

**FOM Hochschule für Oekonomie & Management Essen –
Standort Frankfurt am Main**

Berufsbegleitender Studiengang:

IT-Management



Master Thesis

zur Erlangung des Grads eines

Master of Arts

über das Thema

**Modellerstellung von Währungssystemen zur
Minimierung von Stabilitätsrisiken**

Betreuer: Prof. Dr. Bernd Ulmann

Autor: Christoph Eikermann

Adresse: Ulanenweg 6 in 68163 Mannheim

Semesteranzahl: 5

Matrikelnr: 311493

Abgabedatum: 15.06.2015

Inhaltsverzeichnis

1.	Einführung	1
1.1.	Motivation	1
1.2.	Ziel der Arbeit	2
2.	Grundlagen	4
2.1.	Geld und Geldentstehung	4
2.2.	Buchgeld	6
2.3.	Betrachtung von Währungssystemen	7
2.3.1.	Definition Währungssystem	8
2.3.2.	Aufbau eines Währungssystems.....	9
2.4.	Bisherige Systeme	13
2.4.1.	Gedekte Währungssysteme.....	14
2.4.2.	Ungedekte Währungssysteme	16
2.4.3.	Aktuelle Deckung der bekannten Währungssysteme	17
2.5.	Geld- und Inflationstheorien	19
2.5.1.	Inflation und Preisniveau.....	19
2.5.2.	Monetaristische Geldnachfragetheorie	21
2.5.3.	Nachfragetheorie nach Keynes.....	21
2.5.4.	Das gesamtwirtschaftliche Angebot-Nachfrage-Verhalten.....	22
2.6.	Zusammenhang von Inflation und der Stabilität der Währung.....	25
2.7.	Interpretation der geldpolitischen Indikatoren	26
2.8.	Modellerstellung.....	27
2.8.1.	Systemanalyse in der Modellbildung.....	27
2.8.2.	Struktur und Elemente der Modellbildung	28
2.8.3.	Modellzweck und Modelldesign	30
2.8.4.	Vorgehensweise beim Modellentwicklungsprozess	32
2.8.5.	Modellzeiträume	32
2.8.6.	Simulationsinterpretation	33
3.	Auswirkungen und Probleme der aktuellen Währungssysteme	34
4.	Alternative Währungssysteme	39
4.1.	Vollgeldsystem	40
4.2.	Fließendes Geld.....	42
4.3.	Free Banking / Freies Geld	44
5.	Modellbildung der Währungssysteme	46

5.1.	Ziel des Modells	47
5.2.	Modellübersicht	47
5.3.	Modellaufbau	48
5.3.1.	Ungedecktes Währungsmodell mit staatlicher Notenbank	50
5.3.2.	Währungsmodell mit Vollgeld	60
5.3.3.	Währungsmodell mit fließendem Geld	61
5.3.4.	Währungsmodell mit freiem Geld	62
5.3.5.	Währungsmodell mit gedecktem Geld	63
6.	Simulation von Währungssystemen	64
6.1.	Simulationsparameter	64
6.2.	Simulationsergebnisse	65
6.3.	Stabilität der Systeme	70
6.4.	Eingriffsmöglichkeiten in die Systemmodelle	71
6.5.	Vor- / Nachteile der simulierten Währungssysteme	72
6.6.	Schwächen und Grenzen der Simulationsmodelle	74
7.	Möglichkeiten zur Minimierung der Stabilisierungsrisiken	75
8.	Fazit	77
9.	Ausblick	79
10.	Literaturverzeichnis	80
11.	Anhang	85
11.1.	Detailliertes Teilmodell „Unternehmen“	85
11.2.	Detailliertes Teilmodell „Umwelt“	88
11.3.	Detailliertes Teilmodell „Haushalte“	89
11.4.	Detailliertes Teilmodell „Öffentliche Dienstleistungen“	92
11.5.	Detailliertes Teilmodell „Staat“	93
11.6.	Detailliertes Teilmodell „Banken“	94
11.7.	Detailliertes Teilmodell „Wechselkursberechnung“	96
11.8.	Detailliertes Teilmodell „Schöpfung Deckungsmaterial“	96
11.9.	Aufbau des Bevölkerungsmodells	97

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kategorisierung der weltweiten Währungssysteme	11
Abbildung 2: Wirtschaftskreislauf in einem Währungssystem	13
Abbildung 3: Darstellung der Geldmenge im Vergleich zu den Währungsreserven	18
Abbildung 4: Erweiterte Phillips-Kurve von Deutschland 1995-2013	26
Abbildung 5: Überblick der Elemente und Strukturen der Systembildung	29
Abbildung 6: Durchschnittliches Pro-Kopf-Vermögen nach Einkommensdezilen in Deutschland	35
Abbildung 7: Gegenüberstellung Geldmenge und Reallohnentwicklung	37
Abbildung 8: Beziehungen der einzelnen Modellwährungssysteme	48
Abbildung 9: Darstellung der Angebots-Nachfrage-Beziehung der Marktteilnehmer in den Währungsmodellen	49
Abbildung 10: Grobabbildung des unveränderten Währungssystems	50
Abbildung 11: Teilmodell „Unternehmen“ mit Parametern	52
Abbildung 12: Teilmodell „Umwelt“ mit Parametern	53
Abbildung 13: Teilmodell „Haushalte“ mit Parametern	54
Abbildung 14: Teilmodell „Öffentliche Dienstleistungen“ mit Parametern	54
Abbildung 15: Teilmodell „Staat“ mit Parametern	55
Abbildung 16: Teilmodell „Banken“ mit Parametern	56
Abbildung 17: Teilmodell „Notenbank“ mit Parametern	57
Abbildung 18: Teilmodell „Wechselkursberechnung“ mit Parametern	59
Abbildung 19: Darstellung des ungedeckten Währungsmodells von außen	60
Abbildung 20: Darstellung Verlauf der Güterpreise	65
Abbildung 21: Darstellung Verlauf der zur Verfügung gestellten Notenbankgeldmenge	66
Abbildung 22: Darstellung Verlauf der in Anspruch genommene Gesamtkredite bei den simulierten Währungssystemen	67
Abbildung 23: Darstellung Verlauf des Notenbankzinssatzes in den simulierten Währungssystemen	68
Abbildung 24: Darstellung Verlauf der Arbeitslosenquote in den simulierten Währungssystemen	68
Abbildung 25: Darstellung Verlauf des Arbeitslohns in den simulierten Währungssystemen	69

1. Einführung

Zu Beginn der Arbeit möchte ich zunächst auf die Motivation für das Thema und das Ziel der Arbeit eingehen. Anschließend wird in der Einleitung auf die aktuelle Problematik, besonders in den westlichen Währungsräumen, eingegangen. Dieses Kapitel dient dazu einen Überblick der Arbeit zu erhalten.

1.1. Motivation

„Die Geschichte lehrt uns, dass ein Geldsystem einer Baustelle gleicht. Es entwickelt sich mit der Gesellschaft, ist nie vollendet und abgeschlossen. ... Heute erleben wir nicht nur einen Verfall des Geldes, sondern auch seine Neugeburt.“

Zitat: Daniel D. Eckert, Berlin März 2013 „Alles Gold der Welt“

Dieses Zitat aus dem Jahr 2013 zeigt, wie sehr das Thema um die Stabilität der Währungssysteme in den letzten Jahren immer mehr in den Fokus gerückt ist. Spätestens nach der Schuldenkrise in Europa (2008/2009) ist zu erkennen, dass die südeuropäischen Staaten den Eurowährungsraum zunehmend destabilisiert haben. Auch im Währungsraum des US-Dollars nehmen die Unsicherheiten bzgl. der Stabilität zu. Die zunehmende Steigerung der Schulden in den westlichen Ländern in Verbindung mit den aktuellen Staatsdefiziten lässt das Vertrauen darauf, dass die Staatsschulden jemals zurückbezahlt werden können, immer weiter schrumpfen. Durch die Zunahme der gesamten Schulden (Staatsschulden, Unternehmensschulden und privaten Schulden) steigt die Geldmenge immer weiter an. Die exponentiell steigende Geldmenge birgt die Gefahr einer steigenden Inflation, wodurch neben der Stabilität der Preise das gesamte Währungssystem instabil wird.

Obwohl die Stabilität des Währungssystems einer der Hauptgründe für den heutigen Wohlstand und entscheidend für unsere Gesellschaft ist, werden Währungssysteme aktuell noch wenig erforscht. Überwiegend befindet sich die Forschung auf dem Stand, wie sie Ende der 1930er Jahren war, als die Frage aufkam, wie viel Macht die Staaten über die Währungssysteme benötigen, bzw. ob es nicht besser ist, staatliche Eingriffe zu vermeiden. Die Entstehung des Keynesianismus, sowie die Aufhebung der Golddeckung für den US-Dollar in den 1960er Jahren und der Monetarismus haben die Grundlagen der Währungssysteme nur sehr geringfügig geändert. Doch wie hängen diese Erkenntnisse mit der Informatik zusammen?

Die Stabilität von Währungssystemen hat ihre Verbindung zur Informatik in den Konzepten für die Simulationsmodelle und in der Durchführung der Simulationen. Diese Modellbildung für die anschließenden Simulationen bildet den Hauptteil der Arbeit. Diese Simulationsansätze verbinden die Finanzmathematik mit der Informatik. Erst durch den Einsatz der Informatik ist es möglich, die riesigen Datenmengen zu verarbeiten, welche bei solchen Simulationen anfallen.

Welche Vorteile bietet eine höhere Stabilität bei Währungssystemen? Die Stabilität eines Währungssystems drückt das Vertrauen aus, welches die Marktteilnehmer in dieses System haben. Dieses Vertrauen ist wichtig, um langfristig Investitionen, globalen Handel und finanzielle Entscheidungen treffen zu können. Nur dadurch ist es möglich, dass ausländische Investoren ihr Kapital in eine andere Währung umtauschen. Ein wichtiger Aspekt dabei besteht darin, dass die Werthaltigkeit einer Währung gegeben ist, da es sonst bei einer hohen Inflationsrate uninteressant wird, Geld zu besitzen. Bei kontinuierlichen Wertverlusten und schwankenden Währungskursen werden die Währungsteilnehmer zunehmend versuchen, entweder das Geld in eine andere Währung zu tauschen oder auf Sachwerte auszuweichen. Da es bei den aktuell verwendeten Währungssystemen keine Lösungen gibt, die steigende Geldmenge zu begrenzen und das Realeinkommen weiter stagniert, entsteht eine zunehmende Ungleichheit bei der Aufteilung des Geldes, welche nicht mehr gestoppt werden kann. Diese Faktoren verursachen einen Akzeptanz- und Vertrauensverlust, welche die Stabilität des Währungssystems gefährden.

1.2. Ziel der Arbeit

Die Arbeit befasst sich in erster Linie mit der Frage, wie die Risiken im Hinblick auf die Stabilität von Währungssystemen minimiert werden können. Dabei ist es notwendig zu definieren, was Stabilität von Währungssystemen bedeutet und wie der Zustand der Stabilität erreicht werden kann. Die Arbeit wird sich hierbei vor allem mit den gedeckten und ungedeckten Währungssystemen befassen, da diese im Gegensatz zu den gemischten und gekoppelten Währungssystemen eine theoretische Grundlage bilden, von der aus Währungsmodelle gebildet werden können. Der Hauptteil der Arbeit befasst sich mit der Erstellung der Simulationsmodelle, deren Simulation und die Interpretierung der Ergebnisse. Die Modelle dienen als notwen-

dige Grundlage für die Simulationen. Es wird versucht diese so detailliert und dynamisch wie möglich zu erstellen. Nach der Konzeption der Modelle für die Währungssysteme erfolgt die Simulation. Die Durchführung der Simulation soll zeigen, wie sich die Stabilität der jeweiligen Währungssysteme analysiert und gemessen werden kann. Nach dieser Feststellung ist es entscheidend zu untersuchen, wie sich die Stabilitätsrisiken bei den Währungssystemen minimieren lassen. Je nach Ergebnis ist es dann wahrscheinlich, dass Alternativen für die bisherigen Währungssystemen gefunden oder die bisherigen Währungssysteme angepasst werden können. Ebenso wird die Arbeit auf die Alternativen zu den heute verwendeten Währungssystemen eingehen.

2. Grundlagen

In diesem Kapitel wird auf die Grundlagen der Währungssysteme, Wirtschaftstheoremen und der Modellbildung eingegangen. Die Grundlage sind notwendig um den Prozess der Modellentwicklung zu verstehen und die Zusammenhänge mit den Einflüssen zu verstehen.

2.1. Geld und Geldentstehung

Geld ist heutzutage weltweit selbstverständlich. Es wird täglich mehrmals benutzt, um Waren oder Dienstleistungen zu erwerben. Im Allgemeinen werden keine Gedanken darüber verwendet, wie das System des Geldes funktioniert und niemand stellt den Wert des Geldes in Frage, solange es wie gewohnt benutzt werden kann. Das Geld hat zwei wesentliche Hauptfunktionen.

Zum einen dient Geld als Tauschmittel, damit der Erwerb von Waren und Dienstleistungen ohne komplizierte Tauschhandlungen durchgeführt werden kann. Durch ein einheitliches Tauschmittel können die Preise für die erworbenen Güter besser miteinander verglichen werden, da allen das Geld als Werteinheit bekannt ist. (vgl. Gerdemeier 2004, S. 1–3)

Zum anderen wird Geld zur Speicherung von Werten verwendet. Es ist dadurch theoretisch möglich, das Ergebnis der Arbeitskraft oder erzeugter Güter als Wert in die Zukunft oder Vergangenheit zu transferieren. Geld kann für einen zukünftigen Zeitpunkt gespart werden, um den Wert in der Zukunft in Anspruch nehmen zu können. Ebenso kann mit geliehenem Geld das Ergebnis zukünftiger Arbeit in der Gegenwart in Anspruch genommen werden, wie z.B. mittels Darlehn. (vgl. Gerner und Bock 2012, S. 11–14)

Damit das Geld als Bezahlgegenwert von den Marktteilnehmern anerkannt wird, muss es eine gewisse Knappheit aufweisen. Konkret bedeutet das, dass die Höhe der Geldmenge gegenüber den Waren und Ressourcen geringer sein muss (vgl. Herr 1992, S. 46). Diese Knappheit und die Unmöglichkeit, Geld selbst herzustellen, werden als Grundanforderungen angesehen. Hierbei sind einige Notenbanken und Banken ausgenommen, welche eine Geldschöpfung in einem regulierten Maße durchführen dürfen. Bei der Knappheit geht es nicht in erster Linie um die aktuelle, sondern um die zukünftig erwartete. Um ein langfristiges Vertrauen in das Geld zu

erreichen und die Währung stabil zu halten, muss ausgeschlossen werden können, dass sich die Knappheit des Geldes schnell ändert. In den letzten Jahrhunderten gab es immer wieder Probleme mit der Knappheit der Deckungswerte, z.B. bei Gold oder Silber. In wirtschaftlich guten Zeiten nahm der Mangel an Deckungswerten zu und begrenzte damit die Geldvergabe. Dies war die Entstehung von Geschäftsbanken. (vgl. Steinwender 2006, S. 7ff.)

Eine Geschäftsbank ist ein ökonomischer Marktteilnehmer, dessen Hauptaufgabe die Kreditaufnahme zum Zweck der eigenen Kreditvergabe ist. Die Banken verschulden sich bei anderen Marktteilnehmern oder der Zentralbank. Durch die Zinsspanne zwischen Soll- und Habenzinsen ergibt sich der Gewinn der Bank. Wie jedes Unternehmen möchte die Bank auch den Gewinn maximieren und ihre Liquidität aufrechterhalten, wobei mit sinkender Liquidität mehr Kapital zur Gewinnmaximierung vorhanden ist. Trotz der gesetzlichen Anforderungen an die Mindestreserven, welche seit dem 18.01.2012 bei einem Prozent liegen (vgl. Bundesbank 2014) haben die Banken keine riesigen Liquiditätsreserven. Zur Bestimmung der Liquiditätsreserven werden die Opportunitätskosten, Kosten entgangener Erlöse, mit den zukünftig erwarteten Refinanzierungskosten, Kosten zur Beschaffung von Kapital, verglichen. Entscheidend für den Verleihungszinssatz sind nicht nur die Kosten des Bankbetriebes, sondern vor allem die Unsicherheitsprämie. Diese stellt eine Entlohnung der durch die Kreditvergabe entstandenen Unsicherheit über die Rückzahlung dar und darf nicht mit der Liquiditätsprämie verwechselt werden. Durch dieses Vorgehen der Banken entwickelt sich eine aggregierte Kreditangebotsfunktion, welche beim Mindestzinssatz anfängt und danach kontinuierlich steigt. Anschließend verläuft die Funktion ab einer gewissen Kreditnachfrage unelastisch bezüglich des Zinssatzes. Dies passiert, wenn eine Bank keine kreditwürdigen Schuldner mehr findet und die schlechte Bonität nicht durch einen höheren Zinssatz ausgeglichen werden kann. (vgl. Herr 1992, S. 49–52)

Aus dem vorherigen Absatz ergibt sich, dass die Zentral- und Geschäftsbanken miteinander interagieren, wobei die Zentralbank Geld erzeugt und es gegen Sicherheiten den Banken zur Verfügung stellt. Bei Rückgabe des Geldes gegen die hinterlegten Sicherheiten wird das Geld wieder vernichtet. Somit wächst und reduziert sich die Geldmenge im Währungssystem. Durch den Gewinn aus der Soll- und Habenzinsspanne entsteht auch Geld, welches durch die Geschäftsbanken erzeugt wurde.

Es benötigt somit zwei „Maßnahmen“ der Zentralbank, damit die Geldmenge exponentiell steigt. Zum einen die Lockerung zur Vergabe von Geld an die Banken, so dass diese auch ohne Prüfung auf deren Eigenkapital, „unbegrenztes“ Geld von der Zentralbank bekommen, zum anderen die Anerkennung von refinanzierungsfähigen Vermögenswerten mit geringer Bonität und schlechter Liquidität. An dieser Vorgehensweise liegt es, dass in der Eurokrise von 2011/2012 die Geldmenge trotz Deflation exponentiell gestiegen ist.

2.2. Buchgeld

Das Buchgeld, auch Giralgeld genannt, ist ein kredittechnisches Mittel des bargeldlosen Zahlungsverkehrs. Das bedeutet: Es wird als Zahlungsmöglichkeit nicht Bargeld, sondern eine Schuldkompensation verwendet. Dabei wird entweder eine Schuldverpflichtung übertragen oder aber eine Zahlung mittels Giro durchgeführt. Bei Giro wird eine Geldübertragung mittels einer buchmäßigen Gut- und Lastschrift durchgeführt. Bei einer Zahlung mittels Schuldverpflichtung wird entweder vom Bezahlenden eine neue Schuld eingegangen oder eine bereits vorhandene Schuld angerechnet. Die Möglichkeiten dieses bargeldlosen Zahlungsverkehrs haben auch währungspolitisch eine große Bedeutung. (vgl. Siebe und Wenke 2014, S. 86–87)

Der Geldaustausch mittels Schuldkompensation ähnelt dabei einem Wechsel und gegebenenfalls, im weitesten Sinne einem Scheck. Es ergibt sich die Möglichkeit, dass die entsprechende Zahlung nicht zwischen den Personen stattfindet, welche das Schuldverhältnis haben, sondern die Forderung weitergegeben werden kann. Der neue Besitzer des Wechsels kann damit seine Schuld begleichen. Das Buchgeld stellt zum einen eine buchmäßige Übertragung von Geld dar und zum anderen besteht die Bedeutung darin, dass Guthaben von einem Bankkonto auf ein anderes Bankkonto übertragen wird. Diese Zirkulation des Geldes findet zwischen den Banken statt und benötigt keinen Bargeldtransfer über die Notenbank. (vgl. Vogel, Univ.-Prof. Dr. Emanuel Hugo 138, S. 5–6), (vgl. Eilenberger 2008, S. 58–61)

Das Buchgeld ist überwiegend als Sichteinlage vorhanden und entspricht dabei der Funktionalität des Geldes, da jederzeit Umbuchungen oder Bargeldauszahlungen vorgenommen werden können. Dennoch besteht der Unterschied darin, dass Buch-

geld kein gesetzliches Zahlungsmittel ist und dadurch die Akzeptanz verweigert werden kann. Da Buchgeld einfach in Bargeld und ebenso andersherum umgewandelt werden kann, sehen viele Währungsteilnehmer keinen Unterschied darin. (vgl. Deutsche Bundesbank 2014, S. Rn. 56)

Jede Umbuchung von Buchgeld einer Bank zu einer anderen Bank muss zwischen den beteiligten Banken verrechnet werden. Dafür gibt es zwei Möglichkeiten: Zum einen gibt es die Möglichkeit, jeweils ein Verrechnungskonto bei jeder an der Transaktion beteiligten Bank einzurichten und diese Konten entsprechend zu be- und entlasten. Zum anderen gibt es die Möglichkeit, dass der Zahlungsausgleich über das bei der Zentralbank hinterlegte Konto durchgeführt wird. Das dabei im europäischen Währungsraum verwendete System nennt sich TARGET2 und gewährleistet den reibungslosen Transfer des Geldes im Währungssystem. Pro Tag werden dabei ca. 350.000 Transaktionen im Wert von ca. 2,5 Billionen Euro abgewickelt. (vgl. Deutsche Bundesbank 2014, S. Rn. 56-60)

Beim Buchgeld liegen die Vorteile in der Vereinfachung der Bezahlung und in der Verminderung des erforderlichen Bargelds von den Notenbanken. Ebenso kann mit Geld bezahlt werden, welches durch Kredit bei den Banken erzeugt wird. Hierbei wird Buchgeld durch die Kreditgewährung einer Bank geschöpft. Buchgeld kann nicht nur als Zahlungsmittel angesehen werden, sondern genauer als Zirkulationsmittel von Krediten, welches entscheidend die Umlaufgeschwindigkeit des Geldes mitbestimmt. (vgl. Vogel, Univ-Prof. Dr. Emanuel Hugo 138, S. 7)

Das Buchgeld wird im Hinblick auf den Wert des Geldes gleichwertig dem Bargeld gegenübergestellt. Im europäischen Währungssystem sind 91% des Geldes Buchgeld und nur die übrigen 9 % des Geldes existieren als Bargeld. (898 Mrd. Euro Bargeld, 9882 Mrd. Euro M3-Geldmenge) (vgl. Deutsche Bundesbank 2014, S. Rn. 72)

2.3. Betrachtung von Währungssystemen

In diesem Unterkapitel wird auf die Währungssysteme eingegangen. Hierbei werden neben der Erläuterung der Währungssysteme die Abgrenzungen zu Währungsräumen und Währungen behandelt. Anschließend wird der grundsätzliche Aufbau von bekannten Währungssystemen erläutert.

2.3.1. Definition Währungssystem

„Ein Währungssystem oder auch Währungsordnung ist die Grundlage für die Ordnung der Währung eines Landes.“ (zit. Springer Gabler Verlag 2014)

Ein Währungssystem befasst sich mit der wirtschaftspolitischen Geldpolitik der Währungsnutzer und den Mechanismen der Währungssysteme, mit denen es in Wechselwirkung steht. Es beeinflusst im Wesentlichen die Stabilität der Wirtschaft in dem Währungsgebiet, kann aber auch dazu verwendet werden, andere Währungssysteme zu schwächen. Dies kann zum Beispiel über die Abwertung einer Währung erfolgen, da hierbei die Wettbewerbsfähigkeit der nationalen Wirtschaft gegenüber der Wirtschaft anderer Währungsräume verbessert werden kann. Die Exporte werden somit gegenüber dem Ausland günstiger und die Nachfrage steigt.

