant. Der Geldmarktzins hat empirisch, im Gegensatz zu unserem theoretischen Modell keinen Einfluß, ebenso nicht die Unternehmensgewinne. Jedoch beeinflusst der private Sektor über seine Sicherheiten auch nach dem Datenmaterial das Geldangebot. Hinterlegen die Unternehmen mehr Sicherheiten bei der Kreditvergabe, d.h., die konjunkturelle Lage entwickelt sich positiv, so steigt auch das Geldangebot. Ferner beeinflusst direkt in dieser empirischen Analyse nur noch der Geschäftsbankensektor das Geldangebot über die Zinsen, die natürlich aber indirekt von der ZB in einen gewissen Rahmen gesetzt werden und über die Refinanzierungsnachfrage, die ebenfalls von der ZB beeinflusst wird. Steigt der Kreditzins, so auch das Kreditangebot und steigt die Refinanzierungsnachfrage, erhöht sich M3. Zusammenfassend kann man empirisch feststellen, daß die beiden betrachteten privaten Sektoren, GB und Unternehmen, das Geldangebot signifikant bestimmten und die ZB nur indirekte Wirkungen über ihre Politik erzielen konnte.

Beim Kreditangebot hatten wir theoretisch positiven Einfluß bei  $\bar{x}$ ,  $s$  und  $F^d$  (die einzelnen Komponenten von  $F^d$  haben jeweils positive Wirkungen bei Veränderungen, somit auch die Summe) festgestellt, was sich nur beim Unternehmensgewinn nicht bestätigt, der empirisch einen geringen negativen Einfluß bei Veränderungen auf das Kreditangebot besitzt. Einen langfristig negativen Parameter bei Veränderungen des Depositenzins haben wir theoretisch und empirisch nachgewiesen. Der Aktivzins besitzt keinen langfristigen empirischen Einfluß; auch in der theoretischen Analyse war hier keine eindeutige Einflußrichtung feststellbar. Der Eigenzins des Kreditangebots, dessen Einfluß theoretisch ebenfalls unklar war, besitzt positive Wirkungen: Erhöht sich der Zins, so aufgrund der zusätzlichen Einnahmemöglichkeiten auch das Angebot. Dies widerspricht jedoch unserem Modellansatz der monopolistischen Konkurrenz, wo sich das Angebot der Nachfrage anpassen sollte und somit ein negativer Parameter zu erwarten wäre. Hier könnte das Datenproblem eine Rolle spielen, da wir als Datensätze nur das gesamte Kreditvolumen, aber auch nur den Kontokorrentzinssatz zur Verfügung haben.

Bei der Aktivanachfrage und bei dem Depositenangebot können wir jeweils nur eine langfristige empirische Beziehung zur Eigenverzinsung signifikant feststellen und zwar in die zu erwartenden Richtungen: Steigt der Aktivzins, so auch die Nachfrage, sinkt der Depositenzins, so steigt das entsprechende Angebot. Die anderen exogenen Variablen haben jeweils statistisch keine langfristige Bedeutung für  $A^d$  bzw.  $L^s$ .

Somit können wir die erste Hypothese bestätigen, daß die ZB nicht das Depositenangebot und somit auch nicht die angebotene Geldmenge kontrollieren konnte. Ihre Einflußgröße  $F^d$  war sogar langfristig nicht signifikant für  $D^s$ . Die zweite Hypothese betreffend der Aktivanachfrage und des Kreditangebots konnten wir teilweise in der langfristigen Sicht empirisch verifizieren, ebenso die dritte Hypothese über die Zusammensetzung von  $M3^s$ . Die dynamischen Eigenschaften wollen wir nun im oben hergeleiteten bedingten Fehlerkorrekturmodell (2.70) empirisch unter der Hypothese von vier Langfristbeziehungen analysieren.

Unter der Annahme der Existenz unserer vier endogenen Variablen und der strik-

ten Exogenität der restlichen Größen lautet das bedingte VECM

$$\Delta \mathbf{y}_t = \Pi_0 \Delta \mathbf{x}_t + \Pi_{1,2}(L) \Delta \mathbf{z}_{t-1} - \mathbf{H}_{1,2} \mathbf{C}' \mathbf{z}_{t-1} + \varepsilon_{y,2,t}$$

$$\Rightarrow \begin{pmatrix} \Delta M3_t^s \\ \Delta L_t^s \\ \Delta A_t^d \\ \Delta D_t^s \end{pmatrix} = \Pi_0 \begin{pmatrix} \Delta \pi_{a,t}^s \\ \Delta \pi_{de,t}^s \\ \Delta \pi_{k,t}^d \\ \Delta F_t^d \\ \Delta s_t \\ \Delta \bar{x}_t \end{pmatrix} + \Pi_{1,2}(L) \begin{pmatrix} \Delta M3_{t-1}^s \\ \Delta L_{t-1}^s \\ \Delta A_{t-1}^d \\ \Delta D_{t-1}^s \\ \Delta \pi_{a,t-1} \\ \Delta \pi_{de,t-1} \\ \Delta \pi_{k,t-1} \\ \Delta F_{t-1}^d \\ \Delta s_{t-1} \\ \Delta \bar{x}_{t-1} \end{pmatrix} - \mathbf{H}_{1,2} \mathbf{C}' \begin{pmatrix} M3_{t-1}^s \\ L_{t-1}^s \\ A_{t-1}^d \\ D_{t-1}^s \\ \pi_{a,t-1} \\ \pi_{de,t-1} \\ \pi_{k,t-1} \\ F_{t-1}^d \\ s_{t-1} \\ \bar{x}_{t-1} \end{pmatrix} + \varepsilon_{y,2,t}$$

Die Matrizen  $\Pi_0$ ,  $\Pi_{1,2}(L)$  und  $\mathbf{H}_{1,2}$  sind aufgrund der obigen Wahl der Verzögerung im Ausgangsmodell ( $p = 2$ ) feste Matrizen, da insbesondere nun  $\Pi(L) = \mathbf{D}_1$  gilt. Nun wollen wir das Ergebnis von oben nutzen und  $\mathbf{C}$  durch  $\hat{\mathbf{C}}$  substituieren. Setzt man obige Schätzung  $\hat{\mathbf{C}}$  ein (nur die signifikanten Werte, die anderen wollen wir direkt null setzen), so folgt

$$\hat{\mathbf{C}}' \mathbf{z}_{t-1}$$

$$= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 5.7752 & -1.8189 & -0.0296 & -0.0570 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1.0545 & -0.2178 & -0.0098 & -0.0119 & 0.0276 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -0.0830 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0.3313 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} M3_{t-1}^s \\ L_{t-1}^s \\ A_{t-1}^d \\ D_{t-1}^s \\ \pi_{a,t-1} \\ \pi_{de,t-1} \\ \pi_{k,t-1} \\ F_{t-1}^d \\ s_{t-1} \\ \bar{x}_{t-1} \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} M3_{t-1}^s + 5.7752\pi_{de,t-1} - 1.8189\pi_{k,t-1} - 0.0296F_{t-1}^d - 0.0570s_{t-1} \\ L_{t-1}^s + 1.0545\pi_{de,t-1} - 0.2178\pi_{k,t-1} - 0.0098F_{t-1}^d - 0.0119s_{t-1} + 0.0276\bar{x}_{t-1} \\ A_{t-1}^d - 0.0830\pi_{a,t-1} \\ D_{t-1}^s + 0.3313\pi_{de,t-1} \end{pmatrix}$$



Somit ist folgende Gleichung zu schätzen:

$$\begin{pmatrix} \Delta M3_t^s \\ \Delta L_t^s \\ \Delta A_t^d \\ \Delta D_t^s \end{pmatrix} = \Pi_0 \begin{pmatrix} \Delta \pi_{a,t} \\ \Delta \pi_{de,t} \\ \Delta \pi_{k,t} \\ \Delta F_t^d \\ \Delta s_t \\ \Delta \bar{x}_t \end{pmatrix} + \Pi_{1,2}(L) \begin{pmatrix} \Delta M3_{t-1}^s \\ \Delta L_{t-1}^s \\ \Delta A_{t-1}^d \\ \Delta D_{t-1}^s \\ \Delta \pi_{a,t-1} \\ \Delta \pi_{de,t-1} \\ \Delta \pi_{k,t-1} \\ \Delta F_{t-1}^d \\ \Delta s_{t-1} \\ \Delta \bar{x}_{t-1} \end{pmatrix} + \varepsilon_{y,2,t} \\
 - \mathbf{H}_{1,2} \begin{pmatrix} M3_{t-1}^s + 5.7752\pi_{de,t-1} - 1.8189\pi_{k,t-1} - 0.0296F_{t-1}^d - 0.0570s_{t-1} \\ L_{t-1}^s + 1.0545\pi_{de,t-1} - 0.2178\pi_{k,t-1} - 0.0098F_{t-1}^d - 0.0119s_{t-1} + 0.0276\bar{x}_{t-1} \\ A_{t-1}^d - 0.0830\pi_{a,t-1} \\ D_{t-1}^s + 0.3313\pi_{de,t-1} \end{pmatrix} \quad (2.84)$$

Eine konsistente Schätzung solches bedingten Fehlerkorrekturmodell ist nach der Analyse von Schröer (1998), S.98 ff. mit der (gewichteten) 2SLS-Methode möglich, sofern man die Annahme einer korrekten Spezifikation trifft. Dieser Schätzer ist ein Einzelgleichungsschätzer; Mehrgleichungsschätzer sind aufgrund der zu niedrigen Beobachtungszahl hier irrelevant. Dieses bedingte Fehlerkorrekturmodell läßt sich nun über eine EVIEWS 3.1-System-Prozedur schätzen. Dabei wird in der ersten Stufe eine gewichtete KQ-Schätzung der vier einzelnen Gleichungen durchgeführt. Als Gewichte wählen wir sämtliche exogene Variablen. In der zweiten Stufe findet dann erneut diese Schätzung statt; anstatt  $y_t$  wird aber nun  $\hat{y}_t$  aus der ersten Schätzung verwendet, in der Hoffnung, daß der Simultanitätsbias beseitigt werden kann.

Die geschätzten Matrizen lauten demnach:

$$\begin{aligned}
 \hat{\Pi}_{0,2SLS} &= \begin{pmatrix} -1.54 & 8.35 & -0.54 & 0.27 & 0.01 & 0.14 \\ -2.56 & 8.35 & 1.41 & 0.18 & \mathbf{0.16} & 0.17 \\ -\mathbf{3.88} & -3.82 & \mathbf{4.41} & 0.05 & 0.05 & 0.09 \\ 0.51 & -2.36 & -4.23 & -0.04 & 0.03 & -0.20 \end{pmatrix} \\
 &= \begin{pmatrix} \hat{\Pi}_{1,2(L)2SLS} \\ \hat{H}_{1,2,2SLS} \end{pmatrix} \\
 &= \begin{pmatrix} 0.06 & 0.08 & -0.33 & 0.71 & 5.83 & 9.27 & -1.73 & 0.32 & -0.36 & -0.11 \\ 0.03 & -\mathbf{0.59} & -0.42 & 0.03 & -\mathbf{6.27} & -0.34 & 0.69 & -0.10 & \mathbf{0.25} & -0.12 \\ 0.01 & -0.02 & -0.19 & 0.05 & -1.97 & -0.83 & -0.98 & -\mathbf{0.20} & 0.01 & -0.08 \\ -0.01 & 0.02 & 0.30 & -\mathbf{0.28} & 2.55 & 1.82 & -3.86 & 0.12 & 0.02 & -\mathbf{0.36} \end{pmatrix} \\
 \hat{H}_{1,2,2SLS} &= \begin{pmatrix} -0.01 & -5.57 & \mathbf{2.16} & 5.24 \\ -0.01 & 3.05 & 0.41 & -3.08 \\ \mathbf{0.01} & 1.07 & -\mathbf{0.58} & -0.08 \\ \mathbf{0.02} & \mathbf{7.08} & -\mathbf{0.55} & -\mathbf{7.27} \end{pmatrix} \quad (2.85)
 \end{aligned}$$

Die fettgedruckten Zahlen sind die auf dem 95%-Niveau signifikanten Schätzungen.<sup>78</sup>

Die Bestimmtheitsmaße der vier Gleichungen sind relativ hoch:<sup>79</sup>

$$\begin{aligned}
 R_{1.Gleich.}^2 &= 0.27 \\
 R_{2.Gleich.}^2 &= 0.56 \\
 R_{3.Gleich.}^2 &= 0.67 \\
 R_{4.Gleich.}^2 &= 0.47. \quad (2.86)
 \end{aligned}$$

Jedoch sind eher wenige geschätzte Werte signifikant. Die dynamische Analyse führt somit nicht zu eindeutigen Aussagen; deshalb stützten wir unsere Aussage in der Zusammenfassung auf die langfristige Analyse.

Zusammenfassend wollen wir hier also feststellen, daß unsere Hypothesen teilweise empirisch bestätigt wurden, jedoch nicht eindeutig und sehr sicher. Zusammen mit den Ergebnissen aus der theoretischen Analyse ziehen wir jedoch den Schluß, daß das Geldangebot wohl langfristig endogen ist

<sup>78</sup> Der gewichtete zweistufige KQ-Schätzer ist asymptotisch normalverteilt, so daß wir die üblichen kritischen Werte betrachten können.

<sup>79</sup> Zudem liegen die Durbin-Watson-Statistiken alle nahe bei zwei, so daß die Störterme signifikant unkorreliert sind.

Ein Vergleich mit bisherigen Analysen ist schwierig, da die Hypothesen 1 bis 3 neu entwickelt sind. Nur die komplementäre Hypothese 1 (Geldmenge ist über  $D^s$  bzw.  $\pi_{TG}$  steuerbar) wird in der neueren Literatur auch empirisch analysiert. Dort wird der Schluß gezogen, daß das Depositenangebot nicht über die ZB-Instrumente steuerbar ist und dieses somit das Geldangebot, z.B. über ein dadurch entstehendes festes resultierendes Kreditangebot der GB, nicht festlegt, vgl. z.B. Läufer (1994), Issing (1998) und Vathje (1998).<sup>80</sup>

Im folgenden wollen wir aufgrund der Hypothesenanalyse untersuchen, wie die ZB laut unserem Modell hätte vielleicht geldpolitisch agieren sollen.

## 2.6 Geldpolitische Konsequenzen

Anhand der Analyse der Angebotshypothesen haben wir festgestellt, daß das Depositenangebot nicht von der ZB kontrollierbar ist, sondern entscheidend vom Geschäftsbankensektor und dem privaten Sektor mit determiniert wird. Somit kann die ZB langfristig die Geldangebotsmenge nicht steuern, die in unserem Modell (analog dem Kreditangebot und der Wertpapiernachfrage) wesentlich von diesen beiden anderen Sektoren über den Gewinn, die Sicherheiten sowie den Depositenzins, den Kreditzins und die Refinanzierungsnachfrage (und einem Geldmarktzins) bestimmt wird und somit laut unseren Analysen endogen ist.

Das hat jedoch zur Konsequenz, daß die ZB mit ihrer Politik der Geldmengenstrategie (mit Hilfe der Festlegung des Tagesgeldzins  $\pi_{TG}$ , siehe oben), M3 in einem gewissen Korridor wachsen zu lassen, um somit ihrer Hauptaufgabe, der Inflationsbekämpfung, gerecht zu werden,<sup>81</sup> nach unserer Analyse falsch lag. Trotzdem war in den letzten 20 Jahren die Inflationsrate gering.<sup>82</sup> Dies kann aber auch aus anderen Gründen der Fall sein, z.B. aufgrund subjektiver Erwartungen über Preise, oder aufgrund der Stabilität des Wachstumsrate, oder aber auch aufgrund der Höhe

<sup>80</sup>Eine empirische Untersuchung anhand unseres Datenmaterials zeigt ebenso, daß  $D^s$  nicht über den Tageszins bestimmt wird.

<sup>81</sup>Die Geldmenge steht, wie oben erwähnt, in einem direkten Zusammenhang zur Preisentwicklung. Wird die Geldmenge kontrolliert, so auch die Inflationsrate, vgl. Jarchow (1998), S. 277.

<sup>82</sup>Die Inflationsgefahr wird in der Literatur anhand des p-Stern-Konzepts analysiert, welches, aufbauend auf der Quantitätstheorie, anhand einer Preislücke zwischen gewünschter und realer Inflation untersucht wird, die abhängig ist vom gewünschten und realen BIP, bzw. von gewünschter und realer Umlaufgeschwindigkeit, vgl. Brüggemann (1999) oder Wesche (1998), S.86f.

anderer wichtiger gesamtwirtschaftlicher Determinanten wie dem Außenbeitrag oder der Arbeitslosenquote.

Um einen wirkungsvollen Einfluß auf die Inflationsrate zu erhalten, hätte die Bundesbank eine andere Strategie einschlagen sollen. Dies wird in der neueren Literatur auch immer wieder vorgeschlagen so z.B. bei von Hagen (1995), Beyer (1998), Cabos, Funke, Siegfried (2001), Brüggemann, Wolters (1998) oder Brüggemann (1999).

Diese Autoren schlagen vor, ein direktes Inflationsziel, oder zumindest eine kombinierte Strategie aus Inflations- und Geldmengensziel zu verfolgen. Dieses erscheint uns ebenfalls nach unserer vorgenommenen Analyse als sinnvoller.

Eine fundierte und genaue Analyse der Änderungen des Geldmengenwachstums ist natürlich auch für eine exakte Analyse im gesamtwirtschaftlichen Rahmen notwendig. In einem makroökonomischen Gesamtmodell, in dem simultan Änderungen von Geldmengenwachstum, Inflation, Beschäftigung und realem Sozialprodukt etc. betrachtet werden, ist es empfehlenswert, eine (wie oben) exakt hergeleitete Geldmengengleichung zu verwenden.

# Kapitel 3

## Geldangebot in der BRD seit 1999

### 3.1 Einführung und Literaturüberblick

Mit dem Übergang in die Endstufe<sup>1</sup> der Europäischen Wirtschafts- und Währungsunion (EWWU) am 01.01.1999, der in den Verträgen von Maastricht im Februar 1992 festgeschrieben wurde, ist das Europäische System der Zentralbanken (ESZB) mit der Europäischen Zentralbank (EZB) als zentraler Institution für die Geldpolitik folgender 11 EU-Staaten verantwortlich: Belgien, BRD, Spanien, Frankreich, Irland, Italien, Luxemburg, Niederlande, Österreich, Portugal und Finnland. (Die EU-Staaten Griechenland, Dänemark, Schweden und Großbritannien schließen sich diesem System noch nicht an.)

Aufgrund der neuen wirtschaftspolitischen Gegebenheit ist es notwendig, im Rahmen unserer Geldangebotsanalyse diese neuen institutionellen Gegebenheiten für die Bundesrepublik zu berücksichtigen und die Änderungen in einer nun modifizierten Theorie darzustellen.

Die Literatur zu den Geldangebotsbedingungen in der Bundesrepublik seit dem Eintritt in die Endstufe, ist bisher im wesentlichen auf die makroökonomischen Darstellung der neuen Rahmenbedingungen beschränkt, vgl. hierzu z.B. Jarchow (1998)

---

<sup>1</sup>Die Errichtung des ESZB geschah in drei Stufen: Die erste Stufe, wirksam ab dem 1. Juli 1990, verwirklichte die Aufhebung sämtlicher Beschränkungen des Kapitalverkehrs zwischen den Mitgliedsstaaten. Mit der Errichtung des Europäischen Währungsinstituts (EWI) am 1. Januar 1994 begann die zweite Stufe der EWWU. Am 1. Januar 1999 wurde mit der unwiderruflichen Festlegung der Wechselkurse der Währungen der 11 Mitgliedsstaaten sowie der Einführung der einheitlichen Geldpolitik die 3. und letzte Stufe der EWWU begonnen, vgl. Europäische Zentralbank (1999a).

und den dortigen Literaturüberblick. In diesem neuen institutionellen Rahmen ist aber auch eine neue mikroökonomische Analyse, aufbauend auf der vor 1999, notwendig. Diese wurde bisher noch nicht geleistet,<sup>2</sup> was wir hier in einem ersten Schritt versuchen wollen.

Dazu werden wir analog Kapitel 2 vorgehen: Zunächst stellen wir in der makroökonomischen Analyse die neuen institutionellen Rahmenbedingungen dar und leiten eine makroökonomische Geldangebotsgleichung für die Bundesrepublik im EZB-System her, um damit die Rahmenbedingungen für unsere GB festzulegen. In diesen kann die repräsentative GB dann ihre optimalen Bilanzpositionen bestimmen. Somit ergeben sich als Synthese der Makro- und Mikroanalysen wiederum Geldangebotshypothesen, die wir allerdings aufgrund der zu kurzen Zeitreihen noch nicht empirisch testen können.

## 3.2 Makroökonomische Analyse

### 3.2.1 Institutionelle Rahmenbedingungen

#### 3.2.1.1 Organisation und Aufbau des ESZB

Das Europäische System der Zentralbanken (ESZB) besteht aus der Europäischen Zentralbank (EZB) und den nationalen Zentralbanken der EU. Die Nationalbanken der Mitgliedsstaaten der EU, die nicht dem Euro-Währungsraum (obiger 11 Staaten) angehören, sind hingegen Mitglieder des ESZB mit einer Sonderstellung: Sie nehmen nicht an der Entscheidungsfindung hinsichtlich der einheitlichen Geldpolitik für den Euro-Währungsraum teil, vgl. Europäische Zentralbank (1999b).

Das ESZB wird von den Beschlußorganen der EZB geleitet: dem EZB-Rat, dem Direktorium und dem Erweiterten Rat. Der EZB-Rat besteht aus dem Direktorium und den Präsidenten der nationalen Zentralbanken der erwähnten 11 Staaten. Im Direktorium sitzen von den Regierungen der Mitgliedsstaaten auf Ministerebene ernannte fachkompetente Persönlichkeiten, die für acht Jahre in diesem zentralen

---

<sup>2</sup>In der BRD ist die Literatur, wie oben bemerkt, hinsichtlich der Geldangebotsanalyse noch nicht weit verbreitet, so daß die letzten neuen Werke, z.B. Vathje (1998), diese Analyse vor der EWWU-Zeit noch leisten und nachholen mußten und noch nicht auf die neuen Bedingungen für die Mikroanalyse eingehen konnten. Nur Hartmann, Manna und Manzanares (2001) zeigen erste Ansätze einer Euro-Geldmarkt Mikroanalyse.

Exekutivorgan wirken. Das Direktorium besteht aus dem Präsidenten, dem Vizepräsidenten und vier weiteren Mitgliedern. Der Erweiterte Rat setzt sich aus dem Direktoriumspräsidenten und -vizepräsidenten sowie den Präsidenten der nationalen Zentralbanken aller 15 Mitgliedsstaaten, also auch jener mit Sonderstellung, zusammen. Dieser Rat besitzt keine geldpolitischen Befugnisse innerhalb des ESZB und dient als eine Art der Vorintegration der restlichen vier noch nicht endgültig beigetreten EU-Staaten, die noch in eigener Zuständigkeit (außer weniger Ausnahmen) ihre Geldpolitik regeln, jedoch schon koordiniert mit jenen 11 anderen Staaten.<sup>3</sup>

Grundsätzlich sind die Abstimmungsmodalitäten im EZB-Rat so geregelt, daß jedes Rats-Mitglied eine Stimme hat und eine einfache Mehrheit ausreichend ist. Dieser Rat ist auch das zentrale Entscheidungsorgan für die einheitliche Geldpolitik, während das Direktorium das zentrale Exekutivorgan ist. Es erteilt den nationalen Zentralbanken die entsprechenden Weisungen.<sup>4</sup>

Die EZB ist dabei in ihren Weisungen und Entscheidungen unabhängig (z.B. seitens der Regierungen). Dies wird durch das Verbot von Zentralbankkrediten an öffentliche Stellen unterstützt, vgl. Jarchow (1998), S.332.

### 3.2.1.2 Ziele und Aufgaben des ESZB

Gemäß Artikel 2 der ESZB-Satzung ist es das vorrangige Ziel dieses Systems, die Preisstabilität im Euro-Währungsraum zu sichern. Ferner, ohne Beeinträchtigung dieses Hauptziels, soll das ESZB die allgemeine Wirtschaftspolitik in der Gemeinschaft im Einklang mit den Grundsätzen der offenen und sozialen Marktwirtschaft unterstützen, vgl. Europäische Zentralbank (1999c).

Die grundlegenden Aufgaben des ESZB bestehen in der Festlegung und Ausführung der Geldpolitik der Gemeinschaft, in der Durchführung der Devisengeschäfte<sup>5</sup>, in der Aufbewahrung und Verwaltung der Währungsreserven der Mitgliedsstaat-

<sup>3</sup>Folgende 12 Beitrittskandidaten wollen langfristig ebenfalls den Euro als Währung einführen: Bulgarien, Estland, Lettland, Litauen, Malta, Polen, Rumänien, Slowakei, Slowenien, Tschechien, Ungarn und Zypern. Bevor sie im Erweiterten Rat und später als volles Mitgliedsland im ESZB mitwirken, müssen sie den folgenden Kriterien, die auch die bisherigen Mitgliedsstaaten erfüllten, genügen: Ihre ZB muß unabhängig sein, die Bankengesetze dürfen den EZB-Richtlinien nicht widersprechen, der Kapitalverkehr muß liberalisiert werden und die Konvergenzkriterien hinsichtlich der Inflationsrate, der Arbeitslosenquote, des Wachstums und der Staatsverschuldung/-quote müssen erfüllt werden, vgl. Europäische Zentralbank (2000), S.41ff.

<sup>4</sup>Vgl. Jarchow (1998), S.329 ff.

<sup>5</sup>Dabei kann das ESZB auf dem Devisenmarkt zur Beeinflussung von Wechselkursentwicklungen

ten und in der reibungslosen Durchführung der gesetzlichen Aufsichtsmaßnahmen über die Geschäftsbanken sowie der Beitrag zum reibungslosen Funktionieren der Zahlungssysteme, vgl. Jarchow (1998), S.327.

Damit das ESZB ihr Hauptziel, die Inflationseindämmung, realisieren kann, verfolgt sie analog der Bundesbank eine Geldmengenstrategie. Mit einer Geldmengenstrategie werden aufgrund langer und unsicherer "time lags", mit denen die Inflationsrate auf geldpolitische Einflüsse reagiert, Zwischenziele in Form einer Wachstumsrate für ein Geldmengenaggregat angesteuert. Somit setzt die EZB die Tradition der Bundesbank fort; sie entwickelt Korridore für die Wachstumsrate der europäischen Geldmenge M3 und geht damit ebenfalls von der Kontrollierbarkeit dieser Geldmenge aus, vgl. Jarchow (1998), S.334ff. Dieses begründet die EZB ähnlich wie die Bundesbank mit der stabilen Nachfrage nach diesem Aggregat. Ist diese stabil, so existiert ein Zusammenhang zwischen Geldmengenänderungen und Preisniveauänderungen, so daß auch diese steuerbar sind. Diese Stabilität wurde nicht nur für die bundesdeutsche Geldmenge M3, sondern auch für die EWWU-Geldmenge mehrfach nachgewiesen, indem Standardnachfragegleichungen, die M3 in Abhängigkeit von Preisänderungen und Einkommen modellieren, geschätzt wurden, vgl. z.B. Wesche (1998), Clausen (1998) oder Lütkepohl, Wolters (1999), die ebenfalls die Stabilität der Nachfragefunktion, auch mit dem Geldvermögen als exogene Variable, nachweisen.

Unser Kritikpunkt basiert nun ähnlich wie oben darauf, daß die Stabilität der Nachfrage allein nicht ausreichend ist, was z.B. die oftmaligen Zwischenzielabweichungen der Vergangenheit demonstrieren. Die Analyse der Angebotsseite darf nicht vernachlässigt werden. Diese hat in der obigen Untersuchung schon gezeigt, daß die Geldmenge M3 angebotstechnisch nicht kontrollierbar ist, da der private sowie der GB-Sektor diese entscheidend determinieren. Ob das auch unter diesen neuen Rahmenbedingungen der Fall ist, werden wir im folgenden sehen.

Bevor wir jedoch unsere Analyse hier durchführen können, müssen wir zunächst noch die Instrumente der Geldpolitik der EZB darstellen, um den institutionellen

---

gen gegenüber Drittlandswährungen intervenieren. Dieses kann es auch im sogenannten EWS 2 gegenüber den vier nicht vollberechtigten Mitgliedern, die nur den Erweiterten Rat angehören, veranlassen, vgl. Jarchow (1998), S.332.



Rahmen zu vervollständigen.

### 3.2.1.3 Das geldpolitische Instrumentarium des ESZB

Die Offenmarktgeschäfte spielen unter den geldpolitischen Operationen des ESZB die dominierende Rolle. Diese sollen die Marktzinsen und die Geldmengen kontrollieren, damit diese steuerbar bleiben und somit auch die Angebotsseite neben der Nachfrageseite im dem erwähnten Korridor stabil bleibt, vgl. Jarchow (1998), S.340 und Europäische Zentralbank (2001).

Die Offenmarktgeschäfte lassen sich in drei Kategorien teilen:<sup>6</sup> Zum ersten in das wichtigste, das Hauptrefinanzierungsinstrument und die längerfristigen Refinanzierungsgeschäfte. Hier, mit beiden Instrumenten, versteigert das ESZB Zentralbankgeld in Form eines Tenders. Zum einem als Mengentender mit fester Zinsvorgabe (zur Steuerung des hier entscheidenden Tagesgeldsatzes) oder als Zinstender beim Hauptrefinanzierungsinstrument, zum anderem nur als Zinstender bei längerfristigen Refinanzierungsgeschäften.

Zum zweiten setzt das ESZB Feinsteuerungsinstrumente ein. Diese dienen dazu, unerwartete Liquiditätsschwankungen der GB kurzfristig auszugleichen. Sie erfolgen zumeist als Schnelltender durch liquiditätsabsorbierende Hereinnahmen von Terminanlagen und durch Devisenswapgeschäfte. Dort werden vom ESZB Fremdwährungen per Kasse gegen Euro gekauft und gleichzeitig per Termin wieder verkauft bzw. entsprechend umgekehrt.

Zum dritten sollen strukturelle Operationen im Offenmarktgeschäft langfristige Einflüsse auf die Geschäftsbankenliquidität bewirken. Hier werden zumeist Wertpapiere vom ESZB endgültig ge- oder verkauft.