Je nach Ziel des Währungssystems gibt es verschiedene Regeln, welche dabei helfen, das Ziel zu erreichen. Dabei kann es mathematische Regeln beinhalten, z.B. bei Krypto-Währungen oder auch geowissenschaftliche Regeln, wie z.B. ein festes Gold-Silber Umtauschverhältnis auf Grundlage der Seltenheit bzw. der Schürfkosten. Meistens gibt es eine zuständige Institution, welche Richtlinien und Regeln kontinuierlich ändert, um das jeweilige Ziel zu erreichen. Diese kann jedoch sehr unterschiedliche Einflüsse haben, z.B. kann diese Institution eine nationale (wie z.B. die Bank of Japan für den Yen-Währungsraum), sowie internationale Notenbank (wie z.B. die EZB im Eurowährungsraum), eine Regierungsorganisation (meist in sozialistischen und kommunistischen Ländern vertreten) oder ein privates Unternehmen (wie z.B. die FED im US-Dollar-Währungsraum) sein.

Es gibt viele verschiedene Währungssysteme. Auf der einen Seite gibt es die gedeckten Währungssysteme, welche durch Sachwerte (wie z.B. Rohstoffe) gedeckt sind und dem Besitzer der Währung einen Gegenwert garantieren, auf der anderen Seite die ungedeckten Währungssysteme, welche Giralgeld entstehen lassen, welches nicht gedeckt ist. Durch diese fehlende Deckung basiert die Währung komplett auf dem Vertrauen einer zukünftigen Gegenleistung. Es ist vergleichbar mit einem Schuldversprechen, dessen Wert abhängig von der Bonität des Schuldners ist. In der Mitte existiert ein dritter Bereich von Währungssystemen, welche die Zwischenformen darstellen. Diese sind entweder teilweise gedeckt oder haben parallel neben der ungedeckten Papierwährung eine gedeckte Währung. Parallele Währungen sind

heutzutage eher selten, existieren aber weiterhin als Instrument der Währungspolitik (z.B. der Kubanische Peso und der Peso convertible).

Neben der Unterscheidung in der Deckung der Währungssysteme gibt es auch Unterscheidungen auf Grund des Ausmaßes der Intensität der staatlichen Eingriffe. Durch die grundsätzlichen Verhaltensweisen lassen sich die Systeme in zwei verschiedene Gruppen kategorisieren:

Auf der einen Seite existieren die „automatisch“ funktionierenden Währungssysteme, welche sich selbst überlassend und ungehindert im Ausland auswirken können. Die auftretenden Marktkräfte der anderen Systeme werden dabei als positiv und stabilisierend aufgefasst. Alle Teilnehmer in diesem System können mit den anderen Währungssystemen ungehindert agieren, das heißt sie können Geld ins Ausland transferieren, im Ausland investieren und über den Erlös frei verfügen. Auf der anderen Seite gibt es die „manipulierten“ Währungssysteme, welche verwaltet und überwacht werden. Hierbei wird im äußersten Fall das komplette Zahlungssystem überwacht. Der Kreditverkehr und der gesamte Güteraustausch werden über die Währungspolitik kontrolliert und verwaltet. Diese Währungspolitik wird meist von einer Stelle, der Zentralbank des Landes, kontrolliert. Diese Notenbank regelt die Zahlungs- und Verrechnungsabkommen für die wechselseitigen Beziehungen mit den anderen Währungsräumen. (vgl. Wendt 1947)

In extremen Fällen sind sogar Genehmigungen für bestimmte Geschäfte notwendig, z.B. bei den aktuellen Sanktionen zwischen EU und Russland oder USA und Iran. Hier wird versucht, durch Handels- und Währungsbeschränkungen, das jeweils andere System zu schwächen. Durch Beschränkungen beim Import oder der Kapitalaufnahme bei Krediten muss der „Handelspartner“ auf teurere Substitute umschwenken oder Bedürfnisse einschränken. Damit kann mit Hilfe des Zahlungsverkehrs die politische Richtung der Notenbanken vorgegeben bzw. verstärkt werden (Währungskriege).

2.3.2. Aufbau eines Währungssystems

Nachfolgend werden die aktuellen Hauptwährungssysteme genannt und voneinander abgegrenzt. Ein Währungssystem ist so charakterisiert, dass es eine Währung gibt, welche immer in einem Wechselkursverhältnis zu etwas anderem stehen muss.

Dies kann, neben Edelmetallen und anderen Währungen, auch das Vertrauen darauf sein, dass es einen adäquaten Gegenwert gibt. Heutzutage ist diese Deckung auf den Wert der Währung immer nebensächlicher geworden. Kaum eine Währung hat heute noch genügend Gold- oder Devisenreserven. Deshalb wird der Wert der Währungen oft an andere Währungen gekoppelt (z.B. an den US-Dollar). Hierbei werden verschiedene Arten der Koppelung an die anderen Währungen bzw. die Preisbildung der Wechselkurse unterschieden. Sie basieren hauptsächlich auf Angebot und Nachfrage zur Währung, welche durch das Währungssystem beeinflusst werden kann.

Von 1944 bis 1973 wurden die Wechselkurse der westlichen Industriestaaten untereinander fixiert. Dieses Währungssystem der festen Wechselkurse wird feste Währungsbindung oder Blockfloating genannt. Es wird heute noch bei vielen Währungen angewendet. Die Währungen sind an eine andere Währung oder einen Sachwert gekoppelt, indem diese Deckung gekauft wird, damit der Wert der eigenen Währung der Deckung der Koppelung entspricht. Das bedeutet: die eigene Währung wird bewusst auf- und abgewertet, damit die vorgegebene Koppelung bestehen bleibt und die Deckung behält. Oft werden dabei tolerierte Schwankungsbreiten festgelegt, in welchen sich die Wechselkurse bewegen können. Die Koppelung dient dazu, Stabilität und Vertrauen in die Währung aufzubauen.

Eine andere Art einer Koppelung der Währung ist das sogenannte „*Kontrollierte Floating*“, bei dem das Währungsinstitut Wechselkursänderungen durch direktes Eingreifen in den Markt beeinflusst. Dieses wird ohne Ankündigung oder festgelegte Grenzen durchgeführt. Es dient alleine dazu, das selbstgesteckte Ziel der Entscheidungsträger des Währungssystems zu erreichen.

Eine weitere Art der Währungskoppelung ist das „*freie Floating*“, auch „*managed Floating*“ oder „*offenes Währungssystem*“ genannt. Hierbei schwankt der Wechselkurs der Währung frei und ist an keine andere Währung gebunden. Das Währungssystem hat keine Abhängigkeit und kann daher flexibler reagieren und eigene Ziele besser verfolgen. Durch möglicherweise höhere Schwankungen erhöhen sich auch die Risiken aller Marktbeteiligten. Dieses System wird heutzutage hauptsächlich von Ländern in Nordamerika, Westeuropa und im Eurowährungssystem verwendet.

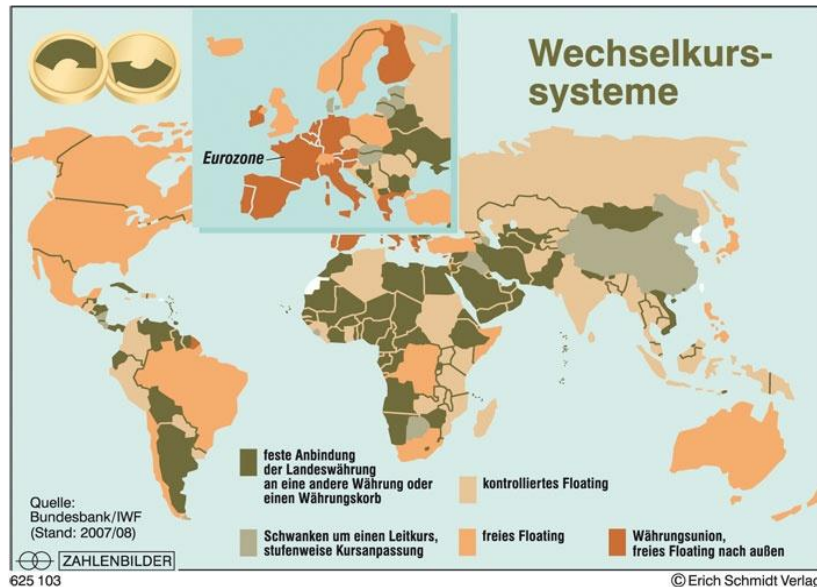


Abbildung 1: Kategorisierung der weltweiten Währungssysteme

(Quelle: Bundesbank/IWF zitiert nach Kruber et al. 2008)

Die oben dargestellte Abbildung zeigt die existierenden Währungssysteme und die Kategorisierung nach der jeweiligen Deckungs- bzw. Koppelungsstrategie. Dabei zeigt sich, dass die drei Hauptkoppelungsstrategien (freies Floating, kontrolliertes Floating und die Koppelung an eine bzw. mehrere Währungen) weltweit nahezu gleich verteilt sind. In den USA gibt es seit 1961 ein freies Floating, wobei die Währung an keine Koppelung mehr gebunden ist. Zuvor hatte der US-Dollar eine Golddeckung. In Europa dagegen gibt es eine gemeinsame Währungsunion und Währung, welche 1999 als Buchgeld und 2002 als Bargeld eingeführt wurde.

In einem Währungssystem gibt es fast immer eine Instanz oder Institution, welche die Währungspolitik vorgibt und damit den Wert und die Stabilität der Währung beeinflusst.

Es gibt verschiedene Gründe, die Währungspolitik mit Instrumenten wie Leitzins, Regeln wie Mindestreserve und Strategien zu beeinflussen, je nachdem, welches Ziel verfolgt werden soll. Mit dem Leitzins der Zentralbank wird gesteuert wie viel Geld von anderen Währungen in die eigene Währung fließt. Je höher der Leitzins desto mehr Geld wird von ausländischen Investoren investiert, ein zu hoher Leitzins kann jedoch auch das Wirtschaftswachstum schwächen und die Inflation erhöhen. Die Mindestreserve gibt an, wie viel Geld die Banken bei der Zentralbank hinterlegen müssen, um Kredite und damit neues Geld auszugeben. Eine niedrige Mindestreserve erhöht die Geldmenge des von den Banken erschaffenen Geldes und die Geschwindigkeit des Geldumlaufs nimmt zu. Weiter kann eine extrem niedrige Reserve

die Stabilität der Banken gefährden. Eine zu hohe Mindestreserve (bis hin zum Vollgeld) kann die Bereitschaft der Banken Kredit zu gewähren senken, wodurch ein Liquiditätsengpass bei Unternehmen zu Zahlungsunfähigkeit führen kann.

Mit einer stabilen Währung kann die Inflationsrate niedrig gehalten werden, um die Preise für Verbraucher stabil zu halten. Durch diese Stabilität kann bei ausländischen Anlegern Vertrauen aufgebaut werden, da diese stabile Import- und Exportpreise erwarten können und geringere Kosten für die Absicherung von Wechselkurschwankungen aufwenden müssen. (vgl. Baader 2010, S. 44–47)

Die Einflussnahme auf die Währungspolitik kann eine Währungsauf- oder Währungsabwertung bewirken. Es kann bei offenen Währungssystemen zu automatischen Auf- und Abwertungen in Folge von Währungskursänderungen kommen, da Änderungen im In- und Export direkten Einfluss auf den Wert der Währung nehmen. Durch höhere Exporte steigt der Wert der Währung auf Grund der höheren Nachfrage nach der Währung, wodurch die Währung aufgewertet wird. Durch die Aufwertung werden die Importgüter günstiger und die Exportgüter teurer. Das bedeutet, dass die Bevölkerung in dem Wirtschaftsraum mehr Waren zum gleichen Preis importieren kann, wodurch der Wohlstand gesteigert wird. Dies hat zur Folge, dass Exportgüter teurer werden und theoretisch weniger exportiert wird, wenn andere Wirtschaftsräume den Bedarf ausgleichen können. Durch den steigenden Wettbewerb auf Grund der teureren Produkte sinkt die Nachfrage an Produkten und Arbeitsplätzen. Dieser Wettbewerb beeinflusst den Arbeitsmarkt und steigert die Arbeitslosigkeit. Die Gehälter bzw. die Arbeitskosten sinken stetig weiter. Halten die fallenden Arbeitskosten längere Zeit an, sinken die Konsumausgaben kontinuierlich, wodurch auch die Nachfrage in der Binnenwirtschaft weiter fällt, da die Unternehmen weniger Umsätze erwirtschaften können. Die Währungspolitik wertet die Währung immer weiter ab. Dieser Ablauf wird erst unterbrochen, wenn die Arbeitskosten so sehr gefallen sind, dass die Wettbewerbsfähigkeit und damit die Exporte wieder steigen. Diese steigende Nachfrage führt zu mehr Produktion und damit auch zu einer steigenden Nachfrage nach Arbeitsplätzen, wodurch Gehälter und damit auch die Binnennachfrage steigen. Die Konsumausgaben steigen und der Wohlstand in der Bevölkerung wächst. Dieser Ablauf hat eine kontinuierliche Aufwertung der Währung zur Folge, wodurch der Kreislauf von neuem beginnt.



Abbildung 2: Wirtschaftskreislauf in einem Währungssystem
(Quelle: eigene Darstellung)

Anhand der Darstellung des Kreislaufs wird nachvollziehbar, warum als Ziel einer Währungspolitik nicht unbedingt die Stabilität im Vordergrund steht. Oft ist das Erreichen höherer Wettbewerbsfähigkeit und damit eine höhere Produktion im Währungsraum eines der Hauptziele, welches oft durch die Politik beeinflusst wird. (vgl. Siebe und Wenke 2014, S. 24–31)

2.4. Bisherige Systeme

Die Währungssysteme, welche bisher im Laufe der Geschichte verwendet wurden, waren zum größten Teil gedeckte Währungssysteme. Diese wurden seit 3000 Jahren verwendet und waren international bekannt. Obwohl die Währungsräume oft nur Städte waren, wurde die Währung auf Grund der sicheren Deckung auch außerhalb anerkannt. Seit den letzten 400 Jahren werden immer wieder ungedeckte Währungssysteme zum Einsatz gebracht. Diese waren immer nur von kurzer Lebensdauer (ca. 10 - 40 Jahre). Die aktuellen Währungssysteme, welche seit dem Zusammenbruch

des Bretton-Woods-Systems im Jahr 1971 starteten, bestehen demnach seit 43 Jahren, ausgenommen das Euro-Währungssystem, welches erst seit 2001 besteht. Seit dem Bretton-Woods-System besteht kein festgelegter Wechselkurs zwischen den Währungssystemen. Da bei Bretton-Woods alle anderen Währungen der westlichen Länder mit festen Wechselkursen an den Dollar gebunden waren, und dieser durch Gold gedeckt war, waren damit auch die anderen Währungen indirekt mit Gold gedeckt. Seit Bretton-Woods sind damit auch alle anderen aktuellen Währungen nicht mehr gedeckt. (vgl. Borchert 2003, S. 3–7)

2.4.1. Gedeckte Währungssysteme

Bei gedeckten Währungssystemen, auch „gebundene Währungssysteme“ genannt, wird der Wert des Geldes, im Gegensatz zu den ungedeckten Währungssystemen, meist durch die Bindung an einen materiellen Werträger bestimmt und hat damit gleichzeitig den Wert und die Eigenschaft des Materials. Der Wert wird durch eine bestimmte Größenordnung (wie z.B. Gewicht) an den Geldstoff gebunden (vgl. Wendt, 1947, S. 2). Das wertgebundene Material muss folgende Eigenschaften besitzen, damit es längere Zeit von Teilnehmern eines Währungssystems als Tauschmittel anerkannt wird: Es muss zum einen beständig sein und darf seinen Wert während der Dauer des Besitzes nicht stark verlieren. Zum anderen muss es leicht transportierbar sein, damit es als Tauschwert einfach verwendet werden kann. Aus diesem Grund sind seltene Materialien besser geeignet. Ein weiterer wichtiger Punkt ist eine allgemein gültige, eindeutige Definition des Wertstoffes. Bearbeitete und verarbeitete Stoffe sind oft unpraktisch, da diese in unterschiedlicher Qualität von unterschiedlichen Herstellern hergestellt werden. Ebenso ist es wichtig, den Wertstoff einfach zu unterteilen, damit er in Abhängigkeit vom notwendigen Geldbetrag eingesetzt werden kann. Aus diesem Grund existiert zu den meisten Hauptwährungen eine Unterwährung, wie z.B. Euro und Cent.

Das Wichtigste bei einem gedeckten Währungssystem ist, dass es genug Geld gibt, um das Wirtschaftssystem am Laufen zu halten. Aus diesem Grund wurde versucht, die Deckung so auszuwählen, dass diese einen adequaten Gegenwert gegenüber den Waren bietet. Es ist kein Zufall, dass als Deckung fast ausschließlich Silber und Gold zum Einsatz kamen, da die Gesamtmengen an Gold und Silber einen großen

Wert widerspiegeln (170.000 Tonnen Gold (vgl. degussa 2015) und trotzdem selten waren und sind. Ebenso waren diese Metalle überall bekannt. Im Gegensatz dazu sind die Metalle Platin und Palladium zwar seltener, kommen aber räumlich sehr begrenzt vor und deren Mengen sind für einen großen Einsatz als Deckung für Geld ungeeignet.

Aus den oben genannten Gründen wurde das Geld seit über 2500 Jahren in Form handlicher Münzen abgebildet. Auf Grund der Tatsache, dass man sowohl Geld für kleine, als auch große Tauschgeschäfte benötigt, wurden manchmal mehrere Materialien als Wertmaterial verwendet, wie z.B. Gold und Silber. Diese Währungssysteme nennt man Bimetallsysteme. Dabei wurde immer der Fehler gemacht, ein festes Tauschverhältnis von Gold- und Silbermünzen zu verwenden. Durch die natürlichen Schwankungen von Angebot und Nachfrage bei Gold und Silber ist eine Fixierung der Relation auf längere Zeit nicht durchzuhalten. In einem Bimetallsystem führt daher eine Überbewertung des einen Metalls unweigerlich dazu, dass das Überbewertete aus dem Geldsystem verschwindet. (vgl. Eckert 2013, S. 77f)

Um dieses Geld gefahrlos zu lagern oder über große Distanzen zu transportieren, wurde Geld in (Landes-)Banken gelagert und dafür Besitz-, Wert- bzw. Schuldscheine ausgegeben, welche die Anzahl der Münzen repräsentierten. Es war möglich, diese Scheine jederzeit gegen das wertgedeckte Geld einzutauschen. Diese ausgegebenen Schuldscheine wurden mit der Zeit standardisiert und Papiergeld genannt. Dabei wurde sichergestellt, dass niemals der Wert der ausgegebenen Scheine den Wert des gelagerten Geldes bzw. Metalls übersteigt. (vgl. Eichengreen 2000)

Da der Besitzer von gedecktem Geld immer das Recht hat, dieses Geld in das wertbasierte Material umzutauschen, wächst das Vertrauen und die Sicherheit in das Geld immer weiter. Durch dieses Vertrauen in die Konvertierbarkeit und die Deckung des Geldes setzte sich das Papiergeld nach und nach immer mehr durch. Dadurch wird die Deckung der Währung immer mehr vernachlässigt und (Geld)-Scheine werden als gleichwertig akzeptiert.

2.4.2. Ungedekte Währungssysteme

Die ungedeckten Währungssysteme werden auch Proportionalsystem genannt, da nur ein niedriger Prozentsatz der umlaufenden Geldmenge durch den Wertträger gedeckt ist. Dabei wird bewusst versucht, den Orientierungspunkt für den konkreten Wert der Währung zu verschleiern und somit eine „schwankende Währung“ herbeizuführen. Der Umfang dieses ungedeckten Geldes ist dabei nicht, wie bei gedeckten Währungen, auf die Gesamtmenge des deckenden Rohstoffes begrenzt, sondern liegt meist in dem Bedarf der Volkswirtschaft an die Währung. Dieser Bedarf wiederum basiert auf der Höhe des Produktionsumsatzes, der Umlaufgeschwindigkeit und der alltäglichen Handhabung im Zahlungsverkehr. Es ist somit möglich, die Geldmenge schnell zu ändern, welches einer der größten Unterschiede im Vergleich zu den gedeckten, wertbehafteten Währungen ist. (vgl. Wendt 1947, S. 3ff)

Solange die Währung direkt mit Gold und Silber gedeckt ist und das Geld aus diesem Material besteht, gibt es keine Problem damit, den Marktteilnehmer von dem Wert des Geldes zu überzeugen. Durch die abstrakte Werteinheit des Papiergeldes ist es schwieriger, die Verwendung dieses Geldes den Marktteilnehmern vorzugeben, da jetzt das Vertrauen in den Geldemittenten im Vordergrund steht. Als Geldemittent wird meist ein staatliches Monopol befürwortet, da anzunehmen ist, dass nur eine staatliche Institution genug Einfluss und Möglichkeiten hat, eine Währung einzuführen. Ebenfalls wird einer staatlichen Institution mehr Vertrauen und gute Absicht für das Währungssystem unterstellt als einem privaten Unternehmen, welches den Fokus hat, einen Gewinn zu erzielen. (vgl. Gismann 1991, S. 17)

Die freien Währungen sind nicht auf Grund eines fehlenden Bedürfnisses geschaffen worden und auch nicht wegen Problemen bei den gedeckten Währungssystemen. Sie wurden aus der Not heraus geboren, weil die Möglichkeiten fehlten, die umlaufende Menge an gedecktem Geld mit dem Material der Deckung vorzuhalten. Durch die begrenzte Menge der Deckung konnte die Wirtschaft in guten Konjunkturphasen nicht beliebig wachsen. Im Gegensatz dazu kam es in wirtschaftlich schwierigen Zeiten immer wieder zu deflationären Phasen. Dabei stieg die Zahl der Erwerbslosen, wodurch die Politik gegenüber der Öffentlichkeit ein schlechtes Ansehen bekommt. Die Möglichkeit, den Erwerbslosen Beschäftigung zu geben, indem die Wirtschaft mit mehr Geld gestärkt werden könnte, war bedeutend interessanter als die Gefahr, das Gleichgewicht der Deckung nicht mehr halten zu können. Mit der Zeit richtete sich die Währungspolitik der einzelnen Währungssysteme immer nach der Wirtschaft

aus, indem verschiedene Instrumente zur Stimulation verwendet wurden, wodurch der Blick auf die Stabilität immer mehr vernachlässigt wurde. Erst wurde noch versucht, den Wert der Währung an einen allgemeinen Preisindex anzupassen, dieser wurde immer mehr aufgeweicht. (vgl. Wendt 1947, S. 20ff)

2.4.3. Aktuelle Deckung der bekannten Währungssysteme

Dieses Kapitel befasst sich mit der aktuellen werthaltigen Deckung des Geldes der beiden größten Währungssysteme. Um darzustellen, wie die Währungen aktuell „gedeckt“ sind, wird die aktuelle Geldmenge des jeweiligen Geldsystems den Währungsreserven gegenübergestellt. Die EU-Geldmenge M3 besteht aus dem gesamten Bargeld, sowie den Bankeinlagen, Bankschuldverschreibungen, Geldmarktpapieren und Repoverbindlichkeiten jeweils mit Laufzeiten bis zu zwei Jahren. Im Gegensatz dazu beinhaltet die M3 Geldmenge des US-Dollars auch die US-Dollar Devisenreserven anderer Währungssysteme, sowie alle Einlagen, Wertpapiere und Verbindlichkeiten mit mehr als zwei Jahren (vgl. Anderegg 2007, S. 25–26). Die jeweiligen Währungsreserven enthalten neben den Reserven mit den Edelmetallbeständen, Sonderziehungsrechten und Reservepositionen im Internationalen Währungsfonds auch die Forderungen und Verbindlichkeiten gegenüber anderen Währungssystemen. Auf Grund der Tatsache, dass die Federal Reserve keine Zahlen und Statistiken zur M3 Geldmenge mehr veröffentlicht, werden für die Geldmenge des US-Dollars die offiziellen Daten vom 23.03.2006 verwendet. (vgl. Federal Reserve Statistical Release 2006)

	USA	EZB / Euroraum
Geldmenge	10.336,3 Mrd. US-Dollar ¹	12.594,8 Mrd. US-Dollar ² (10060 Mrd. Euro)
Währungsreserven	144,2 Mrd. US-Dollar ³	734,1 Mrd. US-Dollar ⁴ (586,7 Mrd. EUR)

(In Anlehnung an Quellen aus den Fußnoten)