Neben diesen drei Instrumenten bestehen noch die zwei ständigen Fazilitäten und das Mindestreserveninstrument. Mit der Spitzenrefinanzierungsfazilität bietet das ESZB den Geschäftsbanken zu einem hohen festgelegten Zins eine Möglichkeit der kurzfristigen Überbrückung eines Liquiditätsengpasses (ähnlich dem deutschen Lombardkredit). Die Einlagenfazilität bietet Geschäftsbanken die Möglichkeit, Zentralbankgeldüberschüsse für einen Tag zinstragend bei den nationalen Zentralbanken anzulegen. Somit stellt dies eine Neuerung gegenüber der Bundesbankpolitik dar. Die Mindestreserven dienen dagegen erneut als Liquiditätspuffer und Geldschöp-

<sup>6</sup>Vgl. Europäische Zentralbank (1999a), Europäische Zentralbank (1999b), Europäische Zentralbank (1999c) und Jarchow (1998), S.340 ff.

fungsbremse.<sup>7</sup>

Im Gegensatz zu den Entscheidungen und Weisungen liegen die *Durchführungen* dieser Operationen bei den nationalen Zentralbanken. Diese legen auch weiterhin im Rahmen des KWGs die Eigenkapitalquote fest.<sup>8</sup>

### 3.2.2 Institutionelle Rahmenbedingungen vor und nach 1999 - ein Vergleich

Ein kurzer Vergleich der beiden Institutionen - Bundesbank versus EZB - zeigt, daß sich die institutionellen Rahmenbedingungen nicht wesentlich verändert haben:<sup>9</sup>

	ZB (BRD) vor 1999	EZB seit 1999
<b>Hauptaufgabe</b>	Geldpolitik durchführen	Geldpolitik durchführen
<b>Hauptziel</b>	Preisstabilität sichern	Preisstabilität sichern
<b>Strategie</b>	Geldmengenstrategie	Geldmengenstrategie
<b>Bankenaufsicht</b>	KWG	KWG
<b>Instrumente</b>	Diskontpolitik,	Einlagenfazilitäten,
	Lombardpolitik,	Spitzenrefinanzierungsfazilität,
	Wertpapierpensionsgeschäfte,	Hauptrefinanzierungsinstrumente,
	Devisenswapgeschäfte,	Devisenswapgeschäfte,
	Mindestreservenpolitik.	Mindestreservenpolitik,
		strukturelle Operationen.

**Tabelle 7: Vergleich der institutionellen Rahmenbedingungen**

Die Aufgaben, Ziele und Strategien bleiben zum größten Teil (die wesentlichen sogar genau) gleich, die Bankenaufsicht regelt weiterhin über das KWG die Eigenkapitalgrundsätze und die Instrumente haben sich nur leicht modifiziert: Die größte Refinanzierungsmöglichkeit der ZB, die Wertpapierpensionsgeschäfte werden im

<sup>7</sup>Vgl. hierzu auch Menkhoff (1997) und Duwendag (1999).

<sup>8</sup>Vgl. Walter (1994), S.221.

<sup>9</sup>Vergleiche hierzu auch Nautz (2000).

ESZB-Rahmen durch die Hauptrefinanzierungsinstrumente analog substituiert, vgl. Jarchow (1998), S.343, die Rediskontkredite entfallen,<sup>10</sup> dafür ist als neues Instrument die Einlagenfazilität gegeben. Die Lombardpolitik der ZB entspricht der Spitzenrefinanzierungsfazilität. Zur Feinsteuerung dienen weiterhin die Devisenswapgesetze. Ebenso bleibt die Mindestreserveregelung erhalten. Neu sind die strukturellen Operationsmöglichkeiten.

In unserem bisherigen Modell haben wir die Refinanzierung vor 1999 auf die Wertpapierpensionsgeschäfte zusammengefaßt, weil diese das Hauptinstrument waren. Da dies in ähnlicher Weise unter einem anderen Namen im ESZB-Rahmen so bleibt und sich nach der Übersichtsanalyse auch sonst keine wesentlichen institutionellen Bedingungen ändern, müssen wir die Modellanalyse nur in zwei Punkten ändern bzw. folgende Fragen untersuchen:

- *Ändert sich die Angebotstheorie aufgrund neuer Bilanzgleichungen?*
- *Die Mikroanalyse ändert sich nicht aufgrund der neuen Rahmenbedingungen, da diese sich nicht essentiell verändert haben. Aber ändert sie sich aufgrund der Liberalisierung der Finanzmärkte nach der Durchführung der ersten Stufe? Ändert sich also dadurch das Geschäftsbankenverhalten?*

Zunächst wollen wir hier abschließend im Makroteil der ersten Frage nachgehen und anschließend im Mikroteil die zweite Frage beantworten.

Die Refinanzierung der GB in der BRD verläuft nach dem Eintritt in die Endstufe analog vor dieser Zeit: Das Abwicklungsverfahren der Refinanzierungsgeschäfte wird i.a. von den Geschäftsbanken eröffnet. Sie fragen Zentralbankgeld nach und zwar bei der nationalen ZB. Diese leitet die Anfrage an die EZB weiter, die wiederum nach Überprüfungen und entsprechenden Genehmigungen daraufhin die Durchführung der Offenmarktgeschäfte und der anderen erwähnten Instrumenteneinsätze der nationalen ZB überläßt, vgl. Europäische Zentralbank (1998). Die ZB der Bundesrepublik ist somit für die bankmäßige Abwicklung des Zahlungsverkehrs operativ zuständig. Dieses bedeutet jedoch nichts anderes, als daß das Geldangebot an M3 sich in der Bundesrepublik noch immer nach der Bilanzgleichung (2.9) bzw. der daraus entwickelten und bei uns aus oben genannten Gründen betrachteten Gleichung (2.58) zusammensetzt.<sup>11</sup>

<sup>10</sup>Vgl. Jarchow (1998), S.102.

<sup>11</sup>Die Bilanz im ESZB ist eine Aggregation der einzelnen nationalen Bankstatistiken: Die EZB erstellt eine Liste der Monetären Finanzinstitute (MFIs) für statistische Zwecke, d.h. eine konver-

Das heißt, daß in unserem Modellrahmen die zu analysierende Angebotsgleichung (2.61) sich nur aufgrund nun differierender mikroökonomischen Verhaltensweisen der Geschäftsbanken, hervorgerufen durch die Liberalisierung der Finanzmärkte, ändern kann, was wir im folgenden untersuchen wollen.

### 3.3 Mikroökonomische Analyse

#### 3.3.1 Änderungen aufgrund der neuen Rahmenbedingungen

Wir wollen analog Kapitel 2.3. eine repräsentative Geschäftsbank in der BRD betrachten, die ihre Bilanzgrößen aus ihrem Optimierungskalkül bestimmt.<sup>12</sup> Aufgrund der sich kaum geänderten Rahmenbedingungen nach dem Eintritt in die Endstufe, wollen wir erneut unsere Modellbank aus Abschnitt 2.3.1. betrachten, die weiterhin das Kreditangebot und Kreditausfallrisiko analog Abschnitt 2.3.3.<sup>13</sup> bestimmt und Insolvenzkosten- und Passivaüberlegungen analog Abschnitt 2.3.4. durchführt.<sup>14</sup>

Nur die Liquiditätssicherungskosten wollen wir modifizieren: Aufgrund der Liberalisierung der Kapitalmärkte in Stufe eins, wird sich die GB nun auch auf andere Weise ihre Liquidität sichern.<sup>15</sup> Die Interbankbeziehungen im Euro-Raum werden

---

tible Gesamtbilanz aus den einzelnen nationalen konsolidierten Bilanzen und veröffentlicht diese. Das bedeutet, daß die nationalen ZB-Bilanzen im wesentlichen so wie vor 1999 lauten, dem entsprechend auch in unserem Modell. Vergleiche hierzu Europäische Zentralbank (1998), S.97 ff.

<sup>12</sup>Aufgrund der geringen Änderungen belassen wir im wesentlichen auch die Notation.

<sup>13</sup>Damit nehmen wir an, daß der private Sektor sich weiterhin bei den bundesdeutschen GB Kredite verschafft und nicht alternativ ausländische Kreditinstitute im Rahmen der Marktöffnung kontaktiert. Für eine zukünftige Analyse im Rahmen der sich immer weiter öffnenden Kapitalmärkte, könnte man diese Annahme aufheben. Ferner könnte man auch hier bereits annehmen, daß ausländische Investoren Kredite in der Bundesrepublik aufnehmen, so daß für eine spätere Analyse eventuell die Gewinne und Sicherheiten im internationalen (EWWU-) Rahmen betrachtet werden sollten.

<sup>14</sup>Hier, bei den Passiva ist nur zu beachten, daß nun die Rediskontkredite nicht mehr bestehen und somit die Gleichung  $F^d = F_D + F_L + F_W$  nicht mehr gilt und die obere Schranke  $\overline{F_D}$  nicht mehr existiert. Daß die Gleichung nicht mehr gilt, spielt hier keine größere Rolle, da wir den durchschnittlichen Kostensatz  $\pi_p$  und  $F^d$  nur aggregiert, ohne Aufteilung betrachtet haben. Aufpassen müssen wir hier nun beim Maximierungsproblem, da diese Gleichung und die Ungleichung  $F_D \leq \overline{F_D}$  jeweils nicht mehr relevant sind.

<sup>15</sup>Die erste Stufe trat zwar bereits 1990 in Kraft, jedoch nehmen wir hier an, daß erst mit dem Eintritt in die Endstufe der Errichtung der EWWU 1999 die Änderungen eintreten. Dies kann man

eine stärkere Rolle spielen, weil sich die GB in den verschiedenen Staaten nun günstiger gegenseitig Geld leihen können, da die Gebühren wegfallen und die Zinssätze sich vereinheitlichen. Zwar bestand eine größere, meßbare Interbankbeziehung im europäischen Raum auch schon seit 1980, die sich tendenziell positiv entwickelte, vgl. Deutsche Bundesbank (1988): „In den letzten 20 Jahren kam es zu hohen DM-Nachfragen aus dem Ausland; einerseits aufgrund der Zahlungsverpflichtungen im Handel, andererseits spielte die Zinsarbitrage zwischen dem Euro-DM-Geldmarkt und dem deutschen Rentenmarkt eine entscheidende Rolle.“<sup>16</sup> Somit stiegen in diesem Zeitraum die ausländischen Interbankaktiva stark an, während die -passiva im Verhältnis konstant blieben.

Jedoch waren diese Interbankaktiva und -passiva in einer aggregierten Geschäftsbankenbilanz betragsmäßig vernachlässigbar gegenüber den anderen Bilanzpositionen.

Dieses wird sich aufgrund der angesprochenen Liberalisierung ändern. So wird auch unsere repräsentative (bundesdeutsche) GB den Handel mit den ausländischen Geschäftsbanken intensivieren.

Diese Interbankbeziehung, die dem kurz- und längerfristigen Liquiditätsausgleich innerhalb des Bankensektors dient und somit in den Liquiditätssicherungskosten berücksichtigt werden muß, ist zwar nach wie vor laut der Deutschen Bundesbank (2000) in der nationalen Beziehung betragsmäßig klein, jedoch muß nun vermehrt die Interbankbeziehung zu den ausländischen Geschäftsbanken im Euro-Währungsraum in Betracht gezogen werden. Diese Bilanzgröße ist in der Bundesrepublik im Geschäftsbankensektor nun betragsmäßig nicht mehr vernachlässigbar, so daß unsere repräsentative GB auf der Aktivseite zusätzlich Forderungen (also EWWU-Interbankaktiva) gegenüber den übrigen EWWU-Staaten besitzt sowie auch die entsprechenden EWWU-Interbankpassiva, die Verbindlichkeiten gegenüber den anderen EWWU-Geschäftsbanken.

---

wie folgt begründen: Zum einen haben die GB einen gewissen "time lag", ehe sie ihre (bewährte) Finanzierung ändern, zum zweiten wollten viele GB den Euro und die endgültigen Regeln erst einmal abwarten, bevor sie ihr Verhalten ändern. Auch Hartmann, Manna und Manzanares (2001) nehmen aus diesen Gründen eine Trennung vor und nach 1999 vor.

<sup>16</sup>Die Gründe für die bundesdeutschen GB, die Geldüberschüsse im Ausland anzulegen, lagen in den letzten Jahren darin, daß die Binnen-Kreditnachfrage insgesamt eher schwach war und daß hohe außenwirtschaftliche Zahlungsüberschüsse bestanden, vgl. Deutsche Bundesbank (1988), S. 27 ff.

Nehmen wir an, daß diese Änderungen sich so auswirken, daß die Positionen  $A^d$  und  $D^s$  entsprechend verlängert werden,<sup>17</sup> siehe hierzu auch Deutsche Bundesbank (2000), dann müssen wir nun wiederum nur berücksichtigen, daß sich die Liquiditätsbeschaffung ändert und in unserer Analyse sich nur die Liquiditätssicherungskosten verändern.

Zur Wiederholung: Unsere GB besaß bisher folgende Liquiditätsmöglichkeiten (Reihenfolge laut Kostenhöhe):

- Verkauf einiger Aktiva  $A^d$ ,  $a_1 A^d$ ,  $0 < a_1 < 1$ , zum Zinssatz  $\pi_a$ .
- Inanspruchnahme weiterer Refinanzierungskredite  $F^d$ ,  $a_2 F^d$ ,  $a_2 > 1$ , zum Zinssatz  $\pi_p$ .

Die Liquiditätssicherungskostenfunktion setzte sich somit wie folgt zusammen:

$$q_f = \begin{cases} \pi_a \cdot w, & \text{falls } 0 < w \leq a_1 \cdot A^d, \\ \pi_a \cdot a_1 A^d + \pi_p \cdot (w - a_1 A^d), & \text{falls } a_1 \cdot A^d < w \leq a_1 \cdot A^d + a_2 \cdot F^d. \end{cases}$$

Nun wollen wir annehmen, daß sich unsere GB im ausländischen Interbankgeschäft zusätzlich Liquidität beschafft, indem sie nun nicht mehr relativ teure Kredite  $F^d$  bei der EZB aufnimmt, sondern sich billiger bei den ausländischen GB Geld für die Liquiditätssicherungskosten beschafft:

- Zum Kostensatz  $\pi_a$  beschafft sich die GB durch den Verkauf weiterer Aktiva  $A^d$  an ausländische Geschäftsbanken ( $a_0 \cdot A^d$ ,  $0 < a_0 < 1$ ) zusätzliches Geld für die Liquiditätssicherungskosten.

Ferner hat sie annahmegemäß hiermit ausreichend viele Quellen, so daß wir die Refinanzierungsmöglichkeit als zusätzliche Quelle nicht mehr betrachten müssen.<sup>18</sup>

Das bedeutet, daß die EZB an Bedeutung verliert und in einen geringeren Einfluß auf die GB besitzt als vorher. Diese kann sich weiter von der Zentralbank unabhängig machen.

<sup>17</sup>Die Notation wollen wir aus Einfachheitsgründen nicht verändern.

<sup>18</sup>Hier, im Rahmen der Liquiditätssicherungskosten, wird die Refinanzierungsmöglichkeit ausgeschlossen. Dieses gilt natürlich nicht für das Tagesgeschäft der GB. In der Periode wird sie für die Geschäftsabläufe weiterhin Refinanzierungskredite aufnehmen, aber halt nur nicht mehr zum Zwecke der Liquiditätssicherung.

Die Liquiditätskostenfunktion der GB in der EWWU sieht nun wie folgt aus:

$$q_{f,EWWU} = \begin{cases} \pi_a \cdot w, & \text{falls } 0 < w \leq a_1 \cdot A^d, \\ \pi_a \cdot a_1 A^d + \pi_a \cdot (w - a_1 A^d) = \pi_a \cdot w, & \text{falls } a_1 \cdot A^d < w \leq a_1 \cdot A^d + a_0 \cdot A^d. \end{cases} \quad (3.1)$$

Das bedeutet mit obigen Verteilungsannahmen lauten die erwarteten Liquiditätssicherungskosten nun wie folgt:

$$\begin{aligned} E(q_{f,EWWU}) &= \frac{\pi_a}{D^s} \int_0^{\frac{(a_0+a_1)A^d}{(1-\pi_r)}} z \, dz \\ &= \frac{\pi_a}{2D^s} \left( \frac{(a_0+a_1)A^d}{(1-\pi_r)} \right)^2. \end{aligned} \quad (3.2)$$

Mit den Vereinfachungen analog obiger Analyse,

$$\begin{aligned} a_1 &: = \frac{(1-\pi_r)\sqrt{D^s}}{k}, \quad k > 1, \\ a_0 &: = (1-\pi_r)\sqrt{D^s} = k \cdot a_1, \end{aligned} \quad (3.3)$$

folgt:

$$E(q_{f,EWWU}) = \frac{\pi_a (A^d)^2}{2} \left( \frac{k+1}{k} \right)^2. \quad (3.4)$$

Sie werden aufgrund der oben angesprochenen geringeren Einflußmöglichkeiten der ZB nur noch von den Größen  $\pi_a$  und  $A^d$  bestimmt; erhöhen sich diese Größen, so steigen auch die erwarteten Liquiditätssicherungskosten.

### 3.3.2 Das neue Maximierungsproblem der GB

Wir haben aufgrund obiger Analyse das Maximierungsproblem der GB nun gegenüber dem Abschnitt 2.3.5. in zwei Punkten zu ändern:

- Die Nebenbedingungen  $F^d = F_D + F_L + F_W$  und  $F_D \leq \overline{F_D}$  sind nicht mehr relevant.
- Die erwarteten Liquiditätskosten sind verändert; anstatt  $E(q_f)$  betrachten wir  $E(q_{f,EWWU})$ .

Das Optimierungsproblem der GB sieht im EWWU-Rahmen somit wie folgt aus:<sup>19</sup>

$$\begin{aligned} Z_{EWWU} & : = E(\Pi_{GB,EWWU}) \\ & = E(\Pi_k) + \pi_a \cdot A^d - E(q_{f,EWWU}) - E(I) - \pi_p F^d - \pi_{de}(1 - \pi_r)D^s \\ & \quad - \pi_{ek}EK - q(L^s, A^d, D^s, \pi_k, \pi_a, \pi_{de}) \\ & \rightarrow \max_{L^s, A^d, D^s, F^d, EK}! \end{aligned}$$

unter den Nebenbedingungen

$$\begin{aligned} L^s & \geq 0, \quad A^d \geq 0, \quad D^s \geq 0, \quad F^d \geq 0, \quad EK \geq 0, \\ L^s & \leq L^d, \\ L^s & \leq L_{\max}, \\ L_{\max} & = \frac{\bar{x} + s}{\kappa}, \\ L^d & = a - b \cdot \pi_k^2, \\ EK & = \pi_{ek}(L^s + A^d), \\ A^d + L^s + \pi_r \cdot D^s & = D^s + EK + F^d, \end{aligned} \tag{3.5}$$

bzw.

$$\begin{aligned} -Z_{EWWU} & = -E(\Pi_{GB,EWWU}) \\ & = -E(\Pi_k) - \pi_a \cdot A^d + E(q_{f,EWWU}) + E(I) + \pi_p F^d \\ & \quad + \pi_{de}(1 - \pi_r)D^s + \pi_{ek}EK + q(L^s, A^d, D^s, \pi_k, \pi_a, \pi_{de}) \\ & = -\pi_k \cdot L^s + \frac{[(1 + \pi_k)L^s - s]^2}{2\bar{x}} - \pi_a \cdot A^d + \frac{\pi_a (A^d)^2}{2} \left( \frac{k+1}{k} \right)^2 \\ & \quad + \eta \left[ \begin{array}{l} (1 + \pi_{de} - \pi_r)D^s + (1 + \pi_{ek})EK + (1 + \pi_p)F^d \\ -\pi_k \cdot L^s + \frac{[(1 + \pi_k)L^s - s]^2}{2\bar{x}} - (1 + \pi_a)A^d \end{array} \right] \\ & \quad + \pi_p F^d + \pi_{de}(1 - \pi_r)D^s + \pi_{ek}EK + q(L^s, A^d, D^s, \pi_k, \pi_a, \pi_{de}) \\ & \rightarrow \min_{L^s, A^d, D^s, F^d, EK}! \end{aligned}$$

$$\text{unter } \mathbf{g} \leq \mathbf{0}$$

$$\text{und } \mathbf{h} = \mathbf{0}.$$

$$\tag{3.6}$$

<sup>19</sup>Die Lösung erfolgt mit dem Kuhn-Tucker-Theorem, siehe Abschnitt 2.3.5.



Dabei sei nun  $\mathbf{g} = (g_1, \dots, g_7)$  mit

$$\begin{aligned}
 g_1 &= -L^s \\
 g_2 &= -A^d \\
 g_3 &= -D^s \\
 g_4 &= -F^d \\
 g_5 &= -EK \\
 g_6 &= L^s - \frac{\bar{x} + s}{\kappa} \\
 g_7 &= L^s - a + b \cdot \pi_k^2
 \end{aligned} \tag{3.7}$$

sowie  $\mathbf{h} = (h_1, h_2)$  mit

$$\begin{aligned}
 h_1 &= EK - \pi_{ek}(L^s + A^d) \\
 h_2 &= A^d + L^s + \pi_r \cdot D^s - D^s - EK - F^d.
 \end{aligned} \tag{3.8}$$

Die notwendigen Bedingungen im Lösungspunkt lauten:

$$\partial(-Z_{EWWU}) : = \nabla(-E(\Pi_{GB, EWWU})) + \sum_{i=1}^7 \mu_i \nabla g_i + \sum_{i=1}^2 \lambda_i \nabla h_i = \mathbf{0}, \tag{3.9}$$

$$\mu_i g_i = 0, \quad i = 1, \dots, 7, \tag{3.10}$$

$$\mu_i \geq 0, \quad \exists \mu_i > 0, \quad i = 1, \dots, 7, \tag{3.11}$$

wobei die  $\lambda_i$  die Lagrange-Multiplikatoren und die  $\mu_i$  die Kuhn-Tucker-Multiplikatoren sind.

Eine mögliche und realistische Lösung ist nun jene, daß die relevanten endogenen Variablen  $L^s$ ,  $A^d$ ,  $D^s$ ,  $F^d$  und  $EK$  echt positiv sind sowie das Kreditangebot kleiner als die Kreditobergrenze ist. Jedoch passe sich das Kreditangebot nun der Kreditnachfrage an. Dies könnte in der BRD nun am ehesten auch der Fall dieser hier gegebenen Möglichkeiten sein, da die GB aufgrund der neuen Möglichkeiten der Liquiditätssicherung leichter und mehr Kredite vergeben wird. Sie wird sich in unserem Modell nun komplett der Nachfrage anpassen, die annahmegemäß noch immer unterhalb von  $L_{\max}$  liege. Auch ist allerdings nun die Refinanzierungsgröße nicht mehr fest wie oben vorgegeben, sondern endogen, obwohl wir in diesem EWWU-Modellrahmen den Refinanzierungskrediten und somit der Zentralbank einen noch geringeren Einfluß zugesprochen haben. Dies ist leicht zu erklären: Der GB ist es nun aufgrund der vielfältigeren Finanzierungsmöglichkeiten nicht mehr gleich, wie

diese Größe sich (vorher als Residuum) ergibt, sondern diese relativ teure Finanzierung soll kontrolliert werden; wie, sehen wir später.

Also gilt formal hier nun folgendes:

$$\begin{aligned}\mu_1 &= \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = 0, \\ \mu_7 &> 0, \\ L^S &= a - b \cdot \pi_k^2.\end{aligned}\tag{3.12}$$

Die eine Lösung, die wir im folgenden betrachten, beinhaltet somit, daß das Kreditangebot fest gegeben und abhängig von seinem Zins ist.

Das Optimierungsproblem kann unter Berücksichtigung dieser Annahmen folgendermaßen formuliert werden (EK wird durch die Gleichungsrestriktion ersetzt):

$$\begin{aligned}-Z_{EWWU} &= -E(\Pi_{GB,EWWU}) \\ &= -E(\Pi_k) - \pi_a \cdot A^d + E(q_{f,EWWU}) + E(I) + \pi_p F^d \\ &\quad + \pi_{de}(1 - \pi_r)D^s + \pi_{ek}EK + q(L^s, A^d, D^s, \pi_k, \pi_a, \pi_{de}) \\ &= -\pi_k \cdot (a - b \cdot \pi_k^2) + \frac{[(1 + \pi_k)(a - b \cdot \pi_k^2) - s]^2}{2\bar{x}} - \pi_a \cdot A^d + \frac{\pi_a (A^d)^2}{2} \left(\frac{k+1}{k}\right)^2 \\ &\quad + \eta \left[ \begin{aligned} &(1 + \pi_{de} - \pi_r)D^s + (1 + \pi_{ek})\pi_{ek}((a - b \cdot \pi_k^2) + A^d) + (1 + \pi_p)F^d \\ &-\pi_k \cdot (a - b \cdot \pi_k^2) + \frac{[(1 + \pi_k)(a - b \cdot \pi_k^2) - s]^2}{2\bar{x}} - (1 + \pi_a)A^d \end{aligned} \right] \\ &\quad + \pi_p F^d + \pi_{de}(1 - \pi_r)D^s + \pi_{ek}\pi_{ek}((a - b \cdot \pi_k^2) + A^d) + q(L^s, A^d, D^s, \pi_k, \pi_a, \pi_{de}) \\ &\rightarrow \min_{A^d, D^s, F^d} \end{aligned}$$

$$\text{unter } h_2 = A^d + (a - b \cdot \pi_k^2) + \pi_r \cdot D^s - D^s - \pi_{ek}((a - b \cdot \pi_k^2) + A^d) - F^d = 0.\tag{3.13}$$

Die Optimalitätsbedingung (die Lösungen genügen auch den hinreichenden Bedingungen, vgl. Abschnitt 2.3.5.) liefert folgendes:

$$\begin{aligned}
 0 &= \frac{\partial(-Z_{EWWU})}{\partial A^d} = -\pi_a + \pi_a A^d \left(\frac{k+1}{k}\right)^2 + \eta [\pi_{ek}^2 + \pi_{ek} - 1 - \pi_a] \\
 &\quad + \pi_{ek}^2 + k_2 A^d + \lambda_2 (1 - \pi_{ek}) \\
 0 &= \frac{\partial(-Z_{EWWU})}{\partial D^s} = \eta (1 + \pi_{de} - \pi_r) + \pi_{de} (1 - \pi_r) + k_3 D^s - \lambda_2 (1 - \pi_r) \\
 0 &= \frac{\partial(-Z_{EWWU})}{\partial F^d} = \eta (1 + \pi_p) + \pi_p - \lambda_2 \\
 0 &= \frac{\partial(-Z)}{\partial \lambda_2} = A^d + a - b\pi_k^2 + \pi_r D^s - D^s - \pi_{ek} ((a - b\pi_k^2) + A^d) - F^d. \quad (3.14)
 \end{aligned}$$

### 3.4 Komparative Statik

Dieses Gleichungssystem, aus dem die optimalen Bilanzpositionen der bundesdeutschen GB im Rahmen der EWWU bestimmt werden, vereinfacht sich aufgrund der neuen Rahmenbedingungen und der daraus folgenden Modellmodifikation gegenüber dem Gleichungssystem (2.56) erheblich. Zum einen läßt sich nun das Gleichungssystem explizit lösen, so daß hier, bei der komparativen Statik, der Satz über implizite Funktionen nicht mehr benötigt wird, zum anderen lassen sich nun die folgenden Mikrogleichungen explizit schätzen, sobald vernünftige Zeitreihen vorliegen.

Die Auflösung des Gleichungssystems (3.14) ergibt:

$$\begin{aligned}
 0 &= -\pi_a + \pi_a A^d \frac{(k+1)^2}{k^2} + \eta [\pi_{ek}^2 + \pi_{ek} - 1 - \pi_a] \\
 &\quad + \pi_{ek}^2 + k_2 A^d + [\eta(1 + \pi_p) + \pi_p] (1 - \pi_{ek}) \\
 0 &= \eta (1 + \pi_{de} - \pi_r) + \pi_{de} (1 - \pi_r) + k_3 D^s - [\eta(1 + \pi_p) + \pi_p] (1 - \pi_r) \\
 \lambda_2 &= \eta(1 + \pi_p) + \pi_p \\
 F^d &= A^d + a - b\pi_k^2 + \pi_r \cdot D^s - D^s - \pi_{ek} ((a - b \cdot \pi_k^2) + A^d). \quad (3.15)
 \end{aligned}$$

Löst man nun die oberen Gleichungen nach  $A^d$  bzw.  $D^s$  auf und setzt diese in die

letzte Gleichung ein und ergänzt man, daß die Bilanzgrößen EK und  $L^s$  laut unserer Modellannahmen fest gegeben sind, ergeben sich folgende explizite Gleichungen (mit der 3. Gleichung folgt  $\lambda_2 = \eta(1 + \pi_p) + \pi_p$ ) für die 5 relevanten Bilanzpositionen (die sechste folgt wiederum aus  $MR = \pi_r D^s$ ):

$$\begin{aligned}
 A^d &= \left[ \pi_a - \eta [\pi_{ek}^2 + \pi_{ek} - 1 - \pi_a] - \pi_{ek}^2 - [\eta(1 + \pi_p) + \pi_p] (1 - \pi_{ek}) \right] \\
 &\quad / \left( \pi_a \left( \frac{k+1}{k} \right)^2 + k_2 \right) \\
 D^s &= [-\eta(1 + \pi_{de} - \pi_r) - \pi_{de}(1 - \pi_r) + [\eta(1 + \pi_p) + \pi_p] (1 - \pi_r)] / k_3 \\
 F^d &= (1 - \pi_{ek})A^d - (1 - \pi_r)D^s + (1 - \pi_{ek})(a - b \cdot \pi_k^2) \\
 &= (1 - \pi_{ek}) \left\{ \left[ \pi_a - \eta [\pi_{ek}^2 + \pi_{ek} - 1 - \pi_a] - \pi_{ek}^2 - [\eta(1 + \pi_p) + \pi_p] (1 - \pi_{ek}) \right] \right. \\
 &\quad \left. / \left( \pi_a \left( \frac{k+1}{k} \right)^2 + k_2 \right) \right\} \\
 &\quad - (1 - \pi_r) \left\{ [-\eta(1 + \pi_{de} - \pi_r) - \pi_{de}(1 - \pi_r) + [\eta(1 + \pi_p) + \pi_p] (1 - \pi_r)] / k_3 \right\} \\
 &\quad + (1 - \pi_{ek})(a - b \cdot \pi_k^2) \\
 L^s &= a - b \cdot \pi_k^2 \\
 EK &= \pi_{ek}(L^s + A^d) \\
 &= \pi_{ek} \left[ (a - b \cdot \pi_k^2) \right. \\
 &\quad \left. + \left\{ \left[ \pi_a - \eta [\pi_{ek}^2 + \pi_{ek} - 1 - \pi_a] - \pi_{ek}^2 - [\eta(1 + \pi_p) + \pi_p] (1 - \pi_{ek}) \right] \right\} \right. \\
 &\quad \left. / \left( \pi_a \left( \frac{k+1}{k} \right)^2 + k_2 \right) \right\}. \tag{3.16}
 \end{aligned}$$

Wir betrachten  $\pi_r$  und  $\pi_{ek}$  in unserem Modell nicht als exogene Variable, sondern als konstante Größen, da diese über längere Zeit (zumindest in unser einen Periode) fest vorgegeben sind. Im Vergleich zur Analyse oben fallen aufgrund obiger Bemerkungen die Größen  $\overline{F_D}$ ,  $F_L$  und  $F_W$  weg, dafür ist der Zinssatz  $\pi_p$  in diesem Modellteil wieder mit determinierend; ferner verliert nun in unserem Modell der private Sektor an Gewicht ( $\bar{x}$  und  $s$  sind nicht mehr modellexogen), da annahmegermäÙ die Kreditnachfrage immer befriedigt wird und nur über diese Nachfrageseite der private Sektor indirekt eine Rolle spielt. Dies ist damit zu begründen, daß

wie oben beschrieben, der Interbankenhandel zunimmt, dort neue Liquiditätsbeschaffungsmöglichkeiten entstehen und somit der Geschäftsbankensektor und das Geldangebot unabhängiger von der Entwicklung im Unternehmenssektor sind.