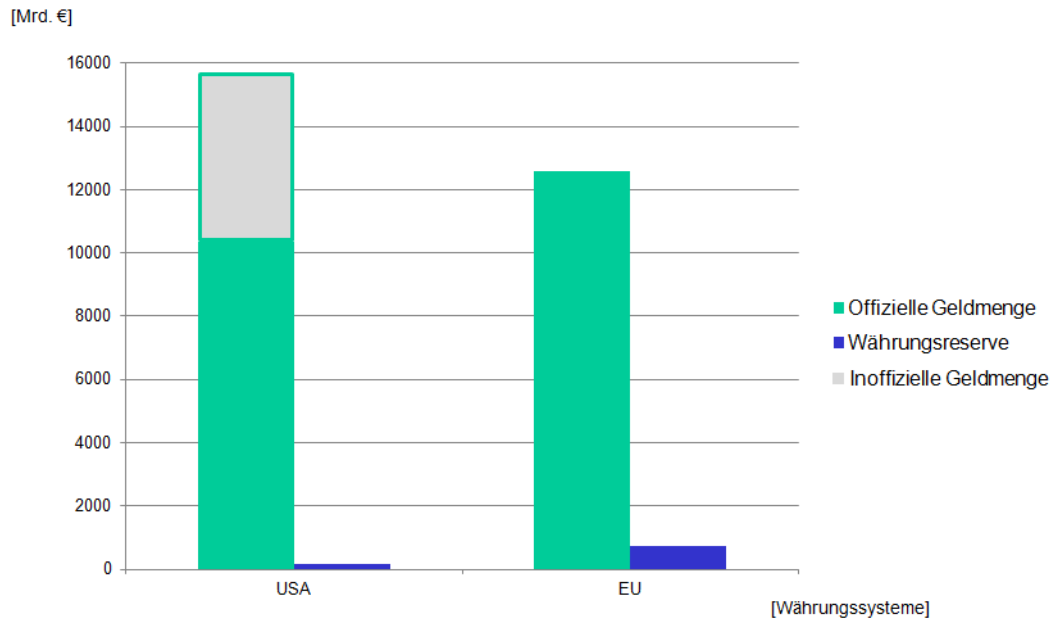


Abbildung 3: Darstellung der Geldmenge im Vergleich zu den Währungsreserven
(In Anlehnung an zuvor verwendete Quellen)

Wie der Abbildung 3 zu entnehmen, ist sowohl bei dem Dollar-Währungssystem, als auch beim Euro-Währungssystem die Geldmenge signifikant höher als die Währungsreserven, welche als Deckung für die Währung herangezogen werden können. Da die offizielle Erhebung der Statistik für die M3 Geldmenge nur bis zum Jahr 2006

¹ Geldmenge der USA (Stand Mär. 2006): <http://research.stlouisfed.org/fred2/series/M3>

² Geldmenge der EZB (Stand August. 2014): <https://www.ecb.europa.eu/press/pdf/md/md1408.pdf>

³ Währungsreserven der USA (Stand Juli. 2014): <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/157870/umfrage/waehrungsreserven-ausgewaehlter-laender>

⁴ Währungsreserven im Eurowährungsraum (Stand Sep. 2014): http://www.bundesbank.de/Navigation/DE/Statistiken/ESZB_Statistiken/Waehrungsreserven/eszb_table_view_node.html?statisticid=assets

reicht, wurden die inoffiziellen Statistikwerte von American Business Analytics & Research LLC verwendet. (Daten von American Business Analytics & Research LLC 2014)

2.5. Geld- und Inflationstheorien

In diesem Kapitel werden die bekanntesten Geld- und Inflationstheorien behandelt, welche für ein Geldsystem wichtig sind und welche einen großen Einfluss in deren Funktionsweise haben. Teilweise schließen sich diese Theorien gegenseitig aus und können nicht parallel angewendet werden. Da in den zu erstellenden Währungsmodellen verschiedene Ansätze erstellt, simuliert und miteinander verglichen werden, müssen diese Theorien und ihre Beziehung zueinander dargestellt werden. In diesem Kapitel wird zuerst grundsätzlich auf die Erläuterung der Inflation und des Preisniveaus eingegangen.

2.5.1. Inflation und Preisniveau

Der Prozess steigender Preise, bzw. der fallende Wert des Geldes, wird Inflation genannt. Um eine Inflationstheorie zu beschreiben, muss man erst den Geldentwertungsprozess beschreiben. Dieses erste Unterkapitel dient dabei als Grundlage für die weiteren Unterkapitel. Damit eine Inflation zustande kommt, müssen zwei Kriterien erfüllt sein: als Erstes die Interaktion von Vermögensmärkten und Gütermärkten, als Zweites wird ein Vergleich gegenüber früheren Perioden benötigt. (vgl. Riese 1986, S. 9–10)

Geld kann seine Funktionalität als Währung nur übernehmen, wenn es stabil ist und sein Wert nicht ständig schwankt. Stabilität heißt aber nicht, dass es keine Inflation gibt. Es ist nicht das Ziel, die Inflation auf Null zu halten, denn dies würde, auf Grund von temporären Einflüssen auf das Preisniveau, zu einer diskretionären Geldpolitik führen, wodurch das System wieder destabilisiert werden würde. (vgl. Herr 1992, S. 41–42)

Bei einer diskretionären Geldpolitik gibt es kein regelgebundenes Vorgehen, so wird von den Entscheidungsträgern von Fall zu Fall entschieden, welche Maßnahme zur

Realisierung des Zieles ergriffen wird. Diese Vorgehensweise bringt den entscheidenden Vorteil, flexibel und unerwartet auf Marktveränderungen zu reagieren. Ein großer Nachteil besteht in der Unberechenbarkeit, der Unsicherheit und einer fehlenden Transparenz auf Seiten der Marktakteure. Diese verlieren dabei das Vertrauen in eine stabile Geldpolitik. (vgl. Springer Gabler Verlag 2014)

Das Preisniveau wird hauptsächlich von der Lohnentwicklung bestimmt. Findet keine produktivitätsorientierte Geldloohnerhöhung statt, so ändert sich das Preisniveau entweder hin zu einem Überangebot oder einem Mangel an Geld, wodurch das Geldangebot nicht zur Konsumnachfrage passt. Durch ein großes Überangebot bzw. eine Inflation des Geldes sinkt die Funktion des Geldes, da es schwerer wird, das Geld als Maßeinheit zum Tauschen zu verwenden. Ebenso werden zwei der Hauptfunktionen des Geldes, die Werterhaltung und Besitzaufbewahrung, wegfallen. Statt werden andere äquivalente Ersatztauschmittel eingesetzt und sich als Parallelwährung etablieren. Doch je mehr sich die Währungsteilnehmer vom Geld abwenden, umso mehr wird der Inflationsprozess und somit die Geldentwertung angetrieben. (vgl. Mayer 2014, S. 81–85)

Ein Mangel an Geld, die Deflation, wird dagegen durch sinkende Preis- und Profiterwartungen entfacht, wodurch die Investitionstätigkeit immer weiter zum Erliegen kommt. Dadurch, dass sich bei einem sinkenden Preisniveau die Realschulden immer weiter erhöhen, bekommen Unternehmen zunehmende Liquiditäts- und Rückzahlungsprobleme. Durch den sinkenden Konsum fallen dementsprechend die Umsätze und somit auch die Gewinne. Daher ist es ab einer gewissen Ausprägung unvermeidlich, dass es zu weiteren Preisnachlässen und Notverkäufen kommt, bis Unternehmen ihre Produktion einstellen müssen und die Mitarbeiter entlassen. Mit der Erwartung weiter sinkender Preise und der steigenden Arbeitslosigkeit sinken die Konsumnachfrage und die Investitionsbereitschaft immer mehr und verstärken die Deflation. (vgl. Herr 1992, S. 45–46)

Das soeben erwähnte Überangebot bzw. der Mangel an Geld kann bewusst durch die Höhe der Geldmenge mittels der Währungspolitik gesteuert werden. Außerdem wird die Inflation durch das Zusammenspiel der Investitionsrate der Unternehmen und des festgelegten Zinssatzes beeinflusst.

2.5.2. Monetaristische Geldnachfragetheorie

Beim Monetarismus wird versucht, die Geldmenge zu regulieren und damit die Wirtschaftsmärkte im Währungsraum zu unterstützen. Es ist eine Strategie um die Geldmenge in einem Währungssystem zu steuern. Langfristig betrachtet ist es wichtig, die Geldmenge langsam kontinuierlich parallel zur Geldnachfrage zu steigern, um ein stabiles Währungssystem zu garantieren. Wie bereits im vorherigen Kapitel beschrieben, kann eine schlechte Steuerung der Geldmenge zu Inflation oder Deflation führen. Mit dem richtigen Verhältnis des Geldmengenwachstums kann der Binnenwert der Währung gesichert werden. Der Monetarismus steht im kompletten Gegensatz zum Keynesianismus, bei welchem die Geldmenge durch die Nachfrage gesteuert wird. Dieser wird im nächsten Kapitel beschrieben. (vgl. Schaal 1998, S. 152–154), (vgl. Paul 2012, S. 117ff.)

2.5.3. Nachfragetheorie nach Keynes

John Maynard Keynes war britischer Ökonom und lebte von 1883 bis 1946. Seine Ideen haben noch heute einen großen Einfluss auf die Theorien bzgl. der Währungssysteme. Er vertrat die Ansicht, dass die Steuerung der Geldmenge durch die Zentralbanken negative Auswirkungen auf die Preisstabilität und damit auf die Wirtschaft und andere Marktteilnehmer hat. In seiner Theorie ist Keynes der Überzeugung, dass es einen Zusammenhang zwischen Geldpolitik und der Wirtschaftskonjunktur gibt. So kann bei einer Rezession die Wirtschaft durch Investitionen in Infrastruktur und langfristige Projekte gefördert werden, wodurch die Wachstumsrate steigt. Die erhöhte Geldmenge, welche sich durch die Geldschöpfung der aufgenommenen Kredite für die Investitionen ergibt, steigert theoretisch die Inflationsrate. Dieser Aspekt kann jedoch vernachlässigt werden, da die Inflationsrate zu Zeiten einer Rezession häufig niedrig ist oder sogar eine Deflation stattfindet, da die Marktteilnehmer auf Konsum verzichten. Entscheidend dafür ist die Konsumfunktion von Keynes, welche besagt, dass der Konsumwert hauptsächlich vom verfügbaren Einkommen abhängt. Im Gegensatz zum Monetarismus befürwortet Keynes die Einflussnahme des Staates auf die Geldmenge mit der Begründung, dass die Zentralbanken ohne negative Auswirkungen auf die Wirtschaft die gewünschte Geldmenge schaffen können. (vgl. Lück 1939)

Schwartz und Friedman sind in einer Studie zu dem Ergebnis gekommen, dass die Einkommensgeschwindigkeit (Relation Volkseinkommen zu Geldmenge) und damit ein Teil der Umlaufgeschwindigkeit des Geldes vom konjunkturellen Ablauf der Wirtschaft beeinflusst wird. Bei einem Konjunkturaufschwung steigt das Einkommen und die Einkommensgeschwindigkeit nimmt zu. Im Gegensatz dazu nimmt bei einem Konjunkturabschwung die Einkommensgeschwindigkeit ab. Diese Hypothese kann auf die Konsumtheorie von Friedman zurückgeführt werden. Nach der Theorie orientieren sich die Haushalte bzgl. der Konsumnachfrage nicht am tatsächlichen Einkommen, sondern nach dem „langfristigen“ Einkommen, welches ein Durchschnittseinkommen der letzten Wirtschaftszyklen abbildet. (vgl. Flaschel et al. 2008, S. 188ff.)

2.5.4. Das gesamtwirtschaftliche Angebot-Nachfrage-Verhalten

Im freien Markt bewirken die einzelnen Wirtschaftssubjekte mit dem Gleichgewicht zwischen dem Angebot und der Nachfrage ein ideales Preisniveau. Befindet sich die gesamte Wirtschaft in einem Gleichgewicht, so wird durch die Änderung eines beliebigen Parameters (z.B. Änderung des Zinsniveaus) dieses Gleichgewicht zerstört. Die gleichzeitig entstehenden Anpassungsprozesse versuchen das Gleichgewicht wieder herzustellen. Als Beispiel wird bei einer Erhöhung der Geldmenge der Kassenerhalt der Wirtschaftsteilnehmer erhöht. Diese Erhöhung trägt dazu bei, dass auf der einen Seite andere Arten der Aktiva (z.B. Wertpapiere) mehr nachgefragt werden und somit deren Preisniveaus steigen. Auf der anderen Seite kann die Erhöhung der Kassenhaltung auch bewirken, dass sich die Nachfrage erhöht und zu Preissteigerungen beiträgt. Bei den Anpassungsprozessen ist dabei die Umlaufgeschwindigkeit des Geldes für die jeweiligen Auswirkungen relevant. Dieses Beispiel zeigt hierbei eine Verzögerung bzw. Verzerrung bei den Einflüssen der Parameter für die gesamtwirtschaftliche Betrachtung. (vgl. Pindyck und Rubinfeld, S. 57–59)

Wie im oberen Kapitel beschrieben, besteht eine enge Beziehung zwischen dem Preisniveau und der Güternachfrage. Betrachtet man die Beziehung mittels des von Keynes und Hicks entworfenen IS-LM-Modells, welches eine grobe Darstellung zur Bestimmung des Gleichgewichts ist, so stehen die Investitionen und Ersparnisse für den realen Gütermarkt auf der einen Skala, während die Liquiditätspräferenz und die

Geldmenge für den Geldmarkt auf der anderen Skala angesiedelt sind. (vgl. Rot-hengatter et al. 2009, S. 147ff)

Beim IS-LM-Konzept wird grundsätzlich von einem gegebenen nominellen Geldangebot und einem gegebenen Preisniveau ausgegangen. Bei dem nominellen Geldangebot ist das reale Geldangebot umso höher, desto niedriger das Preisniveau ist. Aus dem Modell ergeben sich folgende Gleichgewichtswerte für Zins und reales Volkseinkommen, indem reales Volkseinkommen (Y_R), gesamtwirtschaftliches Angebot (Y_S) und die gesamtwirtschaftliche Nachfrage (Y_D) übereinstimmen.

$$Y_R = Y_S = Y_D$$

Durch diese Gleichung wird ein Gleichgewicht von Angebot und Nachfrage aufgezeigt. Wenn die Nachfrage das Angebot übersteigt, so passt sich die Nachfrage über den Anstieg des Preisniveaus an. Daraufhin reduziert sich das reale Geldangebot, wodurch der Zinssatz steigt. Die darauf folgende Verringerung der Investitionen und der Rückgang des nominellen Einkommens werden als gesamtwirtschaftliche Nachfrage verstanden. (vgl. Issing 2011, S. 162–163)

Das gesamtwirtschaftliche Angebot einer Volkswirtschaft gestaltet sich aus deren Produktionsmöglichkeiten. Diese wiederum ergeben sich aus der vorhandenen Beschäftigung (N) und dem vorhandenen Kapital (K). Daraus ergibt sich die Produktionsfunktion:

$$Y = Y(N, K)$$

Es gibt einen Grenzwert, bei welchem der Einsatz zusätzlicher Beschäftigter nicht mehr gewinnbringend ist. Dadurch ist die Nachfrage nach Arbeit (N^D) von der Höhe des Reallohns ($R=W/P$) abhängig, welcher als Lohnsatz (W) zum Preisniveau (P) definiert wird. (vgl. Schaal 1998, S. 110ff.)

$$N^D = N^D\left(\frac{W}{P}\right)$$

Ebenso ergibt sich die Gleichung zum Arbeitsangebot (N^S), welche ebenfalls vom Reallohn abhängig ist.

$$N^S = N^S\left(\frac{W}{P}\right)$$

Alle Akteure im Wirtschaftssystem orientieren sich nicht am nominalen Lohn, sondern am Reallohn. Eine Vollbeschäftigung (N^V) ist gegeben, wenn das Arbeitsangebot der Arbeitsnachfrage entspricht. (vgl. Schaal 1998, S. 110ff.)

$$N^V = N^S = N^D$$

Die Gleichung für die gesamtwirtschaftliche Angebotsfunktion (Y^S) lässt sich anhand der oberen Teilgleichungen folgendermaßen umformen:

$$Y_S = Y_S\left(\frac{W}{P}, K\right)$$

Auf Grund des Preismechanismus am Arbeitsmarkt, gleichen sich Angebot und Nachfrage einander so an, dass ein Reallohn erzeugt wird, bei dem eine Vollbeschäftigung gegeben ist. Daher ist das Güterangebot hinsichtlich der Produktion unelastisch und entspricht immer der Produktion bei Vollbeschäftigung. (vgl. Schaal 1998, S. 110ff.)

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass das Angebot die Gleichgewichtswerte sowohl für die Produktion, als auch für die Beschäftigung und den zugehörigen Reallohn bestimmt. Dies ist dabei unabhängig vom Preisniveau, sondern hängt vom Niveau der Nachfrageseite ab.

Eine Erhöhung der nominalen Geldmenge hat somit keinen Einfluss auf das Zinsniveau, da erst das Preisniveau ansteigt, aber dadurch das reale Geldangebot verringert wird. Aus diesem Grund spricht man vom neutralen Geld, da die Werte der Angebots-Nachfragefunktion (Produktion, Beschäftigung und Zinssatz) unabhängig von der Höhe der nominalen Geldmenge sind. (vgl. Issing 2011, S. 162–167), (vgl. Schaal 1998, S. 207, S. 115)

2.6. Zusammenhang von Inflation und der Stabilität der Währung

Für die Notenbanken ist neben der Stabilität des Geldwertes die Sicherstellung einer Vollbeschäftigung wichtig. Nach Ansicht einiger Wirtschaftswissenschaftler steht die Erfüllung beider Ziele im Widerspruch. Diese meinen, es sei nicht möglich, eine Vollbeschäftigung zu erreichen, ohne dabei eine Verschlechterung der Währungsstabilität in Kauf zu nehmen. In diesem Kapitel wird nur auf die Beziehung zwischen der Währungsstabilität und der Inflation eingegangen, auch wenn es schwer wird, die anderen Faktoren zu vernachlässigen, welche in einem Währungssystem auf diesen Zusammenhang einwirken.

Die These von dem Dilemma zwischen der Vollbeschäftigung und der Preisstabilität wurde zuerst 1926 von Alban William Housego Phillips publiziert und im Jahre 1960 von Paul A. Samuelson und Robert Merton Solow weiterentwickelt. Phillips fand heraus, dass ein sehr enger Zusammenhang zwischen der Arbeitslosenrate und der Lohnsteigerung besteht. Durch die Erhöhung der Nominallöhne sank die Arbeitslosigkeit und umgekehrt. Diese Erkenntnis wird die Phillips-Kurve genannt, stellt aber lediglich eine empirisch ermittelte Theorie dar. (vgl. Issing 2011, S. 227–234)

Das Ergebnis wird von den Wirtschaftswissenschaftlern so interpretiert, dass bei niedriger Arbeitslosigkeit die Gewerkschaften eher höhere Lohnforderungen durchsetzen können. Diese Lohnerhöhungen werden über Preissteigerungen weitergegeben und sorgen dafür, dass die Inflation steigt. Steigt die Arbeitslosigkeit, ist es, auf Grund des Überangebots der Beschäftigten, nicht mehr möglich, Lohnerhöhungen durchzusetzen und die Gehälter stagnieren. Dass die Inflation proportional der Lohnsteigerungen steigt, ist allerdings nur insoweit richtig, wenn es keinen Produktivitätsfortschritt durch die Technik gibt. Bei der erweiterten bzw. modifizierten Phillips-Kurve wird der Unterschied zwischen der Lohnsteigerung und der Inflation als Produktivitätsfortschritt angesehen. Bei der Darstellung wird die Achse mit der nominalen Lohnsteigerung um den Produktivitätsfortschrittswert bzgl. der Inflationsachse verschoben. (vgl. Issing 2011, S. 227–234), (vgl. Frambach 2013, S. 47–50)

M. Friedman geht davon aus, dass es eine natürliche Arbeitslosigkeit gibt, da einige Arbeitnehmer nicht für den Reallohn arbeiten möchten oder gerade auf der Suche nach einem Arbeitsplatz sind. Die natürliche Arbeitslosigkeit ist stark von dem Stand der Technik und der Flexibilität der Beschäftigten abhängig. Doch ist so eine relativ alte Theorie heute noch in der Praxis ersichtlich?

Um die Theorie zu untersuchen, wurden die Werte der Arbeitslosenquote (vgl. Statistisches Bundesamt 2014c), die Inflationsquote (vgl. Statistisches Bundesamt 2014a) und die Veränderung der Bruttolöhne (vgl. Statistisches Bundesamt 2014b) in Deutschland von den Jahren 1995 bis 2013 gegenübergestellt.

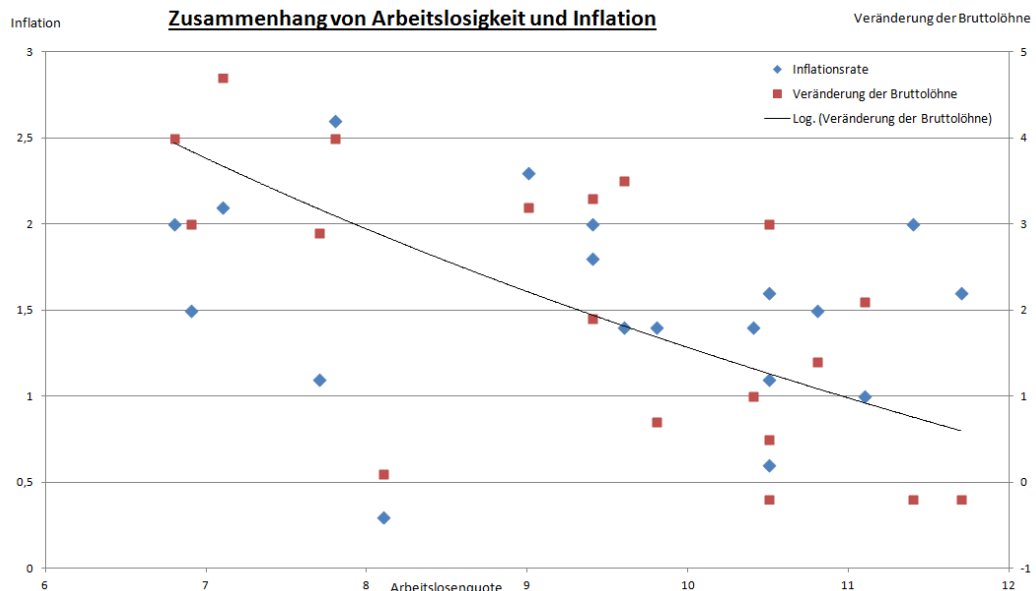


Abbildung 4: Erweiterte Phillips-Kurve von Deutschland 1995-2013
(In Anlehnung an zuvor beschriebene Quellen)

Trotz der hohen positiven Außenhandelsbilanzen von Deutschland, welche auch einen Einfluss auf die Beziehung von Inflation und der nominalen Lohnerhöhung nehmen, ist deutlich erkennbar, dass die erweiterte Phillips-Kurve noch in der aktuellen Zeit (letzten 20 Jahre) gegeben ist. Der Wert des Produktivitätsfortschritts ist allerdings nicht mehr so einfach zu erkennen, da sowohl die Inflation als auch der Lohnanstieg teilweise nur knapp positiv sind. (vgl. Issing 2011, S. 227–234)

2.7. Interpretation der geldpolitischen Indikatoren

Nun wird auf die Interpretation und die Zusammenhänge der Eingriffe in das Geldsystem eingegangen. Dabei stellt sich die Frage, welche geldpolitischen Eingriffe sich am stärksten auf die Zielparameter wie z.B. realer Leitzins, Wechselkurs und Inflation auswirken und wie die Beziehungen der Parameter in Indikatoren abgebildet werden können.

Anhand des Indikators „Monetary Conditions Index“ (MCI) ist es möglich, die monetären Werte und Kennzahlen in einem Indikator zusammenzufassen, um Abhängigkeiten von dem Zinssatz und der Inflations- und Konjunkturpolitik zu erhalten. Dieser wird von mehreren Notenbanken als analytisches Instrument angewendet. Dabei werden die Änderungen des realen effektiven Außenwerts (a) und die kurzfristigen Realzinsen (r) gegenüber einem bestimmten Referenzwert (t^0) berechnet, jeweils mit einer Gewichtung (g_a , g_r) multipliziert und anschließend addiert. (vgl. Deutsche Bundesbank 1999, S. 8–12)

$$MCI_t = g_a * \left(\frac{a^t}{a^{t_0}} - 1 \right) + g_r * (r^t - Rr^{t_0})$$

Formel 1: Berechnung der MCI

Die Gewichtungen der einzelnen Formelkomponenten sind dabei auf Grund des Einflusses auf die gesamtwirtschaftliche Nachfrage festzulegen. Diese können empirisch ermittelt werden, dabei ist aber zu beachten, dass die Gewichtung sich im Zeitverlauf verändern kann. Diese Tatsache und die mangelnde Berücksichtigung von Wechselkursschocks sind Kritikpunkte, welche die Aussagekraft beschränken. Idealerweise müsste die Formel des MCI noch weitere Komponenten und Variablen enthalten, welche dem Einfluss der Währungspolitik unterliegen. (vgl. Gerdemesier 2004, S. 239–243)

2.8. Modellerstellung

Zunächst wird auf den Sinn und die Verwendung von Modellen eingegangen. In den weiteren Unterkapiteln werden die wichtigsten Funktionsweisen und Bestandteile von Modellen erklärt. Nachfolgend schließt sich die Vorgehensweise einer Modellbildung an. Das Ende bildet die Interpretation von den Simulationen der Modelle.

2.8.1. Systemanalyse in der Modellbildung

Im täglichen Leben verdanken wir die Stetigkeit des natürlichen Ökosystems einem eingespielten komplexen Systemmodell, welches ein Gleichgewicht zwischen den einzelnen Systemen bildet. Selbst einfache dynamische Systeme zeigen Reaktionen

auf, welche nur schwer vorherzusagen sind und nur durch Systemanalysen und Simulationen verstanden werden. Gerade in der heutigen Zeit besteht die Notwendigkeit, die dynamischen Systeme für die Umwelt und Wirtschaft mittel Regeltechniken und Modellmethoden zu beherrschen und dadurch die teilweise komplexen und sich langfristig entwickelnden Verhaltensweisen zu verstehen. Doch gerade bei nicht technischen Systemen ist es schwer, die Wirkungsbeziehungen und deren, manchmal wie zufällig wirkende, Einflüsse in mathematische Systemmodelle zu übersetzen. Für die Analyse der realen dynamischen Systeme stehen die Modellbildung mit anschließender Simulation, sowie die theoretischen Erkenntnisse der Systemtheorie im Mittelpunkt. (vgl. Bossel 1992a, S. 11–13)

„Ein System besteht aus einem oder mehreren strukturell verbundenen Elementen, deren Zustände von anderen Elementen (oder sich selbst) beeinflusst werden.“ (zit. Bossel 1992b, S. 10) Es besteht dabei nicht nur aus der Ansammlung von Einzelteilen, sondern ist eine bestimmte Menge verknüpfter Einzelteile, welche das System ausmachen. (vgl. Meadows und Wright 2010, S. 26–27) Systeme können dabei sehr unterschiedlich aussehen und unterschiedliche Ziele haben (z.B. ein Verdauungssystem, ein Unternehmen, ein Wald oder eine Galaxie). Auch wenn es so aussieht, als ob alles ein System oder Teil eines Systems ist, so gibt es viele Dinge, welche keine speziellen Wechselbeziehungen oder Funktionen mit anderen Elementen haben. Elemente eines Systems zeichnen sich dadurch aus, dass durch das Fehlen des Elements sich das System anders verhält. Doch auch wenn ein Element eines Systems fehlt oder ausfällt, so können einige Systeme dies erkennen und sich so anpassen und darauf reagieren, dass fehlende Elemente ausgebessert und die Systemfunktionalität abgesichert werden kann. Als erweiterte Funktionalität können Systemmodelle entwicklungsfähig sein und neue Systeme daraus entstehen. (vgl. Meadows und Wright 2010, S. 26–27)

2.8.2. Struktur und Elemente der Modellbildung

In diesem Unterkapitel wird auf die elementaren Strukturen und Elemente eines Modells zur Simulation eingegangen. Bei der Erklärung hilft ein Abbild, welches das

Zusammenwirken der Komponenten und deren Beziehung untereinander verdeutlichen soll.

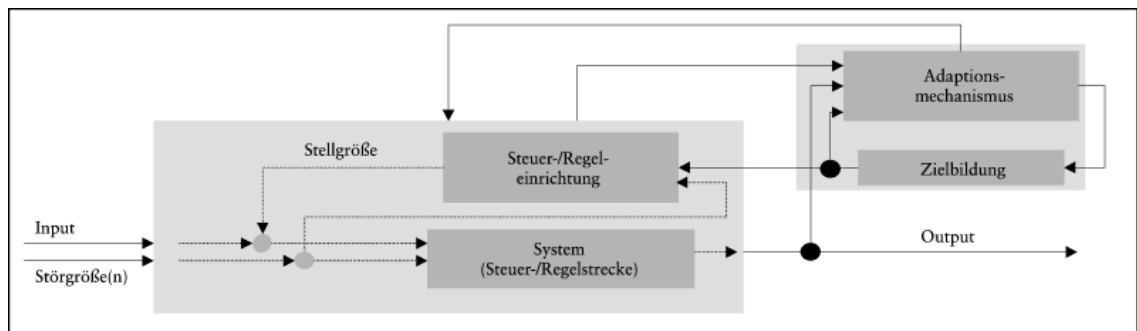


Abbildung 5: Überblick der Elemente und Strukturen der Systembildung

Quelle: (daswirtschaftslexikon 2014)

Abbildung 5 zeigt die Summe von Systemstrukturen, welche ein geschlossenes System darstellen. Dieses Gesamtsystem hat als Parameter Eingabewerte, auch Anfangswerte genannt, mit welchen das System „gestartet“ bzw. initialisiert wird. Als Ausgabewerte, auch Ergebniswerte genannt, gelten die jeweiligen Zustände der einzelnen Elemente im System. Ebenso können auch Störgrößen als Eingabeparameter auf das System wirken. Das Problem hierbei ist, dass die Störgrößen in der Realität nicht bekannt, geschweige denn zu kontrollieren sind. Diese Eingabewerte bilden die Startwerte für die Steuer- und Regelsysteme. Dort werden die verschiedenen Zustandswerte angepasst, wobei die Steuereinrichtung durch Änderung der Zustände langfristig das Systemziel bzw. die Sollgröße des Systems erreicht. Im Unterschied dazu werden bei Regelsystemen die vorliegenden Ergebnisse dazu verwendet, die Veränderungsraten der Zustandsgrößen im Steuersystem anzupassen, welche danach wieder Auswirkungen auf die Regelsysteme des Systems haben. Die Verkoppelung von Steuer- und Regelsystemen ist eine weitere Möglichkeit, das System zu lenken. Beim Regelsystem erfolgt die Regeländerung, bzw. die Änderung der Zustandsgrößen, erst nach dem Durchlauf, während bei der Verkoppelung schon im Vorfeld versucht wird, die Auswirkungen zu berechnen und diese in das Regelsystem mit einwirken zu lassen. Dies kann dafür verwendet werden, große Änderungen oder Störungen direkt mit einplanen zu können. Während das Verkoppelungssystem als Frühwarnsystem fungiert, dient das Adaptionssystem als Selbstregelungssystem. Es passt sich den verändernden Gegebenheiten des Systems an und verändert die Zustandsgrößen, sodass trotz auftretender Unregelmäßigkeiten und Störsignale das System erreicht werden kann. Dabei ist das Adaptionssystem im optimalen Fall nicht nur dafür da, Zustandsgrößen zu ändern, sondern auch Ziele und Strukturen

anzupassen, sowie gegebenenfalls ganze Systemregelungen zu überarbeiten. Diese Anpassungsfähigkeit, sowie das automatische Lernen des Systems, bestimmt in hohem Maße die Qualität dieser Systemmodelle, denn nur so können individuelle, potentielle Lösungswege gefunden werden. Die hierbei gewonnenen Erkenntnisse der Ergebnisse führen dazu, die Steuer- und Regelsysteme zu verbessern. (vgl. Meadows und Wright 2010, S. 33–44)

Damit auf unerwartete Änderungen und Ereignisse eingegangen werden kann, benötigt ein System eine gewisse Rückkopplung, bei welcher anhand der Zustände ein gewisser Ausgleichsmechanismus gestartet werden kann, um einen gewissen Wert möglichst nahe an einen vorher festgelegten Zielwert zu bringen. Ähnlich wie bei einer Heizung, bei der eine Zieltemperatur eingestellt wird, ist die Intensivität und Stärke des Ausgleichsmechanismus von anderen Zuständen abhängig, im Falle der Heizung z.B. ein Thermostat. Die Genauigkeit und Geschwindigkeit, um den Idealzustand zu erreichen, ist ausschlaggebend für das Ergebnis. Eine weitere Überlegung sind Minimal- oder Maximalwerte einer Korrektur in einem Zeitabschnitt, damit keine Überreaktionen auftreten können, welche sich automatisch selbst verstärken. So können z.B. eine Heizung und eine gleichzeitig laufende Klimaanlage ihre unterschiedlichen Ziele nicht erreichen, unabhängig davon, welche Stärke sie anwenden. Dennoch ist es wichtig, eine Rückkopplung in das Modell einzubauen, um bei unerwarteten Ungleichgewichten mit einem Notfallmechanismus eingreifen zu können. (vgl. Meadows und Wright 2010, S. 33–44)

Die in diesem Kapitel erklärte Modellstruktur zeigt einen bausteinartigen Aufbau, welcher die Grundfunktionalitäten eines Modells beinhaltet, da die Komponenten in sich abgeschlossen sind und definierte Ein- und Ausgabeparameter besitzen. Dadurch bleibt das Modell auch bei höherer Komplexität und weiteren Elementen übersichtlich. Genauso wichtig wie die Modellstruktur sind die Festlegung der Zielsetzung, sowie der Zweck des Modells.

2.8.3. Modellzweck und Modelldesign

Dieses Unterkapitel beschäftigt sich damit, den Zweck und das Design des Modells zu erarbeiten und festzulegen. Der Zweck und die Aufgabe des Modells muss zu Beginn der Konzeption klar definiert werden. Dieser Zweck des Modells bestimmt die Anforderungen und damit die Struktur und die Komponenten des Modells. Nur

mit der richtigen Modellstruktur und den notwendigen Beziehungen der Modellelemente können Aussagen über das Modell und deren Gültigkeit bzgl. der Anwendungsmöglichkeit gemacht werden. Jedes Modell kann nur für seinen Anwendungszweck verwendet werden, da sonst die Aussagekraft der Ergebnisse für andere Modellziele nicht gegeben ist. Daher verlangt die Systemdefinition klare Grenzen des Systemmodells, damit die Ein- und Ausgaben des Modells als feste Eingriffspunkte definiert werden können. Damit erschließt sich durch die Abgrenzung des Systems der Modellzweck. Beim grundlegenden Modelldesign werden die verhaltensrelevanten Systemstrukturen festgelegt und formal beschrieben. Aus diesem wörtlich formulierten Modell kann nun eine Wirkungsbeziehung im System zu einer Wirkungsstruktur verknüpft werden. Diese Struktur kann als Wirkungsdiagramm dargestellt werden. (vgl. Bossel 2004a, S. 25–26), (vgl. Bungartz et al. 2013, S. 245ff.)

Bei der Erstellung des Modelldesigns gibt es den grundlegenden Unterschied zweier Modelle. Das eine ist das statistische Modell, welches auch als beschreibendes Modell bezeichnet wird und aus mathematischen Beschreibungen, wie Regression und Korrelation, besteht. Verfügbares strukturelles Wissen über das System wird nicht verwendet und basiert somit notwendigerweise auf historischen Daten, welche strukturelle Veränderungen im Modell nicht widerspiegeln. (vgl. Bossel 1992b, S. 15)

Das andere ist das strukturtreue Modell, welches auch als das erklärende Modell bezeichnet wird und durch Beobachtungen eine möglichst genaue Systemdarstellung wiedergibt. Hierbei wird das reale Modell aus Funktionen der Modellelemente beschrieben und entspricht somit den realen Elementen des realen Systems. Die Beziehungen der Elemente sind dabei identifizierbare Verknüpfungen im Modell. (vgl. Forrester 1972, S. 11–15)

2.8.4. Vorgehensweise beim Modellentwicklungsprozess

Grundsätzlich werden beim Modellentwicklungsprozess verschiedene Schritte durchlaufen, um am Ende die gesamte Systemanalyse vorliegen zu haben. Am Anfang wird das Konzept des Modells definiert und entwickelt. Danach wird dieses Modell in ein Simulationsmodell übertragen und anschließend simuliert. Am Ende werden das simulierte Modellsystem und die Ergebnisse analysiert. (vgl. Bossel 2004a, S. 25)

Der erste Vorgehensschritt in der Systemmodellierung besteht in der systemgraphischen Methode der Modellierung. Das bedeutet: Es wird aus verbalen Systembeschreibungen eine Struktur des Systemmodells entwickelt und im Wirkungsdiagramm mittels Systemelementen, Verkoppelungen und deren gegenseitige Beziehungen festgehalten. Die Elemente und Wirkungsbeziehungen werden solange quantifiziert, bis ein Simulationsdiagramm entsteht, ohne dabei mathematische Änderungen durchzuführen. Dieses Simulationsdiagramm enthält alle für die Simulationen notwendigen Daten und Informationen. Damit wird nicht nur die komplette mathematische Formulierung des Modells vermieden, sondern auch umfangreiche Programmierung. Dabei verlangt die Systemdefinition klare Grenzen des Systemmodells, damit die Ein- und Ausgaben des Modells als Eingriffspunkte definiert werden. (vgl. Bossel 1992b, S. 5–7)

Im zweiten Schritt wird das Modell simuliert. Hierfür ist es notwendig, das erstellte Systemmodell in ein Modell zu übertragen, welches mit einem Simulationsprogramm berechnet werden kann. Jetzt kann das Systemverhalten simuliert werden.

Im dritten Schritt wird die Ableitung und Darstellung der systemtheoretischen Erkenntnisse durchgeführt, welche für die Modellerstellung notwendig sind. Damit kann die Verhaltensweise des modellierten Systems besser verstanden und bewertet werden. Hierbei ist die mathematische Zustandsraumanalyse nützlich.

2.8.5. Modellzeiträume

Da Zeiträume und Zeitdauer elementare Faktoren der Modellerstellung sind, werden diese nun genauer beleuchtet. Zum einen ist die Zeitdauer für die Simulation entscheidend, damit die Stabilität des Modells über einen längeren Zeitraum hinweg

sichergestellt werden kann, sodass sich langfristige Änderungen auf jeden Fall bemerkbar machen. Zum anderen spielt die Zeit bzw. die Zeiteinheiten bei der Übertragung und Transferierung des realen Modells in das Simulationsmodell eine wichtige Rolle. Die Zeit ist bei der Analyse der ökonomischen Entwicklungen der Hauptgrund für Schwierigkeiten. Denn dadurch, dass die Funktionsgleichung die Zeit enthält (z.B. $x = f(t)$), ist das Ergebnis immer abhängig von der Zeit. Die Zeit wird in Modellen und Gleichungen dabei als reelle, fortlaufende Zahl gesehen. (vgl. Brodbeck ©1998, S. 74–76)

Bei den aktuellen Modellen werden die Zeiträume selten länger als 100 Jahre gewählt, da angenommen wird, dass sich in dieser Zeit so viel am System und deren Elementen ändert, dass das System nach einer gewissen Zeit nicht mehr gültig sein wird.

2.8.6. Simulationsinterpretation

Das Ziel einer jeden Simulation sind die Ergebnisse, welche die Fragen an das Simulationsmodell beantworteten und dadurch den Simulationszweck erfüllen. Doch oft geht es auch um die Zustände der einzelnen Elemente und die davon abhängigen Eingabeparameter während der Simulation. Denn diese sind die hauptsächlichen Eingriffsmöglichkeiten des Systemmodells. Durch die Auswertung der Zustandsänderungen und deren Beziehung untereinander ist es möglich, bestimmtes unerwünschtes Systemverhalten, z.B. bzgl. der Stabilität, zu untersuchen und zu minimieren. Damit das System optimiert werden kann, müssen die Beurteilungskriterien so definiert werden, dass eine Verbesserung des Systems ersichtlich ist. Dabei müssen Systeme viele verschiedene Kriterien langfristig erfüllen. Geeignete Beurteilungskriterien für die Zustände sind obere und untere Maximalwerte, welche über die ganze Zeit eingehalten werden sollten. (vgl. Bossel 2004a, S. 29)

Sobald ein System stabilisiert wurde und einige Testszenarien erfolgreich durchgeführt werden konnten, ist es Zeit dafür, das Simulationsmodell anhand der Zustände und deren Beziehungen in eine Zustandsgleichung zu überführen. Durch die mathematischen Gleichungen ist es möglich, das Modellsystem theoretisch zu analysieren und weitere Ergebnisse über das Modell zu bekommen. (vgl. Bossel 2004a, S. 29)

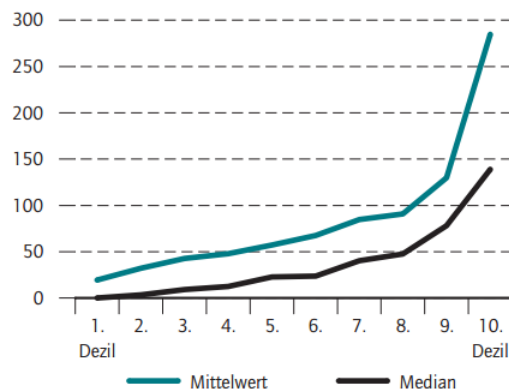
3. Auswirkungen und Probleme der aktuellen Währungssysteme

Wie in Kapitel 2.3 beschrieben, verfolgen Währungssysteme bzw. deren Institutionen ein gewisses Ziel und greifen mit neuen Regelungen oder Anpassung der Regeln ein, um diese Ziele zu erreichen. Dies wird erschwert, wenn zum einen verschiedene eigenständige Währungssysteme, die voneinander abhängig sind, unterschiedliche Ziele haben, aber auch wenn die jeweiligen Währungssysteme nicht genau wissen, was sie machen, da diese keinen langfristigen, eindeutigen Zielkurs haben. Die größten Währungssysteme werden von wechselnden Gremien gesteuert, deren Interessen sich in Abhängigkeit der Teilnehmer ändern. Das eigentliche Ziel eines Währungssystems besteht in der Stabilisierung der Währung (vgl. Wildmann 2010, S. 137–138). Dennoch wird häufig zur Steigerung des Wirtschaftswachstums in einem Währungsraum dieses Hauptziel der Währungspolitik geändert. Dadurch wird das System destabilisiert und die Währung kann nur schwer stabil gehalten werden. Die Währung wird dadurch zunehmend instabiler. (vgl. Friedrich 1986, S. 19–24)

Ein weiterer Grund für die Instabilität der Systeme ist, dass heutzutage viele Menschen, wie bereits in Kapitel 2.1 erwähnt, Geld nicht nur als Tauschmittel, sondern es als Aufbewahrungsmittel bzw. Sparmöglichkeit verwenden möchten. Sie möchten den Wert des Geldes nicht aktuell nutzen, sondern den Wert für die Zukunft zurücklegen, um ihn zu einem anderen Zeitpunkt, z.B. im Rentenalter zurückzuerhalten. In Deutschland werden aktuell 8,5% des Einkommens gespart (vgl. Statistisches Bundesamt 2013). Durch die ungleiche Einkommensverteilung in der Bevölkerung können nicht alle einen gleichen Sparanteil beiseitelegen.

Durchschnittliches Pro-Kopf-Vermögen¹ nach Einkommensdezilen im Jahr 2012

In 1 000 Euro



¹ Einkommensinformationen basieren auf dem retrospektiv erhobenen Vorjahreseinkommen. Haushaltsnettovermögen der Personen in Privathaushalten.

Quelle: SOEPv29.

Abbildung 6: Durchschnittliches Pro-Kopf-Vermögen nach Einkommensdezilen in Deutschland

Quelle: SOEPv29 zitiert nach (Grabka, Westermeier 2014, S. 163)

In Abbildung 6 wird das Pro-Kopf-Vermögen in Abhängigkeit vom Einkommen dargestellt. Dabei ist die Einkommensspanne auf 10 Dezile aufgeteilt. Wie der Abbildung zu entnehmen ist, können Personen mit einem hohen Einkommen exponentiell mehr ansparen als solche mit einem niedrigen Einkommen. Vor allem beim Einkommen im ersten Dezil liegt der Median um 0 Euro, bzw. keinem Vermögen. Dagegen liegt beim 10. Dezil das Vermögen bei einem Median um 140.000 Euro. Durch das Sparverhalten wird immer mehr Geld angehäuft, welches nicht mehr für Konsumausgaben verwendet wird und somit den anderen Marktteilnehmern nur noch als Kreditangebot zur Verfügung steht.

Das Ansparen von Geld bzw. der Aufbau von Vermögen hat meist den Zweck, in der Zukunft größere Investitionen zu tätigen (z.B. Immobilienkauf) oder das Vermögen als Altersvorsorge zu verwenden. Aufgrund der besseren medizinischen Versorgung werden die Menschen in Deutschland immer älter und es wird schwieriger, die Kaufkraft sicher 30 bis 40 Jahre in die Zukunft zu verschieben, da das Geld als Wertspeicher ungeeignet ist. (vgl. Frick et al. 2010)

Zum einen verliert das Geld auf Grund der Inflation an Kaufkraft, sodass immer ein gewisses Risiko beim Anlegen des Geldes eingegangen werden muss, um den Wert der Kaufkraft zu erhalten.

Zum anderen sinkt der Zinssatz auf Grund der vorhandenen Geldmenge. Die Geldmenge wird weiter stetig ansteigen, da durch die stagnierenden Realeinkommen die Geldmenge in der unteren Hälfte stabil bleibt. In der oberen Hälfte dagegen wird die Geldmenge unter anderem auf Grund des Zinseszinses effektes steigen und verschärft somit die einseitige Verteilung immer weiter.

Damit sich die Geldmenge wieder verringert, müssen gleichzeitig Guthaben auf Gläubigerseite und Schulden gestrichen werden, wie z.B. bei einer Insolvenz des Schuldners. So ein Schuldenschnitt kann zu gravierenden Problemen für die Liquidität der Gläubiger führen. Auf Grund der komplexen Verflechtung großer Gläubiger (meist Banken und Versicherungen) untereinander nehmen die Risiken für einen Zahlungsausfall zu. In extremen Situationen von Schuldenausfällen kann es zu einer Zunahme von Schwankungen der Europäischen Währung kommen. Diese Schwankungen verunsichern nicht nur die Unternehmen und die Bevölkerung, sondern führen auch zu einem deutlich höheren Risiko bei Fremdwährungsgeschäften. (vgl. Forbes 2014, S. 37)

Auch eine unerwünschte Erhöhung des Geldangebotes kann zu massiven Problemen der Stabilität führen, wenn die Inflation dadurch ansteigt und das Vertrauen, vor allem von Auslandsinvestoren, verloren geht. Diese Erhöhung entsteht vor allem durch die kontinuierliche Geldschöpfung der Geschäftsbanken.

„Als Resultat der erweiterten Exit-Option, die das Kapital genießt, ist die Politik der Regierungen jetzt zur Geisel der Finanzmärkte geworden“ (zit. Yilmaz Akyüz)

„Anleger müssen sich nicht mehr nach den Anlagemöglichkeiten richten, die ihnen ihre Regierung einräumt, vielmehr müssen sich die Regierungen nach den Wünschen der Anleger richten.“ (zit. Rolf Breuer)

Diese Zitate zeigen auf, wie die Beziehung zwischen den regulierenden Staaten und der freien Finanzwelt bröckelt und auf der einen Seite immer mehr Marktteilnehmer weniger Regulierungen möchten, während auf der anderen Seite dem Staat die Kontrolle über das Finanzsystem und damit die Stabilität des Geldsystems entgleitet.