Nun wollen wir anhand einfacher Ableitungen bezüglich der exogenen Variablen  $\mathbf{x}$ ,

$$\mathbf{x}' = (\pi_k, \pi_a, \pi_{de}, \pi_p),$$

analysieren, wie die endogenen auf Veränderungen der exogenen Variablen reagieren (diese seien wieder alle echt positiv und die Zinsen und  $\pi_{ek}$  zudem kleiner eins).

Die Wertpapiernachfrage  $A^d$  wird in unserem Modell von den exogenen Variablen  $\pi_a$  und  $\pi_p$  bestimmt:

$$\begin{aligned} & \frac{\partial A^d}{\partial \pi_a} \\ &= \frac{(1 + \eta) \left( \pi_a \left( \frac{k+1}{k} \right)^2 + k_2 \right) - \left( \frac{k+1}{k} \right)^2 [\pi_a - \eta [\pi_{ek}^2 + \pi_{ek} - 1 - \pi_a] - \pi_{ek}^2 - [\eta(1 + \pi_p) + \pi_p] (1 - \pi_{ek})]}{\left( \pi_a \left( \frac{k+1}{k} \right)^2 + k_2 \right)^2} \\ &= \frac{(1 + \eta) k_2 + \left( \frac{k+1}{k} \right)^2 [\eta [\pi_{ek}^2 + \pi_{ek} - 1] + \pi_{ek}^2 + [\eta(1 + \pi_p) + \pi_p] (1 - \pi_{ek})]}{\left( \pi_a \left( \frac{k+1}{k} \right)^2 + k_2 \right)^2} > 0. \\ & \frac{\partial A^d}{\partial \pi_p} \\ &= \frac{-(\eta + 1)(1 - \pi_{ek})}{\pi_a \left( \frac{k+1}{k} \right)^2 + k_2} < 0. \end{aligned}$$

Die Wertpapiernachfrage reagiert somit wie a priori zu erwarten war: Steigt die Eigenverzinsung, so erhöht sich auch die Nachfrage; sinkt der Refinanzierungssatz, so wird sich  $F^d$  erhöhen, womit die Liquidität der GB ansteigt und hiervon auch zusätzlich in Wertpapiere investiert wird.

Das Depositenangebot wird ebenfalls über die Eigenverzinsung und den Refinanzierungssatz determiniert:

$$\begin{aligned} \frac{\partial D^s}{\partial \pi_{de}} &= \frac{-\eta - (1 - \pi_r)}{k_3} < 0 \\ \frac{\partial D^s}{\partial \pi_p} &= \frac{(\eta + 1)(1 - \pi_r)}{k_3} > 0. \end{aligned}$$

Es reagiert damit ebenfalls wie erwartet: Sinkt der Depositensatz, so steigt in natürlicher Weise das Depositenangebot an. Sinkt der Refinanzierungssatz, so wird sich

wiederum  $F^d$  erhöhen, also sich die Passivasumme zugunsten der Refinanzierungsnachfrage verlagern und dies zu Lasten des Depositenangebots, das somit sinkt.

Die Refinanzierungsnachfrage wird vom gesamten  $\mathbf{x}$ -Vektor determiniert:

$$\frac{\partial F^d}{\partial \pi_p} = \frac{-(\eta + 1)(1 - \pi_{ek})^2}{\pi_a \left(\frac{k+1}{k}\right)^2 + k_2} - \frac{(\eta + 1)(1 - \pi_r)^2}{k_3} < 0.$$

$$\frac{\partial F^d}{\partial \pi_a} = \frac{(1 + \eta)k_2 + \left(\frac{k+1}{k}\right)^2 [\eta [\pi_{ek}^2 + \pi_{ek} - 1] + \pi_{ek}^2 + [\eta(1 + \pi_p) + \pi_p](1 - \pi_{ek})]}{\left(\pi_a \left(\frac{k+1}{k}\right)^2 + k_2\right)^2 / (1 - \pi_{ek})} > 0$$

$$\frac{\partial F^d}{\partial \pi_{de}} = -(1 - \pi_r) \cdot \frac{-\eta - (1 - \pi_r)}{k_3} > 0$$

$$\frac{\partial F^d}{\partial \pi_k} = -2b\pi_{ek}(1 - \pi_{ek}) < 0.$$

Auch hier treten die Reaktionen wieder in der erwarteten Richtung auf: Steigt der Refinanzierungssatz, so sinkt die entsprechende Nachfrage. Steigt der Aktivzins, so wird sich auch die Wertpapiernachfrage der GB erhöhen. Diese nun zusätzlich benötigten Mittel kauft die GB über die ZB bei der EZB, so daß  $F^d$  ebenfalls ansteigt. Erhöht sich der Depositenzins, so sinkt das Depositenangebot und die Passiva verschieben sich nun zugunsten der Refinanzierungsgröße. Erhöht sich der Kreditzins, werden weniger Kredite vom Unternehmenssektor aufgenommen, so daß die GB auch weniger Refinanzierungskredite benötigt.

Das Kreditangebot hängt in unserem Modell wie beschrieben nur vom Eigenzins ab:

$$\frac{\partial L^s}{\partial \pi_k} = -2b\pi_k < 0.$$

Senkt die GB den Kreditzins, so erhöht sich die Kreditnachfrage, die hier nun annahmegemäß gleich dem Kreditangebot ist.

Das Eigenkapital, das einen bestimmten prozentualen Anteil  $\pi_{ek}$  vom Kreditangebot und der Wertpapiernachfrage bilden soll, reagiert somit wie folgt auf seine

drei erklärenden Größen:

$$\frac{\partial EK}{\partial \pi_k} = -2b\pi_{ek}\pi_k < 0.$$

$$\frac{\partial EK}{\partial \pi_a} = \frac{(1+\eta)k_2 + \left(\frac{k+1}{k}\right)^2 [\eta[\pi_{ek}^2 + \pi_{ek} - 1] + \pi_{ek}^2 + [\eta(1+\pi_p) + \pi_p](1 - \pi_{ek})]}{\left(\pi_a \left(\frac{k+1}{k}\right)^2 + k_2\right)^2 / \pi_{ek}} > 0$$

$$\frac{\partial EK}{\partial \pi_p} = \frac{-(\eta+1)(1-\pi_{ek})\pi_{ek}}{\pi_a \left(\frac{k+1}{k}\right)^2 + k_2} < 0.$$

Sinkt  $\pi_k$ , so erhöht sich das Kreditangebot (die Kreditnachfrage), so daß sich aus den gesetzlichen Gründen auch das EK erhöhen muß. Steigt der Aktivazins, so auch  $A^d$ , so daß sich ebenfalls aus gesetzlichen Gründen das EK erhöhen muß. Steigt der Refinanzierungssatz, so sinkt  $F^d$  und somit werden auch weniger Aktiva  $L^s$  und  $A^d$  gehalten, so daß das EK gesetzlich bedingt sinken kann. Zu beachten ist immer, daß der EK-Anteil laut der gesetzlichen Gleichungsrestriktion konstant bleiben muß.

Im folgenden wollen wir nun vergleichen, wie sich aufgrund der veränderten Mikroanalyse und der gleichbleibenden Bilanzgleichungen die Angebotshypothesen 1.-3. aus dem 2. Kapitel im EWWU-Rahmen modifizieren.

### 3.5 Die neuen Angebotshypothesen

Wir wollten uns makroökonomisch auf die Angebotsgleichung (2.58) konzentrieren:

$$M3^s = \frac{\pi_r - g}{1-c} D^s - \frac{f}{1-c} F^d - \frac{1}{1-c} EK + \frac{1}{1-c} (A^d + L^s).$$

Hier wollen wir analog Kapitel 2 die optimalen Bilanzgrößen aus der eben vorgenommenen Mikroanalyse substituieren, um somit wiederum das Geldangebot in Abhängigkeit von den exogenen Variablen darzustellen. Hierzu nutzen wir wiederum die Ergebnisse aus der komparativen Statik und stellen die Mikrogleichungen folgerichtig so auf:

$$\begin{aligned} EK &= \phi_1 \pi_a + \phi_2 \pi_p + \phi_3 \pi_k, \\ F^d &= \phi_4 \pi_k + \phi_5 \pi_a + \phi_6 \pi_p + \phi_7 \pi_{de}, \\ L^s &= \phi_8 \pi_k, \\ A^d &= \phi_9 \pi_a + \phi_{10} \pi_p, \\ D^s &= \phi_{11} \pi_{de} + \phi_{12} \pi_p. \end{aligned} \tag{3.17}$$

Dabei haben die Koeffizienten wie oben analysiert folgende Vorzeichen:

$$\begin{aligned} \phi_1, \phi_5, \phi_7, \phi_9, \phi_{12} &> 0 \\ \phi_2, \phi_3, \phi_4, \phi_6, \phi_8, \phi_{10}, \phi_{11} &< 0. \end{aligned} \quad (3.18)$$

Einsetzen von (3.17) in Gleichung (2.58) ergibt:

$$\begin{aligned} M3^s &= \frac{\pi_r - g}{1 - c} D^s - \frac{f}{1 - c} F^d - \frac{1}{1 - c} EK + \frac{1}{1 - c} (A^d + L^s) \\ &= \frac{\pi_r - g}{1 - c} (\phi_{11} \pi_{de} + \phi_{12} \pi_p) - \frac{f}{1 - c} (\phi_4 \pi_k + \phi_5 \pi_a + \phi_6 \pi_p + \phi_7 \pi_{de}) \\ &\quad - \frac{1}{1 - c} (\phi_1 \pi_a + \phi_2 \pi_p + \phi_3 \pi_k) + \frac{1}{1 - c} (\phi_8 \pi_k + \phi_9 \pi_a + \phi_{10} \pi_p). \end{aligned}$$

Mit

$$\begin{aligned} \varrho_1 &: = \frac{\phi_8 - f\phi_4 - \phi_3}{1 - c}, \\ \varrho_2 &: = \frac{\phi_9 - f\phi_5 - \phi_1}{1 - c}, \\ \varrho_3 &: = \frac{\phi_{12}(\pi_r - g) - f\phi_6 - \phi_2 + \phi_{10}}{1 - c}, \\ \varrho_4 &: = \frac{\phi_{11}(\pi_r - g) - f\phi_7}{1 - c}, \end{aligned}$$

folgt.<sup>20</sup>

$$M3^s = \varrho_1 \pi_k + \varrho_2 \pi_a + \varrho_3 \pi_p + \varrho_4 \pi_{de}. \quad (3.19)$$

Das Geldangebot an M3 im EWWU-Rahmen hängt in unserem Modell somit einerseits vom Geschäftsbankensektor über die Zinssätze  $\pi_k$  und  $\pi_{de}$  ab. Andererseits kann die EZB in den Geldangebotsprozeß eingreifen, indem sie versucht, die Refinanzierungsnachfrage über den entsprechenden Zins  $\pi_p$  zu beeinflussen und über Zinsentscheidungen, die nicht nur die Refinanzierung mitsteuern können, sondern auch die Zinsen  $\pi_k$  und  $\pi_{de}$  in ein gewisses Intervall setzen. Ferner kann sie so auch den Wertpapierzins  $\pi_a$  indirekt beeinflussen.<sup>21</sup>

<sup>20</sup> Auch hier sind für die  $\varrho_i$  analog Kapitel 2 für die resultierende Makrogleichung keine Vorzeichenaussagen möglich, so daß bei einer späteren empirischen Analyse nur die Mikro-Parameter-Vorzeichen überprüft werden können.

<sup>21</sup> Hartmann, Manna und Manzanares (2001) berücksichtigen in ihrem Mikromodell zusätzlich noch das Wertpapierhandelsvolumen zwischen sechs ausgewählten EU-Staaten und zudem Volatilitäten.



Wie stark und in welche Richtung die einzelnen exogenen Größen wirken, kann später, bei entsprechenden vorliegenden Zeitreihen, in einer empirischen Analyse statistisch untersucht werden. Dort sollten folgende Angebotshypothesen verifiziert bzw. falsifiziert werden (Hypothese 1 bleibt analog bestehen, da die Bilanzzusammenhänge wie oben analysiert weiterhin gelten):

1. Aus der Theorie des Multiplikatoransatzes mit der Gleichung (2.17),  $M3^s = MZ^{s*} - \pi_r \cdot D^s + D^s - GK^s$ , die impliziert, daß Änderungen der Geldbasis und des Depositenangebotes das Angebot  $M3^s$  verändern, wollen wir die folgende Hypothese verwerfen ( $GK^s$  sei wie oben fest und das angestrebte Geldbasisziel sei erreichbar): Das Depositenangebot  $D^s$  wird von der EZB über die entsprechenden Instrumente, im wesentlichen die Refinanzierungspolitik über  $\pi_{TG}$  und den Mindestreservesatz, gesteuert und somit kontrolliert sie auch  $M3^s$ . Diese Hypothese resultiert ebenso aus der logarithmierten Multiplikatorgleichung (2.18):  $\ln M3^s = \ln \left[ \frac{MZ^{s*}}{D^s} + (1 - \pi_r - g) \right] - \ln \left[ \frac{MZ^{s*}}{D^s} \right] + \ln MZ^{s*}$ . Stattdessen stellen wir analog Kapitel 2 folgende Hypothese auf: **Nach Gleichung (3.17) wird das Depositenangebot nicht von der EZB kontrolliert, sondern die Größen  $\pi_{de}$  und  $\pi_p$  determinieren das Depositenangebot mit positivem  $\phi_{12}$  und negativem  $\phi_{11}$  aus (3.18).**
2. Nach Gleichung (3.17) wird das Kreditangebot nur über den entsprechenden Zins determiniert. Analog Kapitel 2 werden keine Hypothesen zu EK und  $F^d$  aufgestellt, die zwar von den exogenen beeinflusst werden, jedoch den gesetzlichen (EK) und modelltheoretischen ( $F^d$ ) Restriktionen genügen müssen.
3. Ausgehend von der Gleichung (3.19) vermuten wir, daß **im wesentlichen der Geschäftsbankensektor über die Größen  $\pi_{de}$  und  $\pi_k$  und die EZB über  $\pi_p$  und der Marktzins  $\pi_a$  das Geldangebot determinieren.** Dies ist nachvollziehbar, da in der Bundesrepublik auch vorher nach Gleichung (2.10) die Geldangebotskanäle bestimmt sind und in unserem Modell die Größen G, EK und GK fest sind, so daß nur noch die Wertpapiernachfrage  $A^d$  und das Kreditangebot  $L^s$  sowie  $D^s$  einen entscheidenden Einfluß auf das Geldangebot haben. Diese Positionen hängen jedoch gerade von den erwähnten exogenen Variablen ab.

Im folgenden wollen wir nun analysieren, wie sich diese theoretischen, noch nicht empirisch überprüfbaren Hypothesen auf die geldpolitischen Entscheidungen der EZB auswirken sollten.

### 3.6 Geldpolitische Konsequenzen

Anhand der Analyse der Angebotshypothesen im EWWU-Rahmen haben wir analog Kapitel 2 theoretisch festgestellt, daß das Depositenangebot ebenso wenig von der EZB kontrollierbar ist, sondern entscheidend vom Geschäftsbankensektor, hier direkt über den Zins  $\pi_{de}$ , mit determiniert wird. Somit kann auch die EZB die Geldangebotsmenge nicht steuern, die in unserem Modell wesentlich vom Sektor der Geschäftsbanken mitbestimmt wird. Sicherlich kann die EZB (wie auch die ZB vor 1999) durch Veränderungen der Leitzinsen die anderen Zinssätze beeinflussen; aber ob es trotzdem reicht, diese Zinsen und somit das Geldangebot mit diesen Massnahmen zu steuern, ist eher fraglich.

Ob es sich hierbei insgesamt um kurz- oder langfristige endogene Eigenschaften der Geldmenge handelt, könnte man in einer späteren empirischen Analyse feststellen.

Das hat jedoch zur Konsequenz, daß die EZB mit ihrer Politik der Geldmengenstrategie (analog der ZB vor 1999), M3 in einem gewissen Korridor wachsen zu lassen, um somit ihrer Hauptaufgabe, der Inflationsbekämpfung, gerecht zu werden, nach unserer Analyse wahrscheinlich auf eine falsche geldtheoretische Basis setzt.

Analog der obigen Analyse, ist der EZB somit auch eine andere Geldpolitik zu empfehlen, die beispielsweise auf einer analog oben entwickelten Geldmengengleichung basiert und eine andere Zielpolitik zur Folge hätte.

Die zukünftige EZB-Strategie könnte aus einer direkten Inflationszielsetzung bestehen, oder aus einer gemischten Geldmengen- und Inflationsstrategie, damit in einer gesamtwirtschaftlichen Analyse basierte Aussagen über Geldmengenwachstum, Inflation, Beschäftigung und Wachstum in Europa möglich werden.

# Kapitel 4

## Zusammenfassender Vergleich und Ausblick

Nachdem wir im zweiten Kapitel die Geldangebotsbedingungen vor und im dritten Kapitel diese nach dem Eintritt in die Endstufe der EWWU am 1. Januar 1999 für die Bundesrepublik analysiert haben, kamen wir zu folgenden Ergebnissen, die natürlich teilweise kritisch betrachtet werden sollten, da wir insbesondere in der Mikroanalyse sehr starke Modellannahmen getroffen haben:

Die unserer Meinung nach sinnvolle makroökonomische Angebotsgleichung

$$M3^s = \frac{\pi_r - g}{1 - c} D^s - \frac{f}{1 - c} F^d - \frac{1}{1 - c} EK + \frac{1}{1 - c} (A^d + L^s)$$

gilt im ZB- als auch im ESZB-Rahmen.

Unser Ziel war nun jeweils, diese endogenen GB-Bilanzgrößen in einer mikroökonomischen Analyse unter den unterschiedlichen Rahmenbedingungen zu exogenisieren, so daß aufgrund der Annahme der repräsentativen GB auch das makroökonomische Angebot an M3 in der Bundesrepublik nur in Abhängigkeit von exogenen Variablen darstellbar ist. Aufgrund zweier wesentlichen Veränderungen sind wir hier zu unterschiedlichen Ergebnissen gelangt.<sup>1</sup>

$$M3^s = \delta_1 \bar{x} + \delta_2 s + \delta_3 \pi_a + \delta_4 \pi_{de} + \delta_5 \pi_k + \delta_6' F^d,$$

---

<sup>1</sup>Ferner haben sich dadurch auch die Mikrogleichungen verändert, siehe dazu die unterschiedlichen Angebotshypothesen in Kapitel 2 und 3. Jedoch wollten wir diese nicht in den Mittelpunkt stellen. Entscheidend sollte die letzte Hypothese über die Zusammensetzung von  $M3^s$  sein, also jeweils die vierte Hypothese.

für die Zeit vor 1999 sowie

$$M3^s = \varrho_1 \pi_k + \varrho_2 \pi_a + \varrho_3 \pi_p + \varrho_4 \pi_{de}$$

für die Zeit seit 1999.

Diese Änderungen traten hervor, da die GB in ihrem Optimierungskalkül zwei wesentliche Veränderungen seit Zuständigkeit der EZB beachten mußte: Zum einen änderte sie ihre Liquiditätssicherungskostenfunktion aufgrund der Liberalisierung der Kapitalmärkte, so daß aufgrund der damit bedingten Verbilligung des Geldes (Wegfall von Gebühren/Transaktionskosten) die anderen ausländischen GB im Euro-Währungsraum nun auch als Liquiditätsquelle (jedoch laut unserer Annahme nur für die Liquiditätssicherung) dienen. Zum anderen muß die GB nun berücksichtigen, daß die Rediskontierungsmöglichkeit weggefallen ist und somit auch kein oberes Rediskonkontingent mehr existiert. Daraufhin mußten wir in unserem Modell für die GB die Kuhn-Tucker-Bedingungen ändern.

Ein Vergleich beider zeigt, daß die Geldmenge in beiden Fällen ähnlich determiniert ist. Nur der private Sektor der Unternehmen verliert anhand obiger Analyse an Einfluß und anstatt der Refinanzierungsnachfrage beeinflusst nun der Refinanzierungszins das Angebot.<sup>2</sup>

In beiden Fällen ist das Geldmengenangebot als endogen anzusehen. Der private Sektor (über  $s$  und  $\bar{x}$ ) und der Geschäftsbankensektor über die Zinssätze bzw. die Refinanzierungsnachfrage beeinflussen das Geldangebot erheblich, siehe auch die empirische Analyse im Kapitel 2. Aber auch die Zentralbank hat nach unserem Modell ihren Einfluß auf die Angebotsmenge (über die Festlegung der Leitzinsen gibt die ZB zum einen den Rahmen vor und zum anderen hat die EZB direkt über den Refinanzierungssatz Mitbestimmungsmöglichkeiten). Jedoch kann die ZB/EZB somit das Geldangebot nicht kontrollieren und auch trotz stabiler Nachfrageseite damit auch nicht die Inflationsrate, so daß nach unserer Analyse die ZB in der Bundesrepublik und nun auch die EZB mit ihrem Prinzip der Geldmengensteuerung falsch lag bzw. liegt und eine andere Strategie (direkte Inflationssteuerung z.B., siehe dazu die Abschnitte über geldpolitische Konsequenzen) die angemessenere wäre. Aufgrund dieser falschen Strategie, der Betrachtung der Geldmenge als Zwischenzielvariable für das Endziel der Inflationssteuerung, sind auch die vielen Zwischenzielabweichungen vor 1999 zu erklären, vgl. hierzu auch Vathje (1998): „Die Geldmenge ist nicht

<sup>2</sup>Dies spielt aber keine Rolle, da die Refinanzierungsnachfrage und der Zins in einem engen Zusammenhang im Modell nach 1999 stehen:  $\frac{\partial F^d}{\partial \pi_p} < 0$ .

zentral steuerbar und somit ist die Geldmengensteuerung auch kein geeignetes Mittel zum Erreichen des primären Ziels (vor und nach 1999), der Inflationsbekämpfung." Empirisch und theoretisch haben wir dies in unserem Modell für die Zeit vor 1999 gezeigt, für das Geldangebot in der BRD im EWWU-Rahmen haben wir dies theoretisch gezeigt. Daraus haben wir geschlossen und die wirtschaftspolitische Empfehlung ausgesprochen, entweder eine direkte Inflationssteuerung oder aber eine kombinierte Strategie aus Geldmengen- und Inflationssteuerung vorzunehmen.

An diese Arbeit anknüpfende Untersuchungen kann man zukünftig somit in folgenden Punkten durchführen: Zum ersten kann man, aufbauend auf dem EWWU-Modell, die Geldangebotsanalyse für die Bundesrepublik auch fortsetzen, indem man die dortigen hergeleiteten Gleichungen empirisch testet, sobald entsprechende Zeitreihen existieren. Zum zweiten könnten Analysen hinsichtlich der Inflationssteuerung bzw. einer kombinierten Strategie durchgeführt werden, um dann zu testen, ob diese besser in die ehemalige und aktuelle bundesdeutsche Bankenrealität passen als eine reine Geldmengenstrategie. Ferner kann man sicherlich auch einige schwerwiegende Modellannahmen dieser Arbeit durch andere substituieren, oder aber auch auf unserem Modell aufbauend eine simultane Geldangebots-Geldnachfrage-Analyse durchführen.

Dieser Punkt erscheint wichtig, da die Geldmenge wie erwähnt nur künstlich getrennt wird und eine einseitige Betrachtung eigentlich nicht ausreichend ist. Daher wollen wir aufgrund der Wichtigkeit im folgenden noch eine Anregung über Literaturhinweise geben, wie zukünftig die Nachfrageseite integriert werden könnte, um ein simultanes Modell zu erhalten. Wohl erst in einem simultanen Modell ist eine statistisch genauere Aussage über die Endogenität der Geldmenge möglich. In der Literatur hat sich im Laufe der Zeit die Geldnachfragetheorie wie folgt entwickelt, bis sich eine zufriedenstellende Analyse ergeben hat:

Der klassische Ansatz der Geldnachfrageanalyse (hier wurde das Geldangebot als fest gegeben integriert) um A. Smith, D. Ricardo und J.S. Mill (18. und 19. Jahrhundert) und der Neoklassiker um I. Fisher, A. Marshall, L. Walras und A.C. Pigou (Anfang und Mitte des 20. Jahrhunderts) bildete die erste analytische Basis (Quantitätstheorie).<sup>3</sup>

Keynes (1930) erkannte und analysierte im Rahmen seiner Liquiditätspräferenztheorie die Schwächen der Quantitätstheorie und entwickelte eine neue Theorie, in

<sup>3</sup>Vgl. Jarchow (1993), S. 190 ff. Oder auch Fisher (1922).

der die sogenannte Liquiditätspräferenzgleichung im Mittelpunkt stand, vgl. Keynes (1936) oder Kösters (1974).

Die Neoquantitätstheorie der Monetaristen von Milton Friedman basiert auf dem klassischen Ansatz der Quantitätstheorie, berücksichtigt jedoch von Keynes angesprochene Schwächen, vgl. Friedman (1956), Kösters (1974) oder Mussel (1997).

Etwa zur selben Zeit wie Friedman, versuchten Baumol (1952) und Tobin (1956) im Rahmen einer postkeynesianische Weiterentwicklung des Transaktionsmotivs, im lagerhaltungstheoretischen Ansatz, die Schwächen der Keynesianischen Theorie aufzuarbeiten, ohne die Quantitätstheorie zu bemühen. Dieser Ansatz wird heute in vielen Standardlehrbüchern publiziert.

Die Portfoliotheorie als Weiterentwicklung des Spekulationsmotivs ist heute eine vielverwendete Basis für Anlageentscheidungen.<sup>4</sup> Markowitz (1952) und Tobin (1958) bzw. Tobin (1965) entwickelten diese Theorie. Weiterentwicklungen<sup>5</sup> von Latane (1962), Brainard, Tobin (1968), Thompson (1993) (empirisch), Hehn (1994) und Kunst, Polasek (1994) (zeitreihenbasierend) oder Ando/Shell (1975) und Größl, Stahlecker (1997) sind heute die in der Literatur anerkannten Nachfrage-Analyse-Modelle. Jedoch sind auch häufig moderne Auslegungen der Quantitätstheorie zu finden, so bei Beyer (1998), Rey (1994) oder Fagan, Henry (1997), Hansen, Kim (1995), Tödter (1995) und Funke (1996).

Eine zufriedenstellende Lösung der Nachfrageanalyse erscheint eine Verknüpfung von Transaktions- und Portfoliomotiven. Die Modellanalyse wird nicht nur ausgehend von einer Theorie durchgeführt, sondern es wird versucht, die Transaktions- und Portfoliomotive zu verknüpfen und ferner auch die in der Realität anfallenden Liquiditätskosten zu berücksichtigen. Im Mittelpunkt stehen hier sicherlich die Arbeiten von Gerlach (1994), Gerdemesier (1996), Hoffman, Rasche (1996), Wolters, Lütkepohl (1997) und Größl, Stahlecker (1997).<sup>6</sup>

Nach einer Einzelanalyse einer dieser Geldnachfragegleichungen (für die Empirie noch zu vereinfachen) und nach einer Anpassung an die europäische Situation (vgl.

<sup>4</sup>Nach der Portfolio-Theorie ist es aus Ertrags- und Risikogründen effizient, sein Geldvermögen in mehrere Assets aufzuteilen, vgl. Asness (1996).

<sup>5</sup>Siehe auch Pollack (1969), Barnett (1980), Lieberman (1980), Santomero, Seater (1981), Grice, Bennet (1984), Courakis (1988), Lantieri, Riviere (1989), Pemberton (1989), Folsom (1991) oder aber auch Hagen (1992).

<sup>6</sup>Ein weiteres Problem, analog der Angebotsanalyse, ist auch hier das Aggregationsproblem, vgl. dazu Barnett (1980) oder Barnett, Liu (1995).

Wesche (1998)), sollte man später, in einer eventuell zukünftigen Arbeit, auf die nur künstlich vorgenommenen Trennung verzichten und eine simultane empirische Analyse der oben entwickelte M3-Angebotsgleichung für die BRD im EWWU-Rahmen (sobald die Zeitreihen vorliegen) und einer dieser Geldnachfragegleichung vornehmen, um dann basierte Aussagen über Geldmengenänderungen in ein makroökonomisches Gesamtmodell für Europa integrieren zu können.