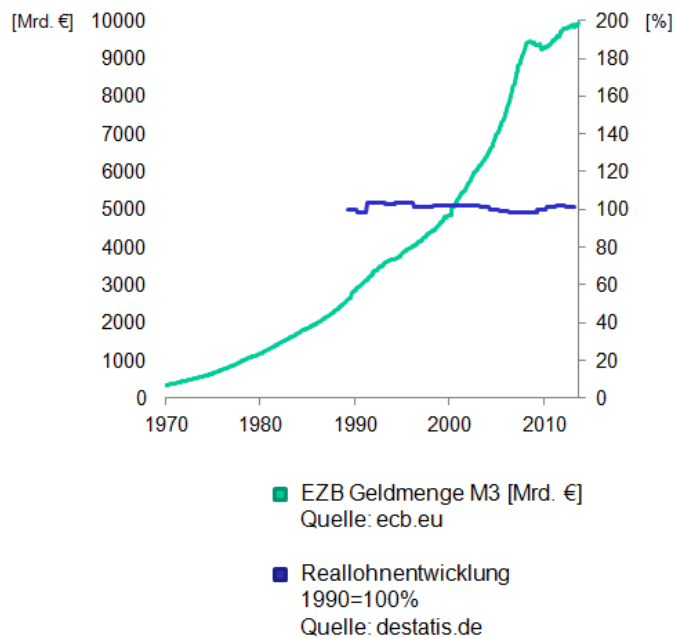


Abbildung 7: Gegenüberstellung Geldmenge und Reallohnentwicklung
(Quelle: in Anlehnung an ecb.eu und destatis.de)

In Abbildung 7 wird die Reallohnentwicklung in Deutschland gegenüber der EZB Geldmenge dargestellt. Die Reallohnentwicklung bleibt über die letzten 24 Jahre konstant. Im Gegensatz dazu steigt die Geldmenge M3 exponentiell an. Die Geldmenge M3 beinhaltet sowohl das gesamte Bargeld, welches sich im Umlauf befindet, als auch die Einlagen der Banken und Geldmarktverbindlichkeiten bis zu zwei Jahren. An diesem Beispiel sieht man, dass die Geldmenge immer weiter wächst und sich von der Inflationsentwicklung und damit den Gehaltssteigerungen entfernt.

Für die Analyse der Stabilität der Systeme ist es wichtig, die Vergangenheit zu betrachten. Hierbei hat sich gezeigt, dass die Währungspolitik der USA seit den sechziger Jahren nicht geneigt ist, die Stärkung des Wirtschaftswachstums der Stabilität ihres Währungssystems unterzuordnen. Daher ist davon auszugehen, dass sie weiterhin versuchen werden, ihre privilegierte Stellung als Weltwährungssystem dafür zu nutzen, die anderen abhängigen Währungssysteme auszubeuten. Gerade durch eine Entknappung oder Verknappung des US-Dollars können die Reservewährungsländer, welche den US-Dollar als Koppelungswert haben, einem destabilisierenden Schock ausgesetzt sein. Auf Grund dieses Risikopotentials, mit den instabilen Kapitalströmen und den kontinuierlichen Leistungsbilanzdefiziten, müssen sich einige Gremien der Währungssysteme fragen, ob sie weiterhin dem Weltwährungssystem folgen möchten. (vgl. Herr, 1991 Seite 352 ff.)

Wie sieht es mit den Zielvorgaben und der Unabhängigkeit der Zentralbanken aus? Die Zentralbanken können mit ihren zinspolitischen Regelungsinstrumenten nur indirekt auf das Verhalten der Währungssysteme Einfluss nehmen. Dadurch ist es schwer, die Auswirkungen bei Regeländerungen des Systems vorherzusagen. Da die wirtschaftlichen Akteure einen großen Einfluss auf das Währungssystem nehmen, ist es wichtig, dass die Zentralbanken ihre Handlungen nach deren Erwartungen ausrichten. Denn die Erwartungen der Systemakteure haben einen direkten Eingriff auf das System. Die Zentralbanken versuchen deshalb, die Inflationserwartungen aller Währungsteilnehmer niedrig zu halten. Diese Erwartungen werden von den Handlungsmöglichkeiten der Zentralbanken beeinflusst. (vgl. Görgens 2013, S. 90 ff.)

Auf Grund der hier erklärten Abhängigkeit von den Handlungen der Zentralbanken und des Verhaltens der Marktteilnehmer, ist es den Zentralbanken nicht mehr möglich, unabhängig zu agieren. Dadurch ist das Primärziel, die Währungs- und Preisstabilität zu bewahren, gefährdet, da die Notenbanken unter anderem Handlungen durchführen müssen, welche diesem Ziel entgegenwirken.

Ein weiteres Problem des heutigen ungedeckten Geldsystems stellt die ungleiche Vermögens- bzw. Geldverteilung dar (vgl. Pomrehn 2015). Das Geld ist so ungleich verteilt, dass viele reichere Marktteilnehmer durch Kapitalerträge viel mehr Geld erhalten als sie für den Konsum ausgeben können. Für die immer weiter zunehmende Geldmenge wird verzweifelt nach Anlagemöglichkeiten gesucht, wodurch immer neue, teils unsinnige, Konsumanreize erschaffen werden, um neue Konsumkredite vergeben zu können. Dadurch wird die ungleiche Verteilung des Geldes nur noch mehr beschleunigt und das leistungslose Einkommen der reicheren Marktteilnehmer wächst weiter. (vgl. Lauterbach 2011, S. 57ff.)

Aktuell versucht die Notenbank mit immer weiteren Zinssenkungen und Liquiditätsmaßnahmen das Währungssystem und das Wirtschaftswachstum stabil zu halten (vgl. Framke 2014).

4. Alternative Währungssysteme

Bei der Gestaltung von Währungen gilt es zwei wesentliche Fragen zu beantworten. Zum einen die Frage nach der Deckung. Soll die Währung an eine Werts substanz gebunden sein oder soll sie sich bei der Deckung nach komplexen Wertvorstellungen oder gar bloß nach Vertrauen richten? Zum anderen die Frage nach der Intensivität des staatlichen Eingriffs und der Festlegung von Regulierungen für die Finanzteilnehmer. Sollen die Regulierungen und Möglichkeiten, wie z.B. ungedeckte Leerverkäufe und riskante Hebelmechanismen, im Währungssystem den internationalen Marktkräften überlassen werden oder soll der Zahlungsverkehr staatlich überwacht und einschränkt werden. Grundsätzlich ist auch eine Mischform denkbar, da diese sich nicht in jedem Fall gegenseitig ausschließen.

Wie bereits in Kapitel 3 beschrieben, führt das heute genutzte ungedeckte Geldsystem auf Grund der Zinsen und der Inflation unausweichlich dazu, dass durch eine zunehmende Ausweitung der Geldmenge, kombiniert mit einer ungleichen Verteilung, sich das Geld bei wenigen sammelt und dadurch die soziale Ungerechtigkeit zunimmt. Dieses Ungleichgewicht führt langfristig zu Stabilitätsrisiken bei den Währungen bzw. im Geldsystem, da einigen die Lebensgrundlage und das Vertrauen in das System entzogen wird. Heutzutage ist es nicht mehr möglich, durch „Fleiß“ oder „mehr Arbeit“ Reichtum zu erlangen. Daher versuchen bereits einige Marktteilnehmer die „notwendige“ Nutzung des Geldes zu umgehen bzw. möchten gar nicht mehr am System teilnehmen und ziehen sich zurück. Eine mögliche Lösung würde darin liegen, Ansammlungen von Geld zu verhindern, ohne dabei ein sozialistisches System zu fordern.

In den folgenden Unterkapiteln wird auf einige alternative Währungssysteme eingegangen. Die Besonderheiten und Unterschiede zu den aktuellen Währungssystemen werden kurz erklärt und anschließend die Simulationsunterschiede verglichen. Nachdem die Vor- und Nachteile aufgezeigt worden sind, werden besonders die Unterschiede im Hinblick auf die Stabilität und die Risiken der Währungssysteme erläutert.

4.1. Vollgeldsystem

Bei einem Währungssystem, welches auf Vollgeld basiert, ist die Schöpfung des Geldes, bzw. des gesetzlichen Zahlungsmittels, nur den Notenbanken von Staaten vorbehalten. Die Zentralbank und die Banken werden dabei mit dem gesamten Buchgeld genauso umgehen wie mit dem Bargeld. Die Idee des Vollgeldsystems entstand in den 1930er Jahren während der Großen Depression und wurde von den damaligen führenden Wirtschaftsökonomen wie Irving Fisher, Henry Simons und Milton Friedman mitgeprägt. Auch heutzutage unterstützen hochrangige Volkswirte von internationalen Geschäftsbanken die Idee. (vgl. Niepelt 2014), (vgl. Mayer 2014, S. 138–144)

Die Geschäftsbanken dürfen bei diesem Geldsystem kein Buchgeld mehr erschaffen und nur noch Geld verleihen, welches die Sparer, Investoren und die Zentralbanken den Geschäftsbanken zur Verfügung stellen. Es bleibt für die Banken weiterhin möglich, Kredite von den Zentralbanken zu bekommen. Neues Geld wird im Vollgeldsystem ausschließlich durch eine schuldenfreie Zuteilung der Zentralbank an den Staat in Umlauf gebracht. Dieses wird dann über Staatsausgaben an die Unternehmen und Bürger verteilt. Die Größe der Geldmenge wird anhand des Bedarfs der Regierung und der Bürger beziffert. Dabei muss die Zentralbank die Geldmenge wie bisher so steuern, dass die Währung stabil bleibt. (vgl. Mayer und Huber 2014, S. 127–137)

Der große Vorteil für die Umstellung des bisherigen Giralgeldsystems zu einem Vollgeldsystem besteht darin, dass der aktuelle Zahlungsverkehr nicht betroffen ist und nicht geändert werden muss. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass alle jetzigen Guthaben, Forderungen, Kredite und Verbindlichkeiten bestehen bleiben und dadurch die Handelsbeziehungen zu anderen Währungssystemen nicht betroffen sind. Das Geld wird nicht nur wie bisher auf Sparkonten der Geschäftsbanken, sondern ebenso auf Geldkonten direkt bei der Zentralbank angelegt. Die Geschäftsbanken übernehmen dabei weiterhin die Verwaltung. Somit bleibt der Kontoinhaber Eigentümer des Geldes. Bei Sparkonten bei den Banken wird das Geld als Kreditsinlage zur Verfügung gestellt und der Kontobesitzer nimmt in Kauf, dass er im Falle einer Insolvenz der Bank das Geld verliert. Durch die Unterteilung in Geld- und Sparkonten existiert damit eine klare Trennung von Risiken in risikoreiche Konten, welche wie bisher über den Absicherungsfond gesichert sind und Geldkonten bei denen das Geld bei der

Notenbank lagert. Die Trennung der Anlagen bei den Geschäftsbanken trägt zur Stabilität des Bankengeschäfts bei und verringert die Gefahr von Liquiditätsproblemen bei den Banken. (vgl. Fisher 2007), (vgl. Huber 1998, S. 23–28)

Der entscheidende Nachteil zeigt sich darin, dass die Banken in einem Vollgeldsystem kein Buchgeld bzw. Giralgeld schöpfen können, da die Sichteinlagen auf der Aktiv- und Passivseite der Bankenbilanz identisch sein müssen. Somit haben die Geschäftsbanken keine Möglichkeit mehr, die Vergabe der Kredite durch neu geschaffene Sichteinlagen zu finanzieren. Diese Tatsache stellt einen schwerwiegenden Eingriff in die aktuellen Abläufe von Geschäftsbanken und deren Vertragsfreiheit dar, wodurch die Investoren und der „Markt“ geschockt sein werden. Auf Grund dieses Problems würde die Einführung des Vollgeldsystems von Anfang an unterbunden werden. Ein weiterer Nachteil könnte darin liegen, dass die Notenbank nicht schnell genug auf die geldpolitischen Änderungen reagieren könnte. Durch die fixe Geldmenge besteht ebenso die Gefahr, dass die Umlaufgeschwindigkeit sinkt, wenn sich gemäß der Quantitätsgleichung ($Geldmenge * Umlaufgeschwindigkeit = Preisniveau * Gesamteinkommen$) das Preisniveau, auf Grund der Inflation, erhöht und das Einkommen stabil bleibt. (vgl. Niepelt 2014)

Eine sinkende Umlaufgeschwindigkeit verringert demnach das Preisniveau und damit die Konjunktur, da das Gesamteinkommen wahrscheinlich stabil bleibt. Warum das Einkommen nur schwer gesenkt werden kann, wurde in den Kapiteln 2.5.4 behandelt und an dieser Stelle als Voraussetzung angesehen. Auf Grund dessen ist das Einkommen weitgehend nach unten hin gedeckelt.

Die vielen Banken, im Gegensatz zu einer Notenbank, können besser das Geld in Umlauf bringen, da mehr Filialen vorhanden sind und diese eine größere Flexibilität bieten, Geld in Umlauf zu bringen. Gerade bei Liquiditätsengpässen im Wirtschaftssystem kann der Finanzbedarf besser gestillt werden. (vgl. Mayer und Huber 2014, S. 101–105)

Dadurch, dass die Geldschöpfung nicht mehr bei den Banken sondern einzig allein von staatlicher Seite durchgeführt wird, sehen einige Wirtschaftswissenschaftler eine Verstaatlichung des Geldsystems. Hierbei besteht die Gefahr, dass der Staat zu viele Entscheidungen und damit die Kontrolle bzgl. des Geld- und Währungssystems erlangen würde. (vgl. Mayer und Huber 2014, S. 138–139), (vgl. Pätzold 2011, S. 14)

Ein Vollgeldsystem ist in dem Sinn also kein neues Währungssystem, sondern eine Ausweitung des Bargeldrechts auf das Buch- und Giralgeld. Damit würde alles umlaufende Geld zum gesetzlichen Zahlungsmittel gehören und von der Notenbank kontrolliert werden können. Durch den Eingriff der staatlichen Notenbank und der stabil kontrollierbaren Geldmenge kann das Risiko im Geldsystem verringert werden, die Einlagen der Geschäftsbankkunden wären sicherer und eine staatlich unbegrenzte Einlagengarantie wäre nicht mehr notwendig (vgl. manager magazin online 2008). Dennoch gibt es auch einige Nachteile für die Profiteure des aktuellen Systems, welche daher interessiert sind, zu verhindern, das System zu ändern, bzw. Wege finden würden, das Verbot der Giralgeldschöpfung zu umgehen.

4.2. Fließendes Geld

Das Konzept des „Fließenden Geldes“ beschreibt ein Geldsystem, welches sich im Wesentlichen vom bisherigen System unterscheidet. Durch die exponentiell zunehmende Geldmenge ist es bisher notwendig, dass das Wirtschaftswachstum und die Staats- und die Unternehmensschulden im gleichen Maße mitwachsen, damit das Geldsystem stabil gehalten werden kann. Doch das Wirtschaftswachstum lässt sich langfristig nur in natürlicher Weise, d.h. durch Innovationskraft oder Wohlstand steigern. Ebenso sollte es theoretisch und praktisch möglich sein, dass die Wirtschaft nicht wachsen muss, sondern auch mal stagnieren oder schrumpfen kann, ohne dass dabei riesige Probleme für alle Marktteilnehmer auftreten und das Geldsystem, wie aktuell, instabil wird. vgl. (vgl. Kleespies 03.06.2012)

Beim Fließenden Geld wird die Funktion des Geldes in zwei Bereiche unterteilt. Zum einen in die Aufgabe der Konsumkraft und als Tauschmittel, um die Bedürfnisse der Menschen zu erfüllen. Dies wird als einzig notwendige Funktion für das Geld angesehen. Zum anderen hat das Geld die Funktion als Aufbewahrungsmöglichkeit und Vermehrung ohne eigene Gegenleistung. Dies wird als eine negative Eigenschaft angesehen, da das Geld für die Zeit der Aufbewahrung dem Wirtschaftskreislauf entzogen wird und dadurch einen Liquiditätsschaden anrichtet. Durch die ungleiche Geldverteilung, sinkt die Umlaufgeschwindigkeit des Geldes immer weiter und steht der Wirtschaft nicht mehr für Investitionen zur Verfügung. (vgl. Gartz 2008)

Dadurch entstehen eine ständige Knappheit des Geldes auf der einen Seite und eine immer größere Menge des Geldes auf der anderen Seite, welches irgendwann, aber

nicht in absehbarer Zeit, wieder in Waren und Dienstleistungen eingetauscht wird. Durch dieses Ungleichverhältnis ist eine gleichmäßige Umlaufgeschwindigkeit nicht mehr gegeben, da die Möglichkeit besteht, dass das gehortete Geld jeder Zeit umgetauscht werden kann. In Krisensituationen ändert sich daher die Umlaufgeschwindigkeit signifikant, was zu einer Inflations- oder Deflationsgefahr führen kann, da das Geld unnötig gehortet werden kann.

Die Voraussetzung für das Konzept des „Fließenden Geldes“ ist, analog zum Vollgeldsystem, eine Beschränkung der Banken, neues Geld zu erzeugen und die Verantwortung der Geldmenge den Notenbanken zu überlassen. Der Hauptpunkt im Konzept ist eine Gebühr zur Umlaufsicherung des Geldes, welches bei einer Bank oder anderswo „geparkt“ wird. Es wäre eine Art negativer Zins, welcher bereits von der Schweizer Nationalbank beschlossen wurde, (vgl. Schweizerische Nationalbank).

Diese Gebühr für die Liquidität des Geldes verhindert, dass Marktteilnehmer ihr Geld anhäufen. Um den Kaufwert des Geldes zu erhalten, wird dadurch verstärkt investiert und das Geld so im Umlauf gehalten. Mit dem sinkenden Einfluss des Zinses würde die Geldmenge abgebaut werden können und dadurch die Stabilität des Geldsystems verbessert werden. (vgl. Kleespies 03.06.2012)

Als Nachteil für das Fließende Geld ist zu erwähnen, dass es sehr schwer werden wird alle Marktteilnehmer von der Idee zu überzeugen, dass Geld automatisch weniger wert wird. Außerdem werden viele Marktteilnehmer versuchen ihr Geld in andere Währungen zu tauschen bzw. ihr Geld von der Bank abzuheben.

Der bürokratische Aufwand für die Durchführung des Fließenden Geldes ist bei Bargeld sehr hoch, sodass es wahrscheinlich nur möglich ist, dies auf Geldeinlagen in Banken anzuwenden und gleichzeitig den übermäßigen Besitz von Bargeld einzuschränken bzw. Barauszahlungen zu begrenzen. Dies würde zwar wie bereit heute angedacht funktionieren (vgl. faz.net 2015), trifft dabei aber auch auf Widerstand der Bevölkerung.

Es existieren bereits regionale Umsetzungen des Fließenden Geldes, welches als Regionalgeld bezeichnet wird. Hier ist es wichtig zu erwähnen, dass Regionalgeld das bestehende Geldsystem nicht ablöst, sondern es sich um ein Parallelsystem, bzw. um eine Komplementärwährung, handelt. Obwohl diese Regionalgeldsysteme zu regionalen wirtschaftlichen Verbesserungen beigetragen haben, ist es fraglich, ob

dieses System auch in größeren Geldsystemen funktioniert. (vgl. Koller und Seidel 2014, S. 73–81), (vgl. Kennedy 2004, S. 94–96)

4.3. Free Banking / Freies Geld

Schon vor langer Zeit hat es privates Geld gegeben, welches weder staatlich noch politisch ist. Dieses freie Geld ist ein System, bei welchem Bargeld und Einlagen-Zertifikate in gleicher Währung durch private Banken ohne Vorgaben und Beschränkungen ausgegeben werden. Es ist ein System, welches sich spontan entwickelt und sich an neue Gegebenheiten der Märkte anpasst. Bei einer vollständig freien Wirtschaft ist es erlaubt, dem Wettbewerb der Geldanbieter die Lösung zu überlassen, welche Währungsdeckung verwendet wird. Auch wenn das Geld von den einzelnen Banken unterschiedlich aussehen kann, so hat die gemeinsame Währung immer eine bestimmte Güter- oder Indexdeckung, welches auch zur Preisorientierung dient. In den letzten Jahrhunderten wurde oft das free banking als Währungssystem eingesetzt und das System der Banken blieb damit weitgehend unreguliert. Die Systeme hielten manchmal nur wenige Jahre, einige konnten sich über 100 Jahre lang halten. Die Systeme wurden oft nach Staatspleiten oder Hyperinflationen etabliert. Das neu ausgegebene freie Geld war meist in festem Verhältnis mit Silber oder Kupfer gedeckt, oft jedoch nicht zu 100%. Die Grundidee des freien Geldes besagt, dass es keine Notwendigkeit gibt, das Geldangebot seitens des Staates zu regulieren oder zu monopolisieren, damit der Staat die alleinige Kontrolle über das Geld hat. Somit ist die Notwendigkeit einer Zentralbank, welche alleinig Bargeld und damit das einzige gesetzliche Zahlungsmittel ausgibt, obsolet geworden. Die Banken schufen sich ihre Vereinbarungen und Regeln selbst. So wurden die Zinssätze von den jeweiligen Banken frei bestimmt und um Probleme bzgl. mangelnder Reserve-Anforderungen zu umgehen, wurden einige Clearing-Vereinbarungen getroffen. Der Eingriff in das Geldsystem durch den Staat mittels Zentralbanken war eine rein politische Entscheidung. Zwar ist auch bei diesem gedeckten Geldsystem ein notwendiges Vertrauen erforderlich, doch dadurch, dass es sich um konkurrierende Geldausgabestellen handelt und ein freier Wettbewerb herrscht, wenden sich die Marktteilnehmer von den unsicheren und instabilen ab und entziehen ihnen damit die Geschäftsgrundlage. (vgl. Baader 2010, S. 150–161)

Auch Hayek sagte, dass die Kontrolle der Währungssysteme nicht in den Händen der Regierungen liegen sollte: „Ich glaube nach wie vor, dass, solange die Regulierung des Geldes in den Händen der Regierungen liegt, die Goldwährung mit allen ihren Unvollkommenheiten das einzige einigermaßen sichere System ist.“ (zit. Bosch und Veit 2007, S. 249). „Der Vorschlag (den Regierungen ihre Macht über das Geld zu entziehen) deutet den einzigen Weg an, auf den wir noch hoffen können, der anhaltenden Entwicklung aller Regierungen in Richtung auf den Totalitarismus Einhalt zu gebieten...“

Die Gemeinsamkeit der langfristig stabilen Systeme des freien Geldes war die Haftung der Anteilseigner, im Gegensatz zu den Kapitalgesellschaften (meist Aktiengesellschaften) heutiger Banken. Man überlege sich nur die Vertrauensänderung gegenüber der Deutschen Bank, wenn die Aktionäre für die Bank haften würden. Ebenso ist die Überlegung interessant, warum nur Banken Geld ausgeben könnten. In der heutigen Zeit mit den riesigen Unternehmen, würden diese auch genug Vertrauen bieten können, um Geld auszugeben. Zumal viele Unternehmen mit Sachgütern oder Dienstleistungen einen gewissen Gegenwert zur Deckung bieten können. Auch wenn sich das Geldsystem interessant anhört, so bleibt die Frage nach der langfristigen Stabilität hinsichtlich der Kaufkraft ungeklärt.

5. Modellbildung der Währungssysteme

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit dem Hauptteil der Arbeit, der Erstellung des Systemmodells zum Zweck der Risikominimierung. Zuerst wird auf die grundlegende Rahmenbedingung des zu erstellenden Modells eingegangen. Hierbei wird sowohl auf den Aufbau, als auch auf den Sinn und Zweck des Modells eingegangen. Anschließend werden die Systemgrenzen abgesteckt und damit festgelegt, welche Schnittstellen das Modell hat und welche Parameter im Modell festgelegt werden. Des Weiteren erfolgen eine abstrakte Übersicht des einzelnen Modells und die Auflistung der notwendigen Elemente, welche anschließend detailliert erklärt werden. Danach wird auf die Beziehungen, Abhängigkeiten und Einflüsse der einzelnen Elemente eingegangen, sowie auf die jeweiligen Verhaltensänderungen in Bezug auf mögliche Einflüsse von außerhalb des Systems.