# Anhang

## Komparative Statik - Zwischenrechnungen

Hier folgt nun die Zwischenrechnung aus Kapitel 2.3.6.:

Die Wirkungsrichtungen der endogenen Variablen, die wir nun im Vektor  $\mathbf{y} = (y_1, \dots, y_4)'$  modellieren wollen, die bei Veränderungen der exogenen Variablen, dargestellt im Vektor  $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_8)'$ , realisiert werden, lassen sich mit Hilfe des Satzes über implizite Funktionen aufzeigen; es seien also hier

$$\mathbf{y} = \begin{pmatrix} L^s \\ A^d \\ D^s \\ \lambda_2 \end{pmatrix}, \mathbf{x} = \begin{pmatrix} \bar{x} \\ s \\ \pi_a \\ \pi_{de} \\ \pi_k \\ \bar{F}_D \\ F_L \\ F_W \end{pmatrix}.$$

Mit einer entsprechenden stetig differenzierbaren Funktion  $\mathbf{F} = (F_1, \dots, F_4)'$  gilt für das Gleichungssystem (2.56):

$$\mathbf{F}(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = 0.$$

Ferner sei  $\mathbf{y} = g(\mathbf{x})$ ; dann gilt [Satz über implizite Funktionen]:

$$\frac{\partial g(\mathbf{x})}{\partial \mathbf{x}} = \begin{pmatrix} \frac{\partial L^s}{\partial \bar{x}} & \dots & \frac{\partial L^s}{\partial F_W} \\ \frac{\partial A^d}{\partial \bar{x}} & \dots & \frac{\partial A^d}{\partial F_W} \\ \frac{\partial D^s}{\partial \bar{x}} & \dots & \frac{\partial D^s}{\partial F_W} \\ \frac{\partial \lambda_2}{\partial \bar{x}} & \dots & \frac{\partial \lambda_2}{\partial F_W} \end{pmatrix} = - \left( \frac{\partial \mathbf{F}}{\partial \mathbf{y}}(\mathbf{x}, g(\mathbf{x})) \right)^{-1} \left( \frac{\partial \mathbf{F}}{\partial \mathbf{x}}(\mathbf{x}, g(\mathbf{x})) \right).$$



Dabei ist:

$$\begin{aligned}
 -\left(\frac{\partial \mathbf{F}}{\partial \mathbf{y}}(\mathbf{x}, g(\mathbf{x}))\right)^{-1} &= -\begin{pmatrix} \frac{\partial F_1}{\partial y_1} & \dots & \frac{\partial F_1}{\partial y_4} \\ \dots & \dots & \dots \\ \frac{\partial F_4}{\partial y_1} & \dots & \frac{\partial F_4}{\partial y_4} \end{pmatrix}^{-1} \\
 &= -\begin{pmatrix} \frac{(1+\pi_k)^2(1+\eta)}{x} + k_1 & 0 & 0 & 1 - \pi_{ek} \\ 0 & \frac{\pi_a}{k^2} + k_2 & 0 & 1 - \pi_{ek} \\ 0 & 0 & k_3 & \pi_r - 1 \\ 1 - \pi_{ek} & 1 - \pi_{ek} & \pi_r - 1 & 0 \end{pmatrix}^{-1} \\
 &= \frac{-1}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a+b)(\pi_{ek} - 1)^2} \cdot (\mathbf{F}, \mathbf{Y}), \mathbf{F} \in \mathbb{R}^{4,2}, \mathbf{Y} \in \mathbb{R}^{4,2}, \text{ mit} \\
 \mathbf{F} &= \begin{pmatrix} b(\pi_r - 1)^2 + k_3(\pi_{ek} - 1)^2 & -(\pi_{ek} - 1)^2 k_3 \\ -(\pi_{ek} - 1)^2 k_3 & a(\pi_r - 1)^2 + k_3(\pi_{ek} - 1)^2 \\ b(\pi_r - 1)(\pi_{ek} - 1) & a(\pi_r - 1)(\pi_{ek} - 1) \\ -bk_3(\pi_{ek} - 1) & -ak_3(\pi_{ek} - 1) \end{pmatrix}, \\
 \mathbf{Y} &= \begin{pmatrix} b(\pi_r - 1)(\pi_{ek} - 1) & -bk_3(\pi_{ek} - 1) \\ a(\pi_r - 1)(\pi_{ek} - 1) & -ak_3(\pi_{ek} - 1) \\ (a+b)(\pi_{ek} - 1)^2 & ab(\pi_r - 1) \\ ab(\pi_r - 1) & -abk_3 \end{pmatrix},
 \end{aligned}$$

mit  $a := \frac{(1+\pi_k)^2(1+\eta)}{x} + k_1 \in \mathbb{R}^+$  und  $b := \frac{\pi_a}{k^2} + k_2 \in \mathbb{R}^+$ .

$\frac{\partial \mathbf{F}}{\partial \mathbf{x}}(\mathbf{x}, g(\mathbf{x}))$  lautet:

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial \mathbf{F}}{\partial \mathbf{x}}(\mathbf{x}, g(\mathbf{x})) &= \begin{pmatrix} \frac{\partial F_1}{\partial x_1} & \dots & \frac{\partial F_1}{\partial x_8} \\ \dots & \dots & \dots \\ \frac{\partial F_4}{\partial x_1} & \dots & \frac{\partial F_4}{\partial x_8} \end{pmatrix} \\
 &= (\mathbf{A}, \mathbf{B}) \in \mathbb{R}^{4,8} \text{ mit} \\
 \mathbf{A} &:= \begin{pmatrix} -\frac{[(1+\pi_k)L^s - s](1+\pi_k)(1+\eta)}{x^2} & -\frac{(1+\pi_k)(1+\eta)}{x} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a_{2,3} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 - \pi_r + \eta \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \\
 a_{2,3} &= -1 + \frac{A^d}{k^2} + \frac{F_D + F_L + F_W}{k} - \eta,
 \end{aligned}$$

$$\mathbf{B} := \begin{pmatrix} \left(-1 + \frac{2(1+\pi_k)L^s - s}{x}\right)(1+\eta) & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{\pi_a}{k} & \frac{\pi_a}{k} & \frac{\pi_a}{k} \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & -1 & -1 \end{pmatrix}. \text{ Somit ist}$$

$$\frac{\partial g(\mathbf{x})}{\partial \mathbf{x}} = \begin{pmatrix} \frac{\partial L^s}{\partial x} & \dots & \frac{\partial L^s}{\partial F_W} \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ \frac{\partial \lambda_2}{\partial x} & \dots & \frac{\partial \lambda_2}{\partial F_W} \end{pmatrix} = - \left( \frac{\partial \mathbf{F}}{\partial \mathbf{y}}(\mathbf{x}, g(\mathbf{x})) \right)^{-1} \left( \frac{\partial \mathbf{F}}{\partial \mathbf{x}}(\mathbf{x}, g(\mathbf{x})) \right)$$

$$= \frac{-1}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a+b)(\pi_{ek} - 1)^2} \cdot (\mathbf{F}, \mathbf{Y}) \cdot (\mathbf{A}, \mathbf{B})$$

$$= (\mathbf{A}_1, \mathbf{A}_2, \mathbf{A}_3, \mathbf{A}_4, \mathbf{A}_5, \mathbf{A}_6, \mathbf{A}_7, \mathbf{A}_8) \in \mathbb{R}^{4,8} \text{ mit}$$

$$\mathbf{A}_1 = \begin{pmatrix} \left( \frac{b(\pi_r - 1)^2 + k_3(\pi_{ek} - 1)^2}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a+b)(\pi_{ek} - 1)^2} \right) \left( -\frac{[(1+\pi_k)L^s - s](1+\pi_k)(1+\eta)}{x^2} \right) \\ \left( \frac{(\pi_{ek} - 1)^2 k_3}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a+b)(\pi_{ek} - 1)^2} \right) \left( -\frac{[(1+\pi_k)L^s - s](1+\pi_k)(1+\eta)}{x^2} \right) \\ \left( \frac{b(\pi_r - 1)(\pi_{ek} - 1)}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a+b)(\pi_{ek} - 1)^2} \right) \left( -\frac{[(1+\pi_k)L^s - s](1+\pi_k)(1+\eta)}{x^2} \right) \\ \left( \frac{bk_3(\pi_{ek} - 1)}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a+b)(\pi_{ek} - 1)^2} \right) \left( -\frac{[(1+\pi_k)L^s - s](1+\pi_k)(1+\eta)}{x^2} \right) \end{pmatrix},$$

$$\mathbf{A}_2 = \begin{pmatrix} \left( \frac{b(\pi_r - 1)^2 + k_3(\pi_{ek} - 1)^2}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a+b)(\pi_{ek} - 1)^2} \right) \left( -\frac{(1+\pi_k)(1+\eta)}{x} \right) \\ \left( \frac{(\pi_{ek} - 1)^2 k_3}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a+b)(\pi_{ek} - 1)^2} \right) \left( -\frac{(1+\pi_k)(1+\eta)}{x} \right) \\ \left( \frac{b(\pi_r - 1)(\pi_{ek} - 1)}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a+b)(\pi_{ek} - 1)^2} \right) \left( -\frac{(1+\pi_k)(1+\eta)}{x} \right) \\ \left( \frac{bk_3(\pi_{ek} - 1)}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a+b)(\pi_{ek} - 1)^2} \right) \left( -\frac{(1+\pi_k)(1+\eta)}{x} \right) \end{pmatrix},$$

$$\mathbf{A}_3 = \begin{pmatrix} \left( \frac{(\pi_{ek} - 1)^2 k_3}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a+b)(\pi_{ek} - 1)^2} \right) \left( -1 + \frac{A^d}{k^2} + \frac{F_D + F_L + F_W}{k} - \eta \right) \\ \left( \frac{b(\pi_r - 1)^2 + k_3(\pi_{ek} - 1)^2}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a+b)(\pi_{ek} - 1)^2} \right) \left( -1 + \frac{A^d}{k^2} + \frac{F_D + F_L + F_W}{k} - \eta \right) \\ \left( \frac{b(\pi_r - 1)(\pi_{ek} - 1)}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a+b)(\pi_{ek} - 1)^2} \right) \left( -1 + \frac{A^d}{k^2} + \frac{F_D + F_L + F_W}{k} - \eta \right) \\ \left( \frac{ak_3(\pi_{ek} - 1)}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a+b)(\pi_{ek} - 1)^2} \right) \left( -1 + \frac{A^d}{k^2} + \frac{F_D + F_L + F_W}{k} - \eta \right) \end{pmatrix},$$

$$\mathbf{A}_4 = \begin{pmatrix} -\left( \frac{b(\pi_r - 1)(\pi_{ek} - 1)}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a+b)(\pi_{ek} - 1)^2} \right) (1 - \pi_r + \eta) \\ -\left( \frac{b(\pi_r - 1)(\pi_{ek} - 1)}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a+b)(\pi_{ek} - 1)^2} \right) (1 - \pi_r + \eta) \\ \frac{(a+b)(\pi_{ek} - 1)^2 \cdot (1 - \pi_r + \eta)}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a+b)(\pi_{ek} - 1)^2} \\ -\left( \frac{(ab)(\pi_r - 1)}{ab(\pi_r - 1)^2 + k_3(a+b)(\pi_{ek} - 1)^2} \right) (1 - \pi_r + \eta) \end{pmatrix},$$

$$A_5 = \left( \begin{array}{l} \left( \frac{b(\pi_r-1)^2+k_3(\pi_{ek}-1)^2}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \right) \left( \left( -1 + \frac{2(1+\pi_k)L^s-s}{x} \right) (1+\eta) \right) \\ \left( \frac{(\pi_{ek}-1)^2k_3}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \right) \left( \left( -1 + \frac{2(1+\pi_k)L^s-s}{x} \right) (1+\eta) \right) \\ \left( \frac{b(\pi_r-1)(\pi_{ek}-1)}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \right) \left( \left( -1 + \frac{2(1+\pi_k)L^s-s}{x} \right) (1+\eta) \right) \\ \left( \frac{bk_3(\pi_{ek}-1)}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \right) \left( \left( -1 + \frac{2(1+\pi_k)L^s-s}{x} \right) (1+\eta) \right) \end{array} \right),$$

$$A_6 = \left( \begin{array}{l} \left( \frac{(\pi_{ek}-1)^2k_3}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \right) \frac{\pi_a}{k} - \frac{bk_3(\pi_{ek}-1)}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \\ \left( \frac{a(\pi_r-1)^2+k_3(\pi_{ek}-1)^2}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \right) \frac{\pi_a}{k} - \frac{ak_3(\pi_{ek}-1)}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \\ \left( \frac{a(\pi_r-1)(\pi_{ek}-1)}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \right) \frac{\pi_a}{k} + \frac{ab(\pi_r-1)}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \\ \left( \frac{ak_3(\pi_{ek}-1)}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \right) \frac{\pi_a}{k} - \frac{abk_3}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \end{array} \right),$$

$$A_7 = \left( \begin{array}{l} \left( \frac{(\pi_{ek}-1)^2k_3}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \right) \frac{\pi_a}{k} - \frac{bk_3(\pi_{ek}-1)}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \\ \left( \frac{a(\pi_r-1)^2+k_3(\pi_{ek}-1)^2}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \right) \frac{\pi_a}{k} - \frac{ak_3(\pi_{ek}-1)}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \\ \left( \frac{a(\pi_r-1)(\pi_{ek}-1)}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \right) \frac{\pi_a}{k} + \frac{ab(\pi_r-1)}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \\ \left( \frac{ak_3(\pi_{ek}-1)}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \right) \frac{\pi_a}{k} - \frac{abk_3}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \end{array} \right) \text{ und}$$

$$A_8 = \left( \begin{array}{l} \left( \frac{(\pi_{ek}-1)^2k_3}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \right) \frac{\pi_a}{k} - \frac{bk_3(\pi_{ek}-1)}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \\ \left( \frac{a(\pi_r-1)^2+k_3(\pi_{ek}-1)^2}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \right) \frac{\pi_a}{k} - \frac{ak_3(\pi_{ek}-1)}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \\ \left( \frac{a(\pi_r-1)(\pi_{ek}-1)}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \right) \frac{\pi_a}{k} + \frac{ab(\pi_r-1)}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \\ \left( \frac{ak_3(\pi_{ek}-1)}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \right) \frac{\pi_a}{k} - \frac{abk_3}{ab(\pi_r-1)^2+k_3(a+b)(\pi_{ek}-1)^2} \end{array} \right).$$

# Literaturverzeichnis

- [1] ALEXANDER, V. (1975): *Geldangebot und Geldangebots-Kontrolle in der Bundesrepublik Deutschland*. Berlin.
- [2] ANDO, A., SHELL, K. (1975): Appendix: *Demand for Money in a General Portfolio Model in the Presence of an Asset that dominates Money*. In: G. Fromm, L. Klein (Ed.): *The Brookings Model: Perspective and Recent Development*, Amsterdam, 560-563.
- [3] ASNESS, C.S. (1996): *Why not 100% Equities?* *The Journal of Portfolio Management*, Vol. 22, No. 2, 29-34.
- [4] BALTENSBERGER, E. (1980): *Alternative Approaches to the Theory of the Banking Firm*. *Journal of Monetary Economics*, Vol. 6, 1-38.
- [5] BALTENSBERGER, E., MILDE, H. (1987): *Theorie des Bankverhaltens*. Berlin, Heidelberg.
- [6] BARNETT, W.A. (1980): *Economic Monetary Aggregates: An Application of Index Numbers and Aggregation Theory*. *Journal of Econometrics*, Vol. 14, 11-48.
- [7] BARNETT, W.A., LIU, Y. (1995): *The CAPM-Extended Divisia Monetary Aggregate with Exact Tracking under Risk*. St. Louis.
- [8] BAUMOL, W.J. (1952): *The Transactions Demand for Cash: An Inventory Theoretic Approach*. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 66, 545-556.
- [9] BAZARAA, M., SHETTY, C.M. (1979): *Nonlinear Programming. Theory and Algorithms*. New York, Chichester, Brisbane, Toronto.