Trotz aller Komplexität eines Währungssystems, welches wiederum aus der Verkopplung vieler Einzelsysteme besteht, ist es hilfreich, einen Überblick über die komplexen Entwicklungen des Modells zu erhalten. Um zu klären, welche Eingriffsmöglichkeiten bleiben, ist es notwendig, aus den unübersichtlichen dynamischen Prozessen und Strukturen des Modells die konstanten und dynamischen Parameter zu ermitteln.

Bei der Modellbildung wird auf theoretischen Modellen und den dynamischen Prozessen von Bossel (vgl. Bossel 2004b) und Meadows (vgl. Meadows und Wright 2010) aufgebaut. Dadurch können einige der bereits existierenden dynamischen Teilmodelle wiederverwendet werden, um ein neues übergeordnetes Systemmodell zu erschaffen. „Auf den ersten Blick ist das eine unmögliche Aufgabe. Aber...“ (zit. von Bossel 2004b, S. 114) ... deshalb wird dieses Modell auf den bestehenden Weltmodellen aufbauen. Bei diesen Weltmodellen von Forrester, welche bereits erfolgreich in der Betriebswirtschaft und im Bereich der Stadtentwicklung angewendet wurden, werden unter anderem die Teilsysteme der Bevölkerungsentwicklung, Landwirtschaft, Industrie, Umweltbelastung und der dazu notwendige Ressourcenverbrauch miteinander verknüpft und als kombiniertes, komplexes, dynamisches Simulationsmodell dargestellt. Dadurch ist es möglich geworden, zukünftige katastrophale Entwicklungen zu vermeiden. (vgl. Bossel 2004b, S. 116–119)

Die kompletten Währungsmodelle, welche in diesem Kapitel verwendet und erklärt werden, sind als Anlage auf der beiliegenden CD enthalten.

5.1. Ziel des Modells

Das Ziel des Modells ist es, die Wirksamkeit einiger grundlegender Änderungen im aktuellen Währungssystem zu testen. Vor allem im Hinblick auf die Stabilitätsverbesserungen soll das aktuelle System anderen alternativen Währungssystemen gegenübergestellt und verglichen werden. Dabei wird zuerst das momentane System abgebildet und danach dieses System jeweils so geändert, dass es den alternativen Währungssystemen entspricht. In der Simulation werden die Systeme in Konkurrenz zueinander gestellt und parallel simuliert. Da aktuell die ungedeckten Währungssysteme am häufigsten vertreten sind und diese sich nur schwer alle gleichzeitig ändern lassen, ist es wichtig, dass das alternative Währungssystem mit den ungedeckten Währungssystemen parallel existieren kann. Die Simulation ist so konzipiert, dass die Währungssysteme miteinander in Verbindung stehen und sich Waren und Kapital austauschen.

5.2. Modellübersicht

Das Modell besteht aus zwei Währungssystemen. Ein angepasstes Währungssystem, welches auf seine Stabilität und Beständigkeit hin untersucht werden soll. Das andere Währungssystem soll ein ungedecktes Währungssystem von traditionellen Industrienationen (ähnliche der USA oder EU als Ganzes) mit einer staatlichen Notenbank abbilden, um auch die Systembeziehungen zu den neuen Währungssystemen zu untersuchen. Zur Vereinfachung wird jeweils sowohl von einem stabilen Wirtschaftsraum mit gleichen Steuer- und Rechtssystemen, als auch gleichen Lebens- und Arbeitsbedingungen ausgegangen. Hier wird bewusst nicht auf Probleme und Situationen in Entwicklungsländern eingegangen.

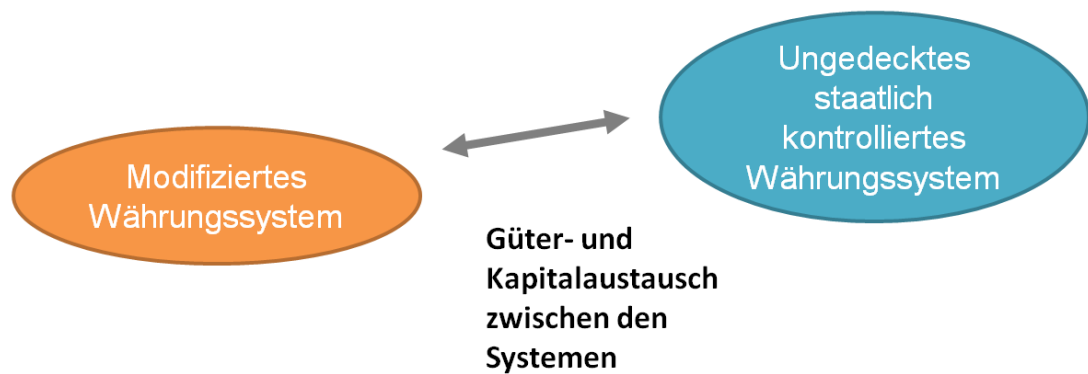


Abbildung 8: Beziehungen der einzelnen Modellwährungssysteme
(Quelle: eigene Darstellung)

Jedes Währungssystemmodell muss für sich alleine simulierbar sein. Es enthält die notwendigen Parameter und Funktionsgleichungen, um sich langfristig stabil zu halten und dynamische Änderungen im System auszugleichen. Die Beziehungen zu den anderen Modellen erhöhen zwar die Komplexität, sind aber notwendig, da sich Änderungen des einen Systems auf die anderen Systeme auswirken und dadurch Situationen und Systemkonstellationen entstehen, welche nicht erwartet wurden.

Um ein Modell eines Währungssystems aussagekräftig zu gestalten, ist es wichtig, einen groben Wirtschaftsablauf zu integrieren, welcher zum einen die Angebots- und Nachfrageseite abbildet, aber auch zum anderen die Abläufe der Produktion, Beschäftigung und Arbeitslosigkeit nicht vernachlässigt. Diese genannten Bereiche sind für die Stabilität und die Leistungsfähigkeit eines Geldsystems von erheblicher Bedeutung, da sowohl positive als auch negative Effekte der Wirtschaft das Geldsystem beeinflussen. Ebenso ist eine niedrige Arbeitslosigkeit wichtig, um soziale Probleme und einen Vertrauensverlust in den Staat zu vermeiden. Außerdem ist das Modellverhalten bzgl. der Beschäftigung bei weiteren Rationalisierungsmaßnahmen in der Zukunft interessant.

5.3. Modellaufbau

In diesem Kapitel werden der Aufbau der Währungsmodelle und die Beziehungen zu dem Referenzwährungsmodell erklärt. Die einzelnen Währungssysteme werden dabei als Modellbestandteile angesehen. Das ungedeckte Währungssystem, welches die aktuellen realen Zustände des Währungssystems abbilden soll, ist in jeder

Simulationsdurchführung identisch und wird in erster Linie zur Analyse der Beziehungen dienen, um das modifizierte Modell hinsichtlich der Einflüsse der anderen Systeme realistischer zu gestalten.

Da bereits durchdachte Modelle von Hartmut Bossel, Jay Wright Forrester und Donella Meadows existieren, werden zur Modellerstellung einige Ideen und Grundzüge ihrer Modelle übernommen. Als Grundgerüst für das interne Wirtschaftsmodell wurde eine Abwandlung der Modelle Z512 und Z513 von Bossel verwendet (vgl. Bossel 2004b). Der Einfluss auf das Bevölkerungsmodell stammt vom Modell WORLD2 von Forrester (vgl. Bossel 2004b, S. 189–192). Diese ursprünglichen Einflüsse und Grundzüge sind in den erstellten Modellen nur noch schwer erkennbar, da durch die Erweiterungen das Modell immer wieder angepasst werden musste.

Zur Übersicht wird eine Tabelle der Interaktionen der jeweiligen Wirtschaftseinheiten für die in diesem Kapitel dargestellten Währungsmodelle abgebildet. Diese zeigt, welche Marktteilnehmer bei den anderen Marktteilnehmern entweder als Anbieter oder Nachfrager auftreten. Hier wird auch die Beziehung zu den Marktteilnehmern im Ausland deutlich.

Inland Teilmodelle	Inland			Ausland		
	Güter- markt	Arbeits- markt	Kredit- markt	Güter- markt	Ar- beits- markt	Kredit- markt
Unternehmen	A	N	N	A	-	N
Haushalte	N	A	N	N	-	N
Dienstleistun- gen	-	N	N	-	-	-
Banken	-	-	A	-	-	A
Notenbank	-	-	A	-	-	-

Abbildung 9: Darstellung der Angebots-Nachfrage-Beziehung der Marktteilnehmer in den Währungsmodellen

(Quelle: eigene Darstellung)

In den Unterkapiteln werden die einzelnen Modelle des Währungssystems beschrieben. Dabei werden jeweils zuerst die benötigten Modellelemente beschrieben und anschließend die Start- und Eingangsparameter, mit denen das Modell gestartet wird bzw. welche von außen in das Modell einfließen. Im nächsten Unterkapitel werden dann jeweils die dynamischen Gleichungen des jeweiligen Modells erklärt, welche

die Zustände der Parameter im Modell nach jedem Zeitabschnitt verändern werden und dadurch zum Simulationsergebnis beitragen.

5.3.1. Ungedecktes Währungsmodell mit staatlicher Notenbank

Dieses Modell soll das aktuelle, staatlich geregelte und ungedeckte Währungssystem abbilden. Dabei wurde versucht, das Modell auf der einen Seite so einfach wie möglich zu halten, auf der anderen Seite wurde versucht, sowohl die wichtigsten Elemente mit Zuständen und Zustandsänderungen, als auch deren Beziehungen untereinander abzubilden. Dieses Modell dient als Grundmodell und Ausgangslage für die Ideen anderer Währungssysteme, da oft nur einige Anpassungen durchgeführt werden müssen, damit das Modell insgesamt anders reagiert.

Das in Abbildung 10 dargestellte Modell stellt die obere Ebene des Währungssystems dar, bestehend aus sieben Teilmodellen, welche die Unterebenen abbilden. Diese sind gekapselt voneinander und stehen über Ein-/ und Ausgabeparameter miteinander in Beziehung. Auf Grund der Verflechtung untereinander beeinflussen die Ergebnisse jedes Teilmodells wiederum die anderen Teilmodelle.

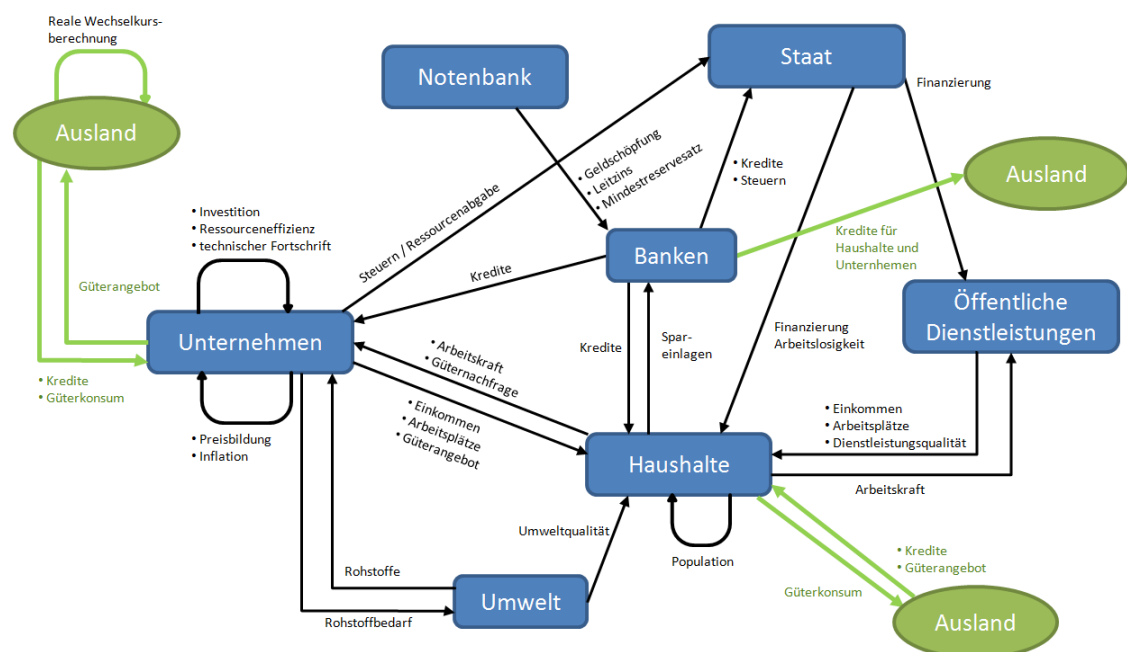


Abbildung 10: Grobabbildung des unveränderten Währungssystems
(Quelle: eigene Darstellung)

Im Folgenden werden die in Abbildung 10 dargestellten einzelnen Teilmodelle jeweils genauer erläutert und die Beziehungen untereinander beschrieben. Dabei werden zunächst der Sinn und die Notwendigkeit jeden Teilmodelles aufgezeigt und die Ein-/ und Ausgabeparameter genannt. Um die Systemabläufe, welche in Verbindung mit den Unternehmen stehen, im Detail darzustellen, ist es notwendig, die Abläufe des Modells genau zu betrachten. Die genaue Funktionsweise und die dynamischen Gleichungen der Teilmodelle finden sich auf Grund des Umfangs im Anhang wieder. Hier werden nur die Gleichungen des Teilmodells „Notenbank“ exemplarisch dargestellt und beschrieben. Im Anhang wird für jedes Teilmodell zuerst auf die Parameter eingegangen, welche von außen an das Teilmodell übergeben werden. Dabei werden die persistenten Zustände, welche ihren Zustand über die gesamte Simulation beibehalten, genannt und anschließend werden die Konstanten abgebildet. Dies sind Werte, welche im System fest verankert sind und deren Werte direkt festgelegt wurden. Am Ende werden die verwendeten Gleichungen für jedes Teilmodell mit Kommentaren abgedruckt.

Das Teilmodell „Unternehmen“ ist für die Güterproduktion in dem Wirtschaftskreislauf zuständig, welches sich innerhalb des Währungsmodells befindet. Es stellt alle produzierten Güter den eigenen und fremden Haushalten zur Verfügung. Dabei versucht das Teilmodell, die Produktionsmenge an die Güternachfrage kurzfristig anzupassen. Das Teilmodell ist auch für die Preisbildung der Güter zuständig. Der Preis wird zum einen anhand der Angebots-/Nachfragesituation und zum anderen anhand der Herstellkosten der Güter berechnet. Die Güter werden den Haushalten angeboten, welche diese konsumieren und dadurch wiederum eine zukünftige Güternachfrage erzeugen. Die Konsumententwicklung hat einen entscheidenden Einfluss auf die Lohnentwicklung und die Anzahl der Arbeitsplätze in den Unternehmen, welche von den Erwerbsfähigen der Haushalte besetzt werden können. Die Entwicklung des technischen Fortschritts mit der Ressourceneffizienz und der Produktivitätssteigerung wird ebenso im Teilmodell „Unternehmen“ entschieden. Durch die Investitionen in den Fortschritt lässt sich der Bedarf an Arbeitskräften und Ressourcen reduzieren. Der dabei notwendige Finanzbedarf lässt sich entweder durch vorherige Gewinne oder Kredite aus dem In- und Ausland ausgleichen. Durch die Verbesserung kann möglicherweise der Gewinn gesteigert werden, wodurch die Rückzahlung der Kredite finanziert werden kann. Ein Teil der entstandenen Gewinne wird in Form von Steuern an den Staat abgegeben. Ebenso werden Abgaben für die Ressourcen an den Staat übertragen.

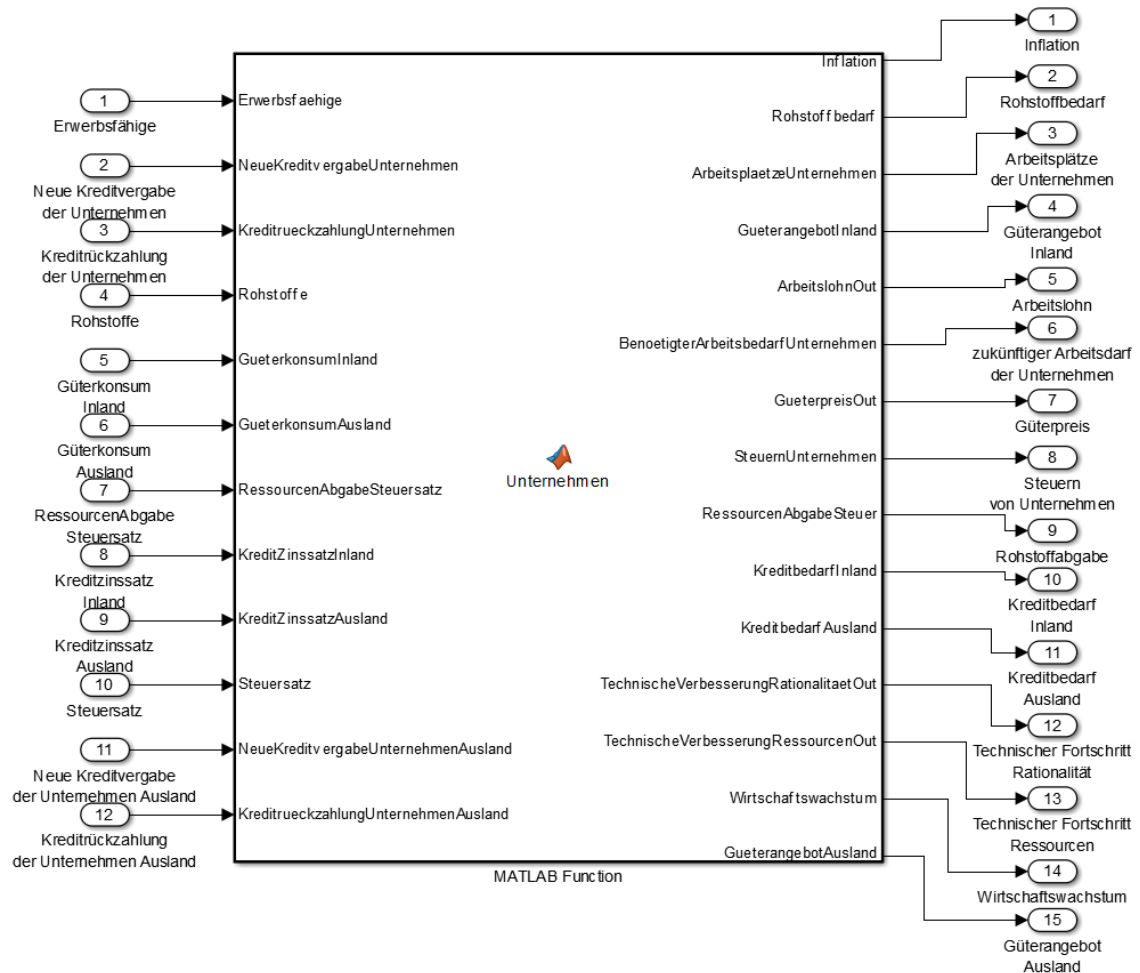


Abbildung 11: Teilmodell „Unternehmen“ mit Parametern
(Quelle: eigene Darstellung)

Das Teilmodell „Umwelt“ steht mit dem Teilmodell „Unternehmen“ in Beziehung, indem die Unternehmen den Rohstoffbedarf angeben und die Umwelt anschließend die Menge der abgebauten Rohstoffe zurück an das Unternehmen meldet. Die dabei beeinflusste Umweltqualität wird an das Teilmodell „Haushalte“ weitergeleitet. Die abgebauten Ressourcen regenerieren sich nur langsam, sodass es vorkommen kann, dass die Ressourcen zur Neige gehen und damit die Umweltqualität immer schlechter wird.

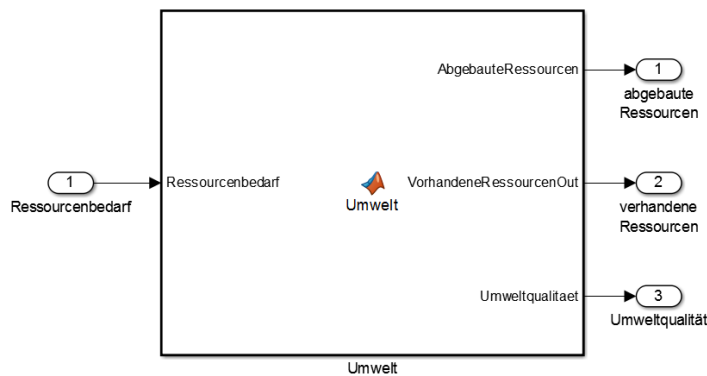


Abbildung 12: Teilmodell „Umwelt“ mit Parametern
(Quelle: eigene Darstellung)

Das Teilmodell „Haushalte“ beinhaltet alle Systemabläufe, welche für die Bevölkerung relevant sind. Ein wesentlicher Bestandteil ist das Populationsmodell (siehe 11.3), um zu ermitteln, in welche Altersklassen die Bevölkerung aufgeteilt ist. Wichtig sind hier die Erwerbsfähigen, welche ihre Arbeitskraft bei den Teilmodellen „Unternehmen“ und „Öffentliche Dienstleistungen“ anbieten können, um im Gegenzug ein Einkommen zu erhalten. Bei einer Arbeitslosigkeit gibt es eine Finanzierung vom Staat, um die notwendige Güternachfrage zu stillen. Reichen die Finanzmittel nicht aus, so werden Kredite im In- oder Ausland beantragt. Wird langfristig mehr Geld verdient als für die konsumierten Güter an Ausgaben anfallen, kann dieser Betrag für die Zukunft gespart werden. Die Güter werden in Abhängigkeit des Preises und der Verfügbarkeit im Inland oder im Ausland erworben. Die „Öffentlichen Dienstleistungen“ bieten die für die Haushalte notwendigen Dienstleistungen (wie Gesundheit, Sicherheit und Bildung) an, welche vom Staat bezahlt werden. Die angebotene Dienstleistungsqualität, das finanzierbare Güterangebot und die Umweltqualität wirken sich auf die Bevölkerungsentwicklung aus.

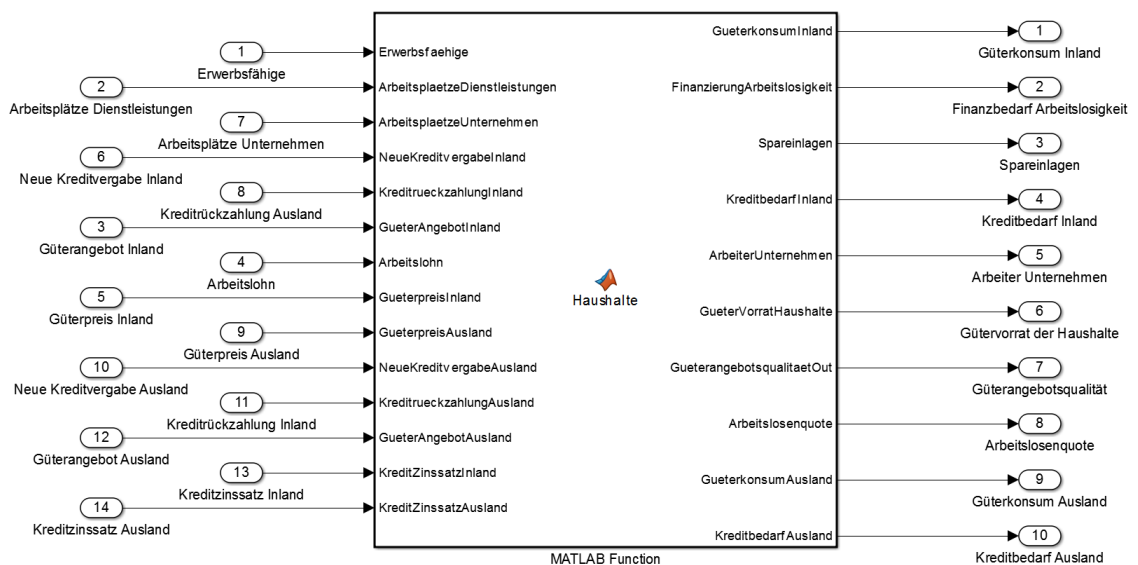


Abbildung 13: Teilmodell „Haushalte“ mit Parametern
(Quelle: eigene Darstellung)

Das Teilmodell für die „Öffentlichen Dienstleistungen“ erhält die Finanzierung vom Staat. Mit ihr werden die Gehälter der Öffentlichen Dienstleistungen bezahlt. Der Arbeitslohn wird von den Unternehmen als Richtwert vorgegeben und liegt im öffentlichen Bereich etwas darunter. Anhand der Finanzierung berechnet sich die mögliche Anzahl an Arbeitsplätzen. Bei der Arbeitsplatzvergabe an die Erwerbsfähigen werden die Öffentlichen Dienstleistungen vor den Unternehmen bevorzugt. Die Arbeitsplatzanzahl ist entscheidend für die Dienstleistungsqualität.

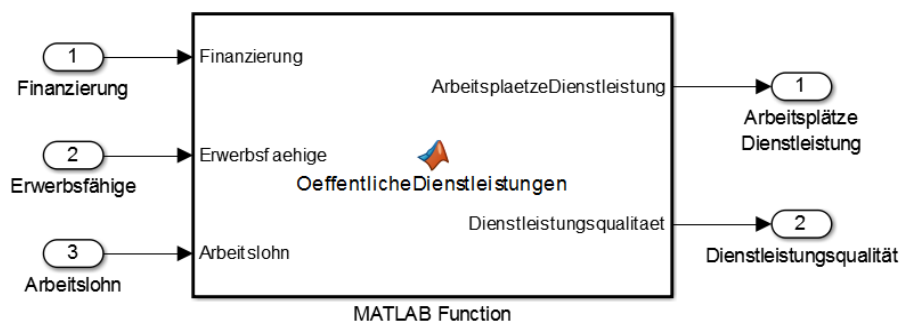


Abbildung 14: Teilmodell „Öffentliche Dienstleistungen“ mit Parametern
(Quelle: eigene Darstellung)

Für die Systemprozesse rund um den Staat ist das Teilmodell „Staat“ zuständig. Dieses sammelt Abgaben und Steuern von den Unternehmen und Banken ein. Eine Steuerabgabe von den Haushalten existiert nicht, da die Einnahmen in dem Modell

einzig allein von den Unternehmen stammen. Daher kann die Abgabe über die Unternehmen direkt an den Staat erfolgen. Die Trennung von Steuern und Rohstoffabgaben sind notwendig, um die Unternehmen durch Investitionen zu einer besseren Ressourceneffizienz zu veranlassen. Diese Rohstoffabgabe wird anhand der Umweltqualität beeinflusst, damit die Umwelt langfristig erhalten bleibt. Die Steuern bzw. der Steuersatz sind abhängig vom Geldbestand des Staates. Ist zu wenig Geld vorhanden, wird der Steuersatz erhöht und versucht, einen Kredit bei der Bank aufzunehmen. Die Finanzierung der „Öffentlichen Dienstleistungen“ ist zum einem vom aktuellen Geldbestand des Staates, zum anderen auch von der Dienstleistungsqualität abhängig.

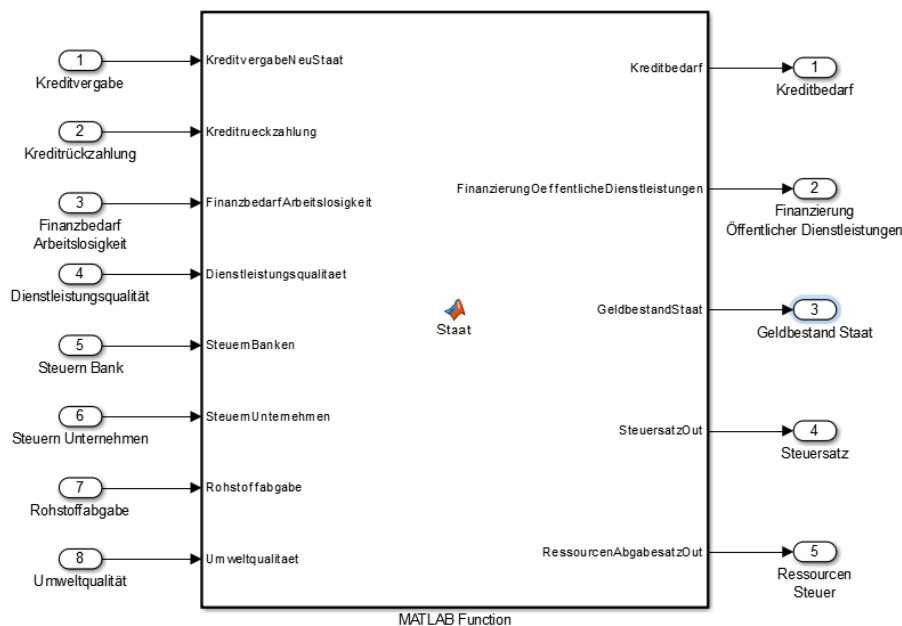


Abbildung 15: Teilmmodell „Staat“ mit Parametern
(Quelle: eigene Darstellung)

Das Teilmmodell der „Banken“ ist in einem Währungssystem ein zentraler Bestandteil, welcher als Hauptfunktion die Kredite für die Unternehmen, Haushalte und den Staat bereitstellt. Die Kreditvergabe basiert auf dem Kreditbedarf und wird anhand der staatlichen Regulierungen, wie Mindestreservesatz, maximale Geldmenge und Leitzins der Notenbank eingeschränkt. Eine wichtige Funktion des Teilmodells ist die Berechnung des internen Zinssatzes, was sich grundlegend auf die Guthaben- und Kreditzinsen auswirkt. Der Zinssatz wird sowohl vom Verhältnis des positiven Kon-

tostands der Haushalte gegenüber der Gesamtkreditmenge, als auch von dem Notenbankzinssatz beeinflusst. In diesem Teilmodell werden die Raten der Kreditrückzahlung berechnet, sowohl für das Inland, als auch für das Ausland. Eine mögliche Ausfallrate der Kredite wird in diesem Modell nicht berücksichtigt.

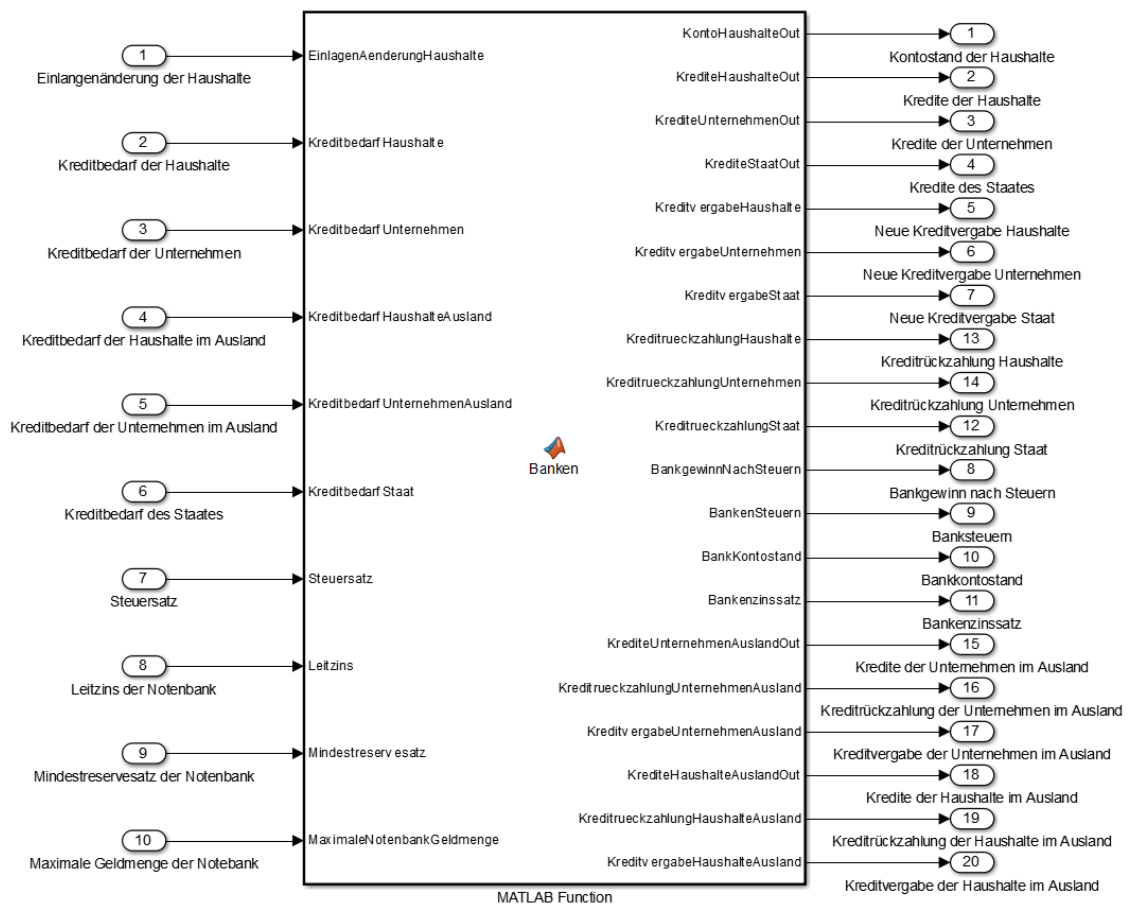


Abbildung 16: Teilmodell „Banken“ mit Parametern
(Quelle: eigene Darstellung)

Die Möglichkeiten staatlicher Eingriffe in das Währungssystem und ein Teil der Geldschöpfung erfolgt im Teilmodell „Notenbank“. Hier werden anhand der Inflation, des Wirtschaftswachstums, der Arbeitslosenquote und der Höhe aller Kredite über die Leitzinsen entschieden, welche signifikant für das Teilmodell „Banken“ sind. Daneben wird über die Mindestreserven und die maximalen Notenbankkredite für die Banken entschieden. Die Höhe der maximalen Notenbankkredite wird in diesem Modell automatisch an die Nachfrage angepasst.

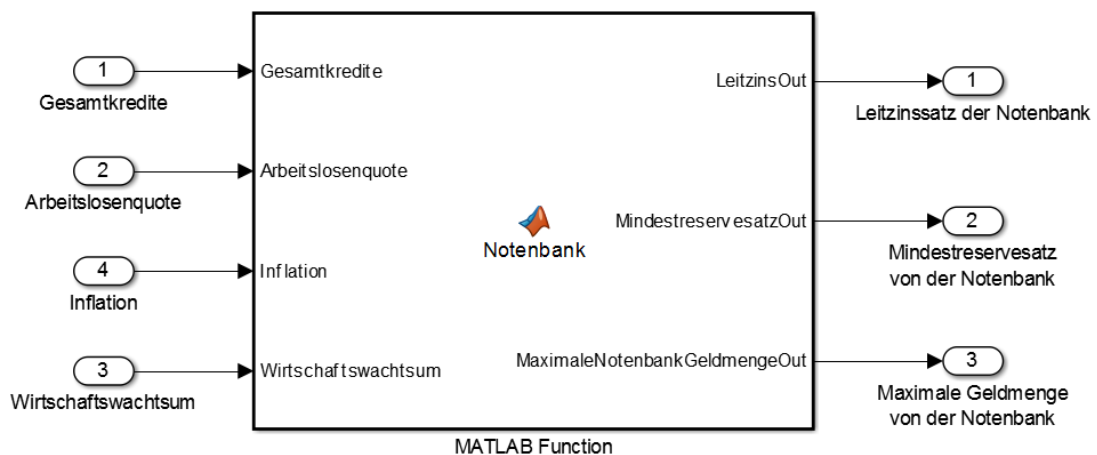


Abbildung 17: Teilmodell „Notenbank“ mit Parametern
(Quelle: eigene Darstellung)

Für dieses Teilmodell werden die Parameter, Konstanten und Gleichungen beispielhaft dargestellt und anschließend erläutert.

Parameter (Anfangszustände):

GESAMTKREDITE (0)
ARBEITSLOSENQUOTE (0)
INFLATION (0)
WIRTSCHAFTSWACHSTUM (0)

Persistente Zustände (Anfangszustände):

Leitzins (0.03)
Mindestreservesatz (0.01)
MaximaleNotenbankGeldmenge (1000)

Konstanten (Werte):

Geldmengenwachstum (0.05)
Inflationsziel (0.03)
Inflationstoleranz (0.02)
Arbeitslosentoleranzquote (0.08)

Gleichungen:

Beim ungedeckten Währungssystem wird die Geldmenge der Notenbank automatisch an die Nachfrage der Banken (indirekt der Unternehmen und Haushalte) angepasst und um den festgelegten Wert des Geldmengenwachstums erhöht.

$$\text{MaximaleNotenbankGeldmenge} = \text{WENN}(\text{GESAMTKREDITE} > \text{MaximaleNotenbankGeldmenge} * 0.9, \\ \text{MaximaleNotenbankGeldmenge} * (1 + \text{Geldmengenwachstum}), \text{MaximaleNotenbankGeldmenge})$$

Formel 2: Anpassung der Notenbankgeldmenge

Der Leitzins, als wichtigste Einflussnahme der Notenbank, wurde in den nächsten drei Formeln angepasst. Zur Übersichtlichkeit wurden diese Formeln getrennt dargestellt. In der ersten Formel wird der Leitzins in Abhängigkeit vom Wirtschaftswachstum angepasst. Bei niedrigem Wachstum wird der Zinssatz stark gesenkt, bei hohem Wachstum leicht erhöht, um den Effekt langsam stabilisieren zu können.

$\text{Leitzins} = \text{WENN}(\text{WIRTSCHAFTSWACHSTUM} < \text{Leitzins}, \text{Leitzins} - 0.0025, \text{Leitzins} + 0.001)$

Formel 3: Anpassung des Leitzinses an das Wirtschaftswachstum

In der zweiten Formel beeinflusst die Höhe der Arbeitslosigkeit den Leitzins, dabei wird von einer akzeptablen Toleranzquote gesprochen, ab welcher der Leitzins angepasst wird. Dabei wird dynamisch in Abhängigkeit der Differenz zwischen Arbeitslosigkeit und der Toleranz die Änderungsrate des Leitzinses berechnet.

$\text{Leitzins} = \text{Leitzins} + 0.1 * (\text{Arbeitslosentoleranzquote} - \text{ARBEITSLOSENQUOTE}) + 0.001$

Formel 4: Anpassung des Leitzinses an die Arbeitslosenquote

In der dritten Formel bewirkt die Inflationsrate (im Modell gleichbedeutend mit der Preissteigerung des Güterpreises) eine Änderung des Leitzinses. Auch hier gibt es eine gewisse Toleranz, welche akzeptiert wird. Anders als bei der Arbeitslosigkeit und der Wirtschaftskraft, ist hier aber nicht nur eine Richtung als Ziel vorgegeben, sondern es wird ein bestimmtes Inflationsziel angestrebt. Die Höhe der Änderung des Leitzinses bestimmt dynamisch die aktuelle Inflation in dem Modell.

$\text{Leitzins} = \text{Leitzins} + 0.01 * (\text{INFLATION} - (\text{Inflationsziel} + \text{Inflationstoleranz}))$

Formel 5: Anpassung des Leitzinses an die Inflation

Der Mindestreservesatz, welcher von der Notenbank festgelegt und zur Regulierung der Kreditvergaben bei den Banken dient, ist in dieser Version des Modells auf 1% festgelegt, was den aktuellen gesetzlichen Anforderungen entspricht. (vgl. Bundesbank 2014)

Ein weiterer elementarer Bestandteil des Währungsmodells ist die Beziehung zu dem anderen Währungsmodell, welches auch die reale Wechselkursberechnung beinhaltet. Hier wird anhand des wechselseitigen Güterkonsums und im weiteren Sinne des Im- und Exports der Wechselkurs berechnet. Dieser wirkt sich auf den Güterpreis der importierten Ware aus und reguliert einseitige Im- und Exportverhältnisse.

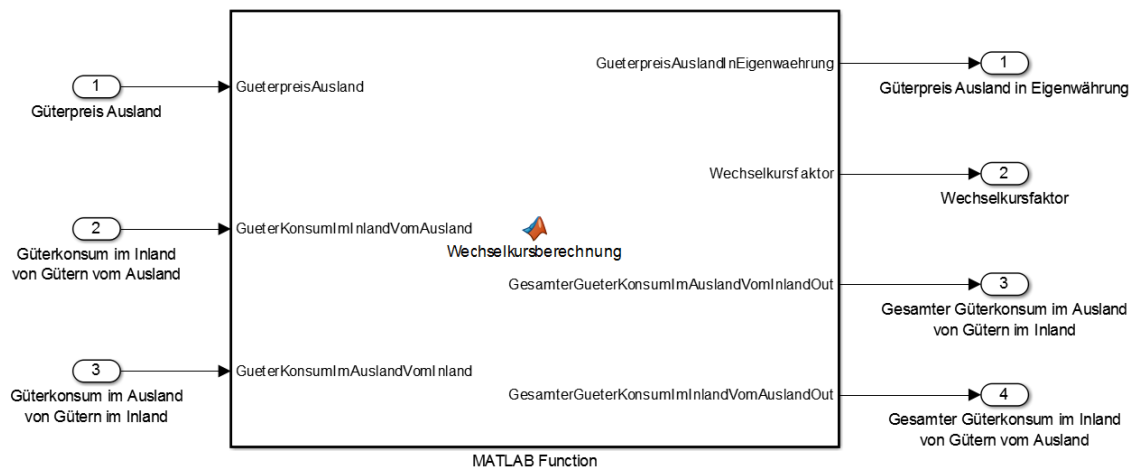


Abbildung 18: Teilmodell „Wechselkursberechnung“ mit Parametern
(Quelle: eigene Darstellung)

Das gesamte ungedeckte Währungsmodell wird in Abbildung 19 von außen dargestellt mit den Ein- und Ausgabeparametern, welche mit den anderen Modellen in Verbindung gebracht werden. Der Austausch der Güter und des Kapitals ist eine wichtige Funktion, um ein Überangebot den anderen Währungssystemen zur Verfügung zu stellen oder bei Engpässen den Bedarf durch Import zu stillen. Diese Modellparameter haben einen bedeutenden Einfluss auf die Stabilität des Modells, da auf unerwünschte Entwicklungen nicht direkt eingewirkt werden kann. In den folgenden Kapiteln wird dieses Modell der ungedeckten Währungssysteme als Basis verwendet und auf deren geänderte Bedürfnisse angepasst.

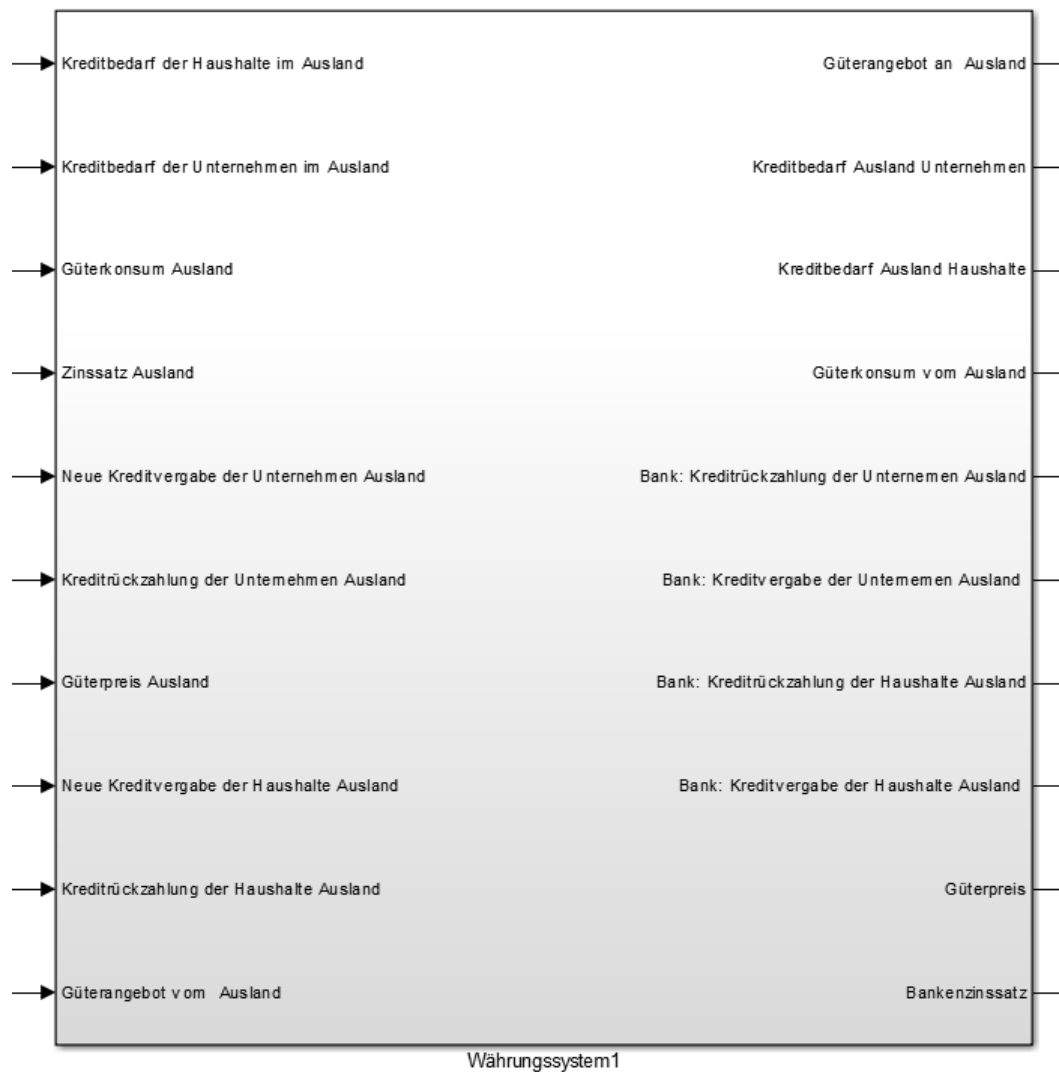


Abbildung 19: Darstellung des ungedeckten Währungsmodells von außen
(Quelle: eigene Darstellung)

5.3.2. Währungsmodell mit Vollgeld

Es wird nur auf die Änderungen des Währungsmodells aus Kapitel 5.3.1 eingegangen, welche notwendig sind, um das Währungssystem, welches ein Abbild eines ungedeckten Währungssystems mit staatlicher Notenbank und Geldschöpfungsrechte für die Banken vorsieht, in ein Vollgeldsystem (siehe Kapitel 4.1) umzuwandeln.

Damit keine Geldschöpfung von Seiten der Banken mehr möglich ist, muss der Mindestreservesatz, welchen die Notenbank vorgibt, von 1% auf 100% gesetzt. Die Anpassung der Geldmenge erfolgt nun nicht mehr anhand der Nachfrage der Banken, sondern in Abhängigkeit des Wirtschaftswachstums.

$\text{NeueGeldschoefung} = \text{MaximaleNotenbankGeldmenge} * \text{Wirtschaftswachstum}$

Formel 6: Anpassung der Geldschöpfung der Notenbank anhand des Wirtschaftswachstums

Das dabei neu geschaffene Geld wird zur Hälfte an den Staat weitergeben und zur anderen Hälfte bei der Notenbank belassen, welche damit Kredite an die Marktteilnehmer über die Banken vergibt. Bei negativem Wirtschaftswachstum wird nur die Geldmenge verringert.

$\text{NeuesGeldStaat} = \text{WENN}(\text{NeueGeldschoefung} > 0, \text{NeueGeldschoefung} / 2, 0)$

Formel 7: Verteilung der Hälfte des neu geschöpften Geldes an den Staat

Die Geldmenge beim Vollgeldsystem steigt jetzt nicht mehr exponentiell sondern linear, dabei ist natürlich fraglich, ob dabei genug Liquidität für die Marktteilnehmer geschaffen werden kann.