- [10] BEYER, A. (1998): *Modelling Money Demand in Germany*. Journal of Applied Econometrics, Vol. 13, 57-76.
- [11] BOFINGER, P., REISCHLE, J., SCHÄCHTER, A. (1999): *The Money Supply Process: A Model for a Large Economy*. In: E. Baltensperger (Hrsg.): *Schriften des Vereins für Socialpolitik*, Band 264, 29-54.
- [12] BRAINARD, W.C., TOBIN, J. (1968): *Pitfalls in Financial Model Building*. American Economic Review, Vol. 58, 99-122.
- [13] BRÜGGEMANN, I. (1999): *Inflation versus Monetary Targeting in Germany*. Berlin University, Department of Economics.
- [14] BRÜGGEMANN, I., Wolters, J. (1998): *Money and Prices in Germany*. In: R. Galata and H. Küchenhoff (Eds.): *Econometrics in Theory and Practice*. Heidelberg, 205-226.
- [15] BRUNNER, K., MELTZER, A.H. (1968): *Liquidity Traps for Money, Bank Credits and Interest Rates*. Journal of Political Economy, Vol. 76, 1-37.
- [16] CABOS, K., FUNKE, M., SIEGFRIED, N. (2001): *Some Thoughts on Monetary Targeting vs. Inflation Targeting*. German Economic Review, Volume 2, Issue 3, 219-238.
- [17] CAGAN, P. (1965): *Determinants and Effects of Changes in the Stock of Money, 1875-1960*. New York.
- [18] CARR, J., DARBY, M.R. (1981): *The Role of Money Supply Shocks in the Short-Run Demand for Money*. Journal of Monetary Economics, 8, 181-199.
- [19] CLAUSEN, V. (1998): *Money Demand and Monetary Policy in Europe*. Weltwirtschaftliches Archiv, Band 134 (4), 713-740.
- [20] COURAKIS, A.S. (1988): *Modelling Portfolio Selection*. Economic Journal, Vol. 98, 619-642.
- [21] DARBY, M.R. (1972): *The Allocation of Transitory Income Among Consumer Assets*. American Economic Review, 62, 928-941.
- [22] DAVIDSON, P. (1991): *Controversies in Post Keynesian Economics*. Aldershot.

- [23] DEUTSCHE BUNDESBANK (1988). *Monatsbericht März*.
- [24] DEUTSCHE BUNDESBANK (1996). *Monatsbericht Mai*.
- [25] DEUTSCHE BUNDESBANK (2000). *Monatsbericht Januar*.
- [26] DUWENDAG, D. (1999) (mit K.H. Ketterer und W. Kösters): *Geldtheorie und Geldpolitik in Europa: eine problemorientierte Einführung mit einem Kompendium monetärer Fachbegriffe*. 5. Auflage. Berlin [u.a.].
- [27] ENGLE, R.F., GRANGER, C.W.J. (1987): *Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing*. *Econometrica* 55, 251-276.
- [28] EUROPÄISCHE ZENTRALBANK (1998). *Die einheitliche Geldpolitik in Stufe 3*.
- [29] EUROPÄISCHE ZENTRALBANK (1999a). *Errichtung des ESZB; Geschichte - drei Stufen auf dem Weg zur EWWU. Eine Kurzdarstellung*.
- [30] EUROPÄISCHE ZENTRALBANK (1999b). *Organisation des Europäischen Systems der Zentralbanken (ESZB). Eine Kurzdarstellung*.
- [31] EUROPÄISCHE ZENTRALBANK (1999c). *Ziele und Aufgaben des ESZB. Eine Kurzdarstellung*.
- [32] EUROPÄISCHE ZENTRALBANK (2000). *Monatsbericht Februar*.
- [33] EUROPÄISCHE ZENTRALBANK (2001). *The Monetary Policy of the ECB*.
- [34] FAGAN, G, HENRY, J. (1997): *Long Run Money Demand in the EU: Evidence for Area-Wide Aggregates*. Arbeitspapier. Brüssel.
- [35] FILC, W. (1996): *Geldmengenziel versus Inflationsziel in der Europäischen Währungsunion*. Halle (Saale).
- [36] FISHER, I. (1922): *The Purchasing Power of Money. His Determination and Relation to Credit, Interest and Crisis*. New and rev. ed. New York (Reprinted 1963).
- [37] FOLSOM, R.N. (1991): *Portfolio adjustments and the demand for money in the face of expected inflation: an uncertainties perspective*. *Journal of Post Keynesian Economics*, Vol. 13, No. 2, 199-209.

- [38] FORSTER, O. (1984): *Analysis 2. Differentialrechnung im  $\mathbb{R}^n$ . Gewöhnliche Differentialgleichungen*. 5. Auflage. Braunschweig.
- [39] FRIEDMAN, M. (1956): *The Quantity Theory of Money: A Restatement*. In: M. Friedman (Ed.): *Studies in the Quantity Theory of Money*, Chicago, 3-21.
- [40] FRIEDMAN, M. (1982): *Monetary Policy*. In: *Journal of Money, Credit, and Banking*, 14 (1), 98-118.
- [41] FUNKE, M. (1996): *The Stability of the Demand for Money Function in Germany. Myth or Reality?* *Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften ZWS*, 116. Jahrgang, Heft 2, 185-198.
- [42] GEBAUER, W. (1996): *Geld: Angebot versus Nachfrage*. In: P. Bofinger, K.-H. Ketterer (Hrsg.): *Neuere Entwicklungen in der Geldtheorie und Geldpolitik*, Tübingen, 243-262.
- [43] GERDESMEIER, D. (1996): *Die Rolle des Vermögens in der Geldnachfrage*. Diskussionspapier / Volkswirtschaftliche Forschungsgruppe der Deutschen Bundesbank, 5, Frankfurt am Main.
- [44] GERLACH, S. (1994): *German Unification and the Demand for German M3*. BIS Working Paper 21. Basle.
- [45] GRICE, J., BENNETT, A. (1984): *Wealth and the Demand for  $\pounds M3$  in the UK 1963-75*. Manchester School, Vol. 52, 239-271.
- [46] GRÖBL-GSCHWENDTER, I., KETTERER, K.-H., STAHLCKER, P. (1995): *Die Rolle des Bankenverhaltens bei der Bestimmung des Angebots an M3*. *Neuere Entwicklungen in der Geldtheorie und Währungspolitik*, Band 235, 45-69.
- [47] GRÖBL, I., KETTERER, K.-H. (1996): *Eine kritische Würdigung gängiger Geldangebotsmultiplikatoren und Ansatzpunkte für eine Neuformulierung*. In: P. Bofinger, K.-H. Ketterer (Hrsg.): *Neuere Entwicklungen in der Geldtheorie und Geldpolitik*, Tübingen, 263-273.
- [48] GRÖBL, I., STAHLCKER, P. (1997): *A Simultaneous Treatment of the Liquidity and Portfolio Motive with Implications for Monetary Demand*. *Beiträge*

- aus dem Institut für Statistik und Ökonometrie der Universität Hamburg, Nr. 18.
- [49] HAGEN, J. VON (1992): *Monetary Union, Money Demand and Money Supply: A Review of the German Monetary Union*. Discussion Paper No. 719, London, Center for Economic Policy Research.
- [50] HAGEN, J. VON (1995): *Inflation and Monetary Targeting in Germany*. In: L. Leiderman and L.E.O. Svensson (Eds.): *Inflation Targets*, London, Center for Economic Policy Research, 107-121.
- [51] HAMILTON, J.D. (1994): *Time Series Analysis*. Princeton.
- [52] HANSEN, G., KIM, J.R. (1995): *The Stability of German Money Demand: Tests of the Cointegration Relation*. *Weltwirtschaftliches Archiv*, Band 131, 286-301.
- [53] HARTMANN, B., MANNA, M., MANZANARES, A. (2001): *The Microstructure of the Euro Money Market*. ECB Working Paper Series. Working Paper No. 80.
- [54] HAYO, B. (1997): *Alternative methodologische Ansätze in der Ökonometrie: Eine Einführung*. *Allgemeines Statistisches Archiv*, Band 81, 266-289.
- [55] HEHN, E. (1994): *Zeitreihenanalyse von Optionsscheinpreisen zur Beurteilung von Kurschancen und -risiken*. Frankfurt am Main, Berlin, Bern.
- [56] HOFFMAN, D.L., RASCHE, R.H. (1996): *Aggregate Money Demand Functions*. Boston, London, Dordrecht.
- [57] ISSING, O. (1992): *Theoretische und empirische Grundlagen der Geldmengenpolitik der Deutschen Bundesbank*. In: *Wirtschaftsdienst* 72 (10), 537-548.
- [58] ISSING, O. (1998): *Einführung in die Geldtheorie*. 11. Auflage. München.
- [59] JARCHOW, H.-J. (1998): *Theorie und Politik des Geldes, 1. Geldtheorie*. 10. Auflage. Göttingen.
- [60] JOHNSTON, J., DINARDO, J. (1997): *Econometric Methods*. Fourth Edition. New York.



- [61]. KEYNES, J.M. (1930): *A Treatise on Money Vol. 1. The Pure Theory of Money. Vol. 2. The Applied Theory of Money.* London.
- [62] KEYNES, J.M. (1936): *The General Theory of Employment, Interest and Money.* London.
- [63] KÖSTERS, W. (1974): *Theoretische und empirische Grundlagen der Geldnachfrage.* Göttingen.
- [64] KUNST, R.M., POLASEK, W. (1994): *Structuring Volatile Swiss Interest Rates: Some Evidence on the Present Value Model and a VAR-VARCH Approach.* In: J. Kaehler, P. Kugler (Eds.): *Econometric Analysis of Financial Market,* Heidelberg, 105-129.
- [65] LÄUFER, N.K.A.. (1994): *Geldangebot.* Tübingen.
- [66] LANTIERI, C., RIVIERE, P. (1989): *Peut-on estimer la demande d'actifs à partir d'un modèle de portefeuille?* In: *Revue Economique,* 55-80.
- [67] LATANE, H. (1962): *Portfolio Balance. The Demand for Money, Bonds and Stocks.* New York.
- [68] LIEBERMAN, C. (1980): *The Long-Run and Short-Run Demand for Money revisited.* *Journal of Money, Credit and Banking,* Vol. 12, 43-57.
- [69] LUCAS, R.E. (1976): *Econometric Policy Evaluation: A Critique.* Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, Vol. 1, 19-46.
- [70] LÜTKEPOHL, H., WOLTERS, J. (1999): *Money demand in Europe. Studies in Empirical Economics.* Heidelberg.
- [71] MAC KINNON, J.G. (1991): *Critical Values for Cointegration Tests,* Chapter 13 in *Long-run Economic Relationships: Readings in Cointegration:* edited by R.F.Engle and C.W.J. Granger, Oxford University Press.
- [72] MARKOWITZ, H.M. (1952): *Portfolio Selection.* *Journal of Finance,* Vol. 7, 77-91.
- [73] MENKHOFF, L., (1997): *Monetary Policy Instruments for European Monetary Union.* Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo.

- [74] MIZEN, P. (1994): *Buffer Stock Models and the Demand for Money*. New York.
- [75] MUSSEL, G. (1997): *Grundlagen des Geldwesens*. 4. Auflage. Berlin.
- [76] NAUTZ, D. (2000): *Die Geldmarktsteuerung der Europäischen Zentralbank und das Geldangebot der Banken*. Heidelberg.
- [77] NEUMANN, M.J.M., HAGEN, J. VON (1987): *Theoretische und empirische Grundlagen von Geldmengenzielen und ihrer Realisierung*. In: A. Gutowski (Hrsg.): *Geldpolitische Regelbindung: theoretische Entwicklungen und empirische Befunde*. Berlin, 63-111.
- [78] OSTERWALD-LENUM, M. (1992): *A Note with Quantiles of the Asymptotic Distribution of the Maximum Likelihood Cointegration Rank Test Statistics*. Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 54. 461-472.
- [79] PEMBERTON, J. (1989): *Monetary Growth in an Overlapping Generations Model with Operative Intergenerational Transfers*. Discussion Paper, London
- [80] POLLACK, R. (1969): *Conditional Demand Functions and Consumption Theory*. Quarterly Journal of Economics, Vol. 83, 103-113.
- [81] REY, M. (1994): *Die Geldnachfrage in der BRD*. Bonn.
- [82] RÜDEL, T. (19989): *Kointegration und Fehlerkorrekturmodelle*. Heidelberg.
- [83] SACHVERSTÄNDIGENRAT ZUR BEGUTACHTUNG DER GESAMTWIRTSCHAFTLICHEN ENTWICKLUNG (1975): *Jahresgutachten*.
- [84] SANTOMERO, A.M., SEATER, J.J. (1981): *Partial Adjustment in the Demand for Money: Theory and Empirics*. American Economic Review, Vol. 71, 566-578.
- [85] SCHIERENBECK, H. MOSER, H. (1995): *Handbuch Bankcontrolling*. Wiesbaden.
- [86] SCHLESINGER, H., JAHNKE, W. (1987): *Geldmenge, Preise und Sozialprodukt: Interdependenzzusammenhänge im Lichte ökonometrischer Forschungsergebnisse für die Bundesrepublik Deutschland*. Jahrbuch für Nationalökonomie und Statistik, Bd. 203/5-6, 576-589.

- [87] SCHRÖER, G. (1998): *Schätz- und Testverfahren im strukturellen Kointegrationsmodell*. Frankfurt am Main.
- [88] SIEBKE, J. (1972): *An Analysis of the German Money Supply Process: The Multiplier Approach*. In: K. Brunner (Ed.): Proc. First Konstanz Seminar on Monetary Theory and Policy, Kredit und Kapital, Supplement, 243-273.
- [89] THOMPSON, N. (1993): *Portfolio Theory and the Demand for Money*. Salford.
- [90] TOBIN, J. (1956): *The Interest Elasticity of Transactions Demand for Cash*. Review of Economics and Statistics, Vol. 38, 241-247.
- [91] TOBIN, J. (1958): *Liquidity Preference as Behaviour Towards Risk*. Review of Economic Studies, Vol. 25, 65-86.
- [92] TOBIN, J. (1963): *Commercial Banks as Creators of Money*. In: D. Carson (Ed.): Banking and Monetary Studies. Homewood.
- [93] TOBIN, J. (1965): *The Theory of Portfolio Selection*. In: F. Hahn and F.P.R. Brechling (Eds.): The Theory of Interest Rates, London, 3-51.
- [94] TÖDTER, K.H. (1995): *Zinsgewichtete Geldmengen für Deutschland*. Handout der Deutschen Bundesbank, Frankfurt am Main.
- [95] VATHJE, S.-O. (1998): *Endogene Geldmenge und Bankenverhalten*. Berlin.
- [96] WALTER, C. (1994): *Das Federal Reserve System, die Deutsche Bundesbank und das Europäische System der Zentralbanken / die Europäische Zentralbank im Vergleich*. Starnberg.
- [97] WEINTRAUB, S. (1978): *Capitalism 's Inflation and Unemployment Crisis*. Aldershot.
- [98] WEINTRAUB, S., DAVIDSON, P. (1973): *Money as Cause and Effect*. Economic Journal 83, 1117-1132.
- [99] WESCHE, K. (1998): *Die Geldnachfrage in Europa*. Heidelberg.
- [100] WESTPHAL, U. (1970): *Theoretische und empirische Untersuchungen zur Geldnachfrage und zum Geldangebot*. Tübingen.

- [101] WESTPHAL, U. (1994): *Makroökonomik*. 2. Auflage. Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo.
- [102] WILLMS, M. (1971): *Controlling Money in an Open Economy: The German Case*. Fed. Res. Bank of St. Louis, Review, Vol. 53, 10-27.
- [103] WOLTERS, J., LÜTKEPOHL, H. (1997): *Die Geldnachfrage für M3: Neue Ergebnisse für das vereinigte Deutschland*. Ifo-Studien 43, H. 1, Berlin, 35-54.

## Lebenslauf

- 09.11.1970 geboren in Hamurg  
1977-1981 Grundschule GS Horn in Hamburg  
1981-1990 Gymnasium St.Georg in Hamburg-Horn; Abschluss Abitur  
1990-1991 Grundwehrdienst in Breitenburg  
1991-1997 Studium der Wirtschaftsmathematik an der Universität Hamburg;  
Abschluss Diplom- Wirtschaftsmathematiker  
1997-2000 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Statistik und  
Ökonometrie an der Universität Hamburg  
Mai 2000 Projektleiter beim Otto-Versand in Hamburg