$\text{MaximaleNotenbankGeldmenge} = \text{MaximaleNotenbankGeldmenge} + \text{NeueGeldschoefung} - \text{NeuesGeldStaat}$

Formel 8: Anpassung der maximalen Notenbankgeldmenge

Damit ein Vollgeldsystem aus dem Ausgangswährungsmodell erstellt werden kann, müssen die Modellteile der Notenbank und Banken angepasst werden.

5.3.3. Währungsmodell mit fließendem Geld

Wie im vorherigen Kapitel wird auch in diesem Kapitel auf das Währungsmodell aus Kapitel 5.3.1 aufgebaut. Damit ein Währungsmodell von dem bisherigen ungedeckten Währungssystem zu einem Modell mit fließendem Geld (siehe Kapitel 4.2) geändert werden kann, wird zuerst der Mindestreservesatz wie beim Vollgeldsystem auf 100% gesetzt und den Geschäftsbanken damit die Möglichkeit der Geldschöpfung entzogen.

Die Gebühr für die Liquidität beträgt im Modell 2%, wird direkt im Teilmodell Banken erhoben, in dem sich die Guthaben der Haushalte befinden. Wie im Kapitel 4.2 erklärt, ist es ohne massiven Eingriff in das existierende Geldsystem nur möglich, Einlagen der Banken einer Liquiditätsgebühr zu unterziehen.

$\text{Liquiditätsabgabe} = \text{Liquiditätsabgabesatz} * \text{KontoHaushalte}$

Formel 9: Berechnung der Abgabe Liquidität

Diese Liquiditätsabgabe wird als neues Geld dem Staat zur Verfügung gestellt und bleibt somit im Wirtschaftskreislauf. Die Festlegung der Geldmenge durch die Notenbank richtet sich weiter nach dem Bedarf der Banken. Diese Modelländerungen haben den geringsten Aufwand bzgl. des bisherigen Systems, da die erhobene Liquiditätsabgabe bei den Banken mit geringem Aufwand und wenig unerwarteten Auswirkungen durchgeführt werden kann.

5.3.4. Währungsmodell mit freiem Geld

Die Anpassung des Währungsmodells aus Kapitel 5.3.1 an ein Währungsmodell mit „freiem Geld“ ist auf Grund der wenigen und unkonkreten Vorgaben und Richtlinien etwas schwieriger und bedarf einiger Annahmen bzgl. der Währungsdeckung und der Mindestreserve. Eine Notenbank ist in diesem Modell nicht erforderlich, wodurch der Eingriff des Staates in das Geldsystem stark reduziert ist.

Die maximale Geldmenge, welche in dem Modell von den Banken vergeben werden kann, ist abhängig von der Deckungsmenge, dem Preis des Deckungsmaterials und der prozentualen Deckung. In diesem Modell wird von einer Währungsdeckungsquote von 50% des Deckungsmaterial (z.B. Gold oder Silber) ausgegangen. In Abhängigkeit der Kreditnachfrage und dem Geldbestand der Banken wird die Deckungsmenge des Materials erhöht, damit die maximale Kreditvergabe in Zukunft erhöht werden kann.

$\text{MaximaleKreditvergabe} = \text{SummeDeckungsmaterial} * \text{InitPreisDeckungsmaterial} * (1 / \text{MindestDeckungsquote})$

Formel 10: Berechnung der maximalen Kreditvergabe

Um das Ausgangswährungsmodell an das Modell des „freien Geldes“ anzupassen, wird das Modellteil der Notenbanken entfernt und einige Änderungen im Teil der Banken durchgeführt.

5.3.5. Währungsmodell mit gedecktem Geld

Das gedeckte Währungsmodell wird nach den Grundlagen aus Kapitel 2.4.1 entworfen. Es hat im Gegensatz zu den bisherigen Modellen weniger Eingriffsmöglichkeiten von Seiten der Notenbanken, wodurch dieser Modellteil reduziert werden kann. Der Mindestreservesatz beträgt wieder 100%.

$$\text{NachfrageDeckungsmaterial} = (\text{Notenbankgeld} * 0.8 + \text{Notenbankzinsen}) / \text{PreisMaterial}$$

Formel 11: Berechnung der Nachfrage an Deckungsmaterial

Die Deckungsmenge wird in diesem Modell von der Notenbank nachgefragt und berechnet sich aus der vorhandenen Geldmenge und den Zinsen, welche die Banken für Notenbankkredite bezahlen müssen.

$$\text{MaximaleNotenbankGeldmenge} = \text{MengeDeckungsmaterial} * \text{PreisMaterial};$$

Formel 12: Berechnung der maximalen Notenbankgeldmenge

Die maximale Notenbankgeldmenge entspricht durch die Bindung an das Deckungsmaterial dessen Gesamtwert in Verbindung mit dem aktuellen Preis.

6. Simulation von Währungssystemen

In diesem Kapitel wird auf die Simulationseigenschaften und Parameter eingegangen, welche für die Simulation verwendet wurden. Anschließend werden die wichtigsten Kennzahlen und Werte als Simulationsergebnis in Diagrammen abgebildet und erläutert. Hier wird insbesondere auf die Stabilität eingegangen. Hierbei werden einige Kennzahlen zur Stabilitäts- und Risikoerkennung herangezogen und diese mit den Kennzahlen aus den anderen Währungsmodellen verglichen. Die daraus ersichtlichen Probleme in den Modellen, werden mit den Eingriffsmöglichkeiten der Noten- und Geschäftsbanken versucht zu minimieren. Abschließend wird auf die grundlegenden Vor- und Nachteile der alternativen Währungssysteme eingegangen.

Die Simulation des Modells erfolgt mittels Simulink Version 8.3 (R2014a), welches ein Modul von Matlab ist und eine hierarchische und blockartige Modellierung ermöglicht. Zur Übersicht bestehen die Modelle aus Teilsystemen, welche jeweils Matlab Funktionen beinhalten und einzeln lauffähig sind. Mit dem Tool ist es möglich diskrete Simulationen flexibel auf die Bedürfnisse hin zu simulieren.

6.1. Simulationsparameter

Am wichtigsten bei der Simulation eines Modelles ist die Festlegung des Zeithorizonts. Bei den hier verwendeten Währungsmodellen wurde ein mittelfristiger bis langfristiger Zeithorizont verwendet, welcher notwendig ist, damit ein Währungssystem als langfristig stabil angenommen werden kann. Hierbei werden sowohl die elastischen Reaktionen bei den Güter- und Kapitalmärkten, als auch beim Arbeitsmarkt analysiert, welche sich mittelfristig optimal einpendeln. Wie bei langfristigen Modellen üblich, wird auch hier sowohl der technische Fortschritt, als auch das Bevölkerungswachstum berücksichtigt.

Ein Simulationszyklus soll ungefähr einem Jahr entsprechen. Obwohl dies verhindert, dass kurzfristige Änderungen auf dem Geldmarkt nicht möglich sind, werden dadurch kurzfristige Schwankungen verhindert und das Modell stabiler gehalten. Die komplette Simulationszeit beträgt 100 Zyklen, wodurch eine gewisse Aussagekraft bzgl. der langfristigen Stabilität getroffen werden kann.

6.2. Simulationsergebnisse

Auf Grund der vielen Ergebnisse welche durch die Währungsmodelle erzeugt werden, müssen die Daten gefiltert werden, sodass nur die relevanten Ergebnisse angezeigt werden. Relevant sind alle Daten, welche sich direkt auf die Stabilität beziehen oder dazu beitragen die Stabilität zu erhöhen. Keynes verband mit einem stabilen Währungssystem eine langfristige Preisstabilität und eine kontinuierlich wachsende Geldmenge, welche sich an das Wirtschaftswachstum anpasst. Daher werden diese Kennzahlen in Abbildung 20 und Abbildung 21 dargestellt.

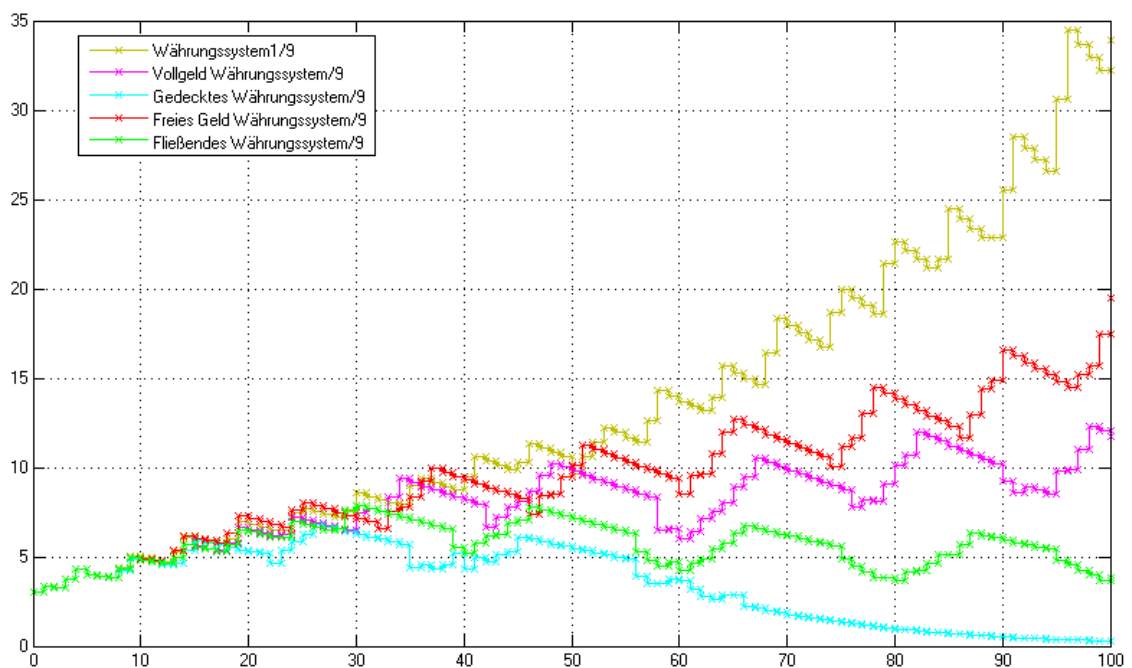


Abbildung 20: Darstellung Verlauf der Güterpreise
(Quelle: eigene Darstellung)

In Abbildung 20 werden die Güterpreise als Kennzahl der Preisstabilität für die simulierten Währungssysteme verwendet. Es ist gut erkennbar, dass der Güterpreis beim aktuell ungedeckten Währungssystem stetig zunimmt, während die Preise der anderen Systeme sich dem Wirtschaftsverlauf anpassen. Beim gedeckten Währungssystem sinkt der Preis ab dem 50. Zyklus, da die Wirtschaft auf Grund von Liquiditätsengpässen Schwierigkeiten bekommt, die Güter abzusetzen. Dies ist aus den nachfolgenden Diagrammen noch besser ersichtlich.

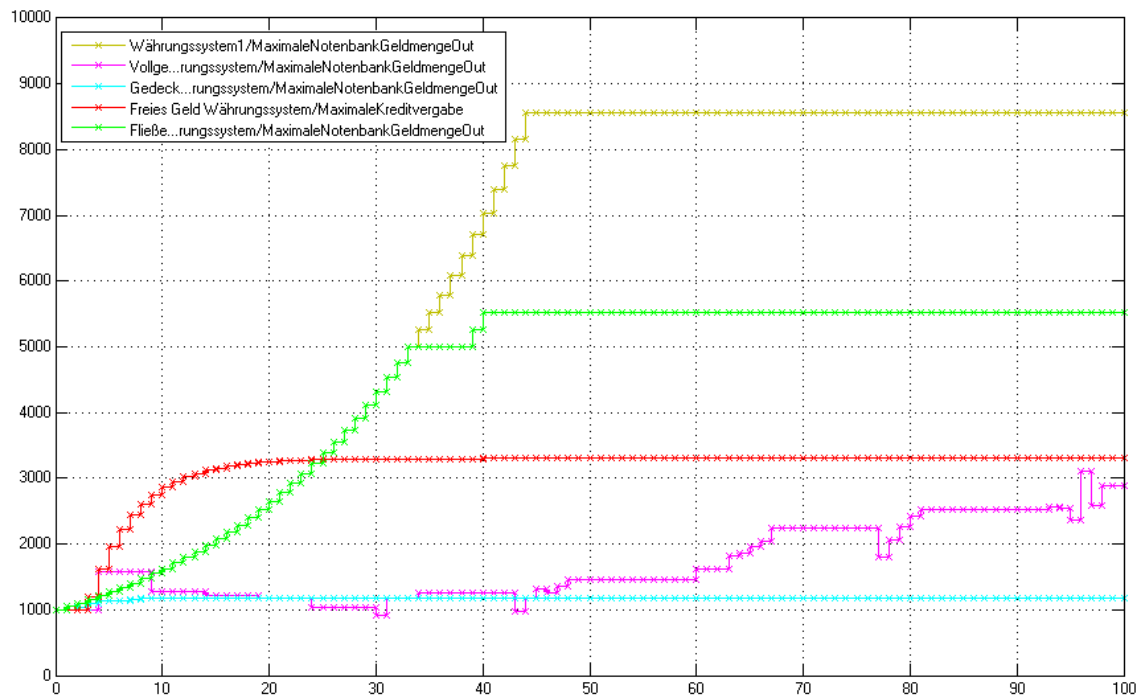


Abbildung 21: Darstellung Verlauf der zur Verfügung gestellten Notenbankgeldmenge
(Quelle: eigene Darstellung)

Die in Abbildung 21 dargestellte Geldmenge, welche von der Notenbank, beim Währungssystem des „Fließenden Geldes“ von Banken, bereitgestellt wird. Auch hier ist beim ungedeckten Währungsmodell ein exponentieller Verlauf erkennbar, solange der Bedarf vorhanden ist. Der Bedarf der Geldmenge von den Unternehmen sinkt am Ende der Simulation stetig, da auf Grund des technischen Fortschritts und den Rationalisierungen weniger Kapital benötigt wird. Es ist erkennbar, dass je höher die Geldmenge der jeweiligen Systeme ist, desto niedriger ist der Mindestreservesatz reguliert bzw. festgelegt.

Ebenso ist es bei der Stabilität der Währungssysteme wichtig, eine ausgeglichene Zahlungsbilanz anzustreben und bei Bedarf kurzfristig Liquidität bereitzustellen (vgl. Deutsche Bundesbank 2015). Aus diesem Grund werden in der Abbildung 22 die Verläufe der in Anspruch genommenen Gesamtkredite angezeigt, welche einen Rückschluss auf die zur Verfügung gestellte Liquidität bietet. Die Abbildung 23 stellt dar, nach welchen Zinssätzen sich die Liquidität des Geldes richtet.

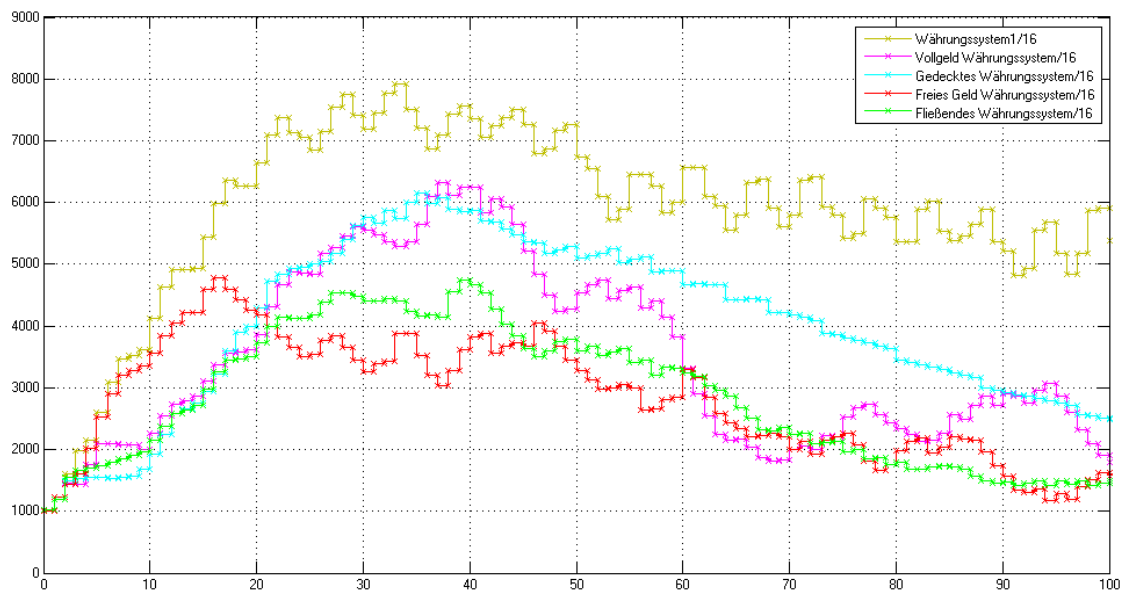


Abbildung 22: Darstellung Verlauf der in Anspruch genommene Gesamtkredite bei den simulierten Währungssystemen
(Quelle: eigene Darstellung)

Die in Abbildung 23 dargestellten Gesamtkredite beinhalten im Unterschied zur Notenbankgeldmenge aus Abbildung 21 die ausländischen Kredite, welche von den Marktteilnehmern in Anspruch genommen wurden. Diese errechnen sich aus der Differenz aus den beiden Abbildungen. Daher stellen die Gesamtkredite dar, wie sich die Regulierungen der Währungsmodelle auf die Kreditnachfrage auswirken. Eine hohe Liquidität hilft den Unternehmen und Staaten Investitionen zu tätigen, welche einen zukünftigen Mehrwert bieten. Eine hohe Liquidität, verhindert Kreditengpässe und trägt daher entscheidend zur Stabilität bei. Wie hier dargestellt, steigen die Kredite zunächst an, da von den Unternehmen Investitionen durchgeführt werden. In der Mitte der Simulation sinkt der Bedarf an Krediten, da weitere Investitionen weniger lukrativ sind. Wie in der Abbildung erkennbar ist, können die Währungssysteme des ungedeckten Geldes und des Freien Geldes am schnellsten Kredite und damit Liquidität bereitstellen.

Neben der Bereitstellung des Geldes ist es für die Marktteilnehmer und die Akzeptanz der Kredite entscheidend, welcher Zinssatz von der Notenbank festgelegt wurde, da sich die anderen Banken nach diesem Zinsniveau richten werden.

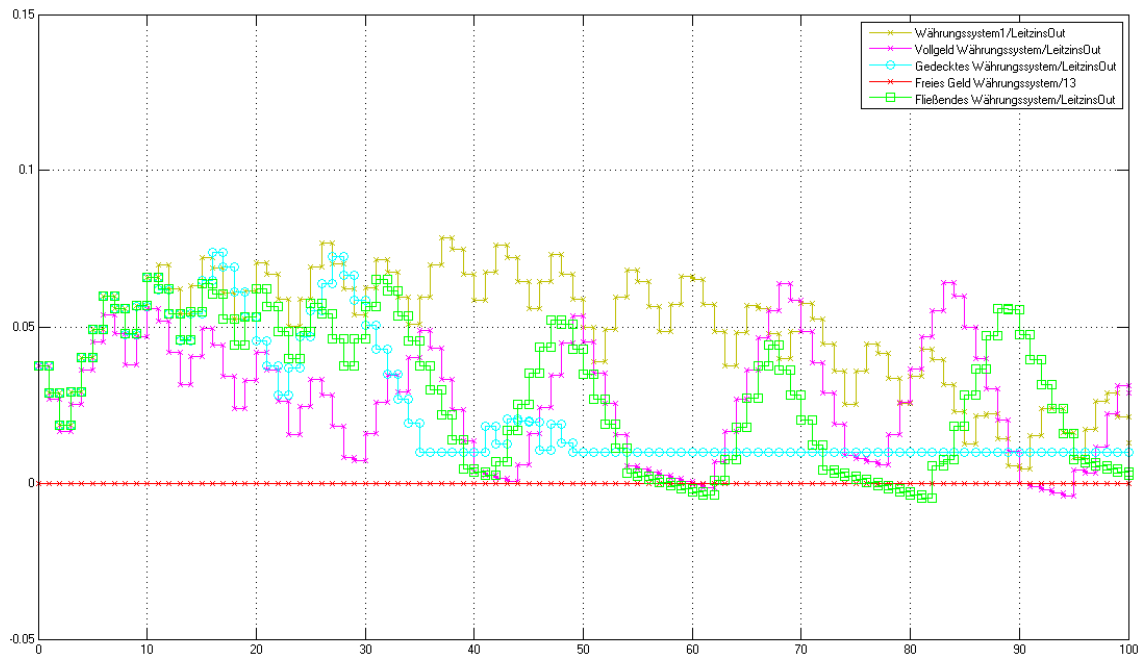


Abbildung 23: Darstellung Verlauf des Notenbankzinssatzes in den simulierten Währungssystemen

(Quelle: eigene Darstellung)

Die in Abbildung 23 dargestellten Notenbankzinssätze zeigen auf, dass negative Notenbankzinsen nur kurzfristig festgelegt werden. Das Diagramm zeigt deutlich, dass sich die einzelnen Notenbankzinssätze beeinflussen können. Hiervon ist das ungedeckte und gedeckte Währungssystem an wenigsten betroffen, während sich die anderen Währungssysteme dynamisch an die Situationen, wie geringem Wirtschaftswachstum und hohe Arbeitslosigkeit anpassen.

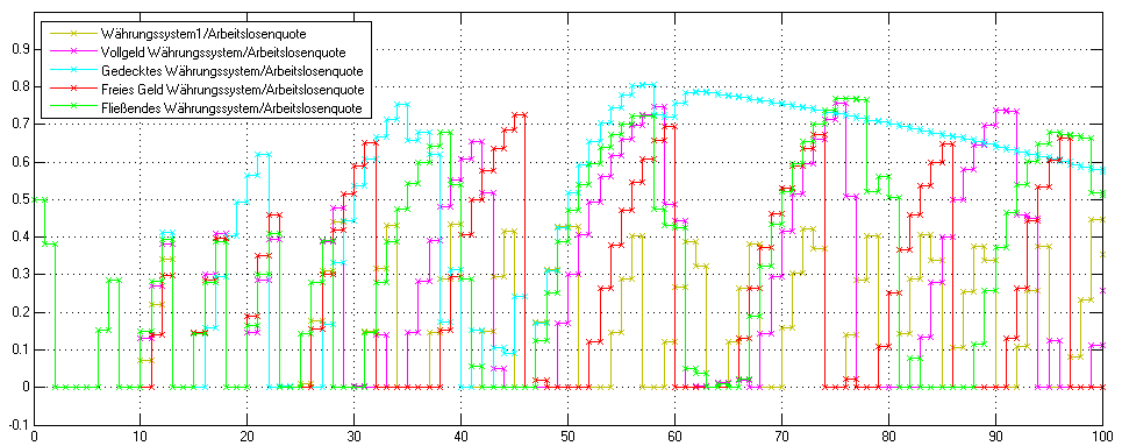


Abbildung 24: Darstellung Verlauf der Arbeitslosenquote in den simulierten Währungssystemen

(Quelle: eigene Darstellung)

In Abbildung 24 wird der Verlauf der Arbeitslosigkeit und in Abbildung 25 die Entwicklung des Arbeitslohns als Ergebnis für Simulation der Währungsmodelle dargestellt. Der Zusammenhang zwischen Inflation (repräsentiert durch den Güterpreis), der Arbeitslosenquote und dem Niveau des Arbeitslohns ist wie in Kapitel 2.6 beschrieben. Der Effekt der erweiterten Phillips-Kurve ist vor allem beim Vergleich zwischen dem ungedeckten und gedeckten Währungssystem gut sichtbar. Die Arbeitslosenquote ist auf Grund der hohen Rationalisierung wegen des technischen Fortschritts in allen Währungsmodellen stark erhöht. Dennoch ist ersichtlich, dass die Arbeitslosenquote höher ausfällt, wenn die Liquidität in dem jeweiligen Währungsmodell beschränkt ist.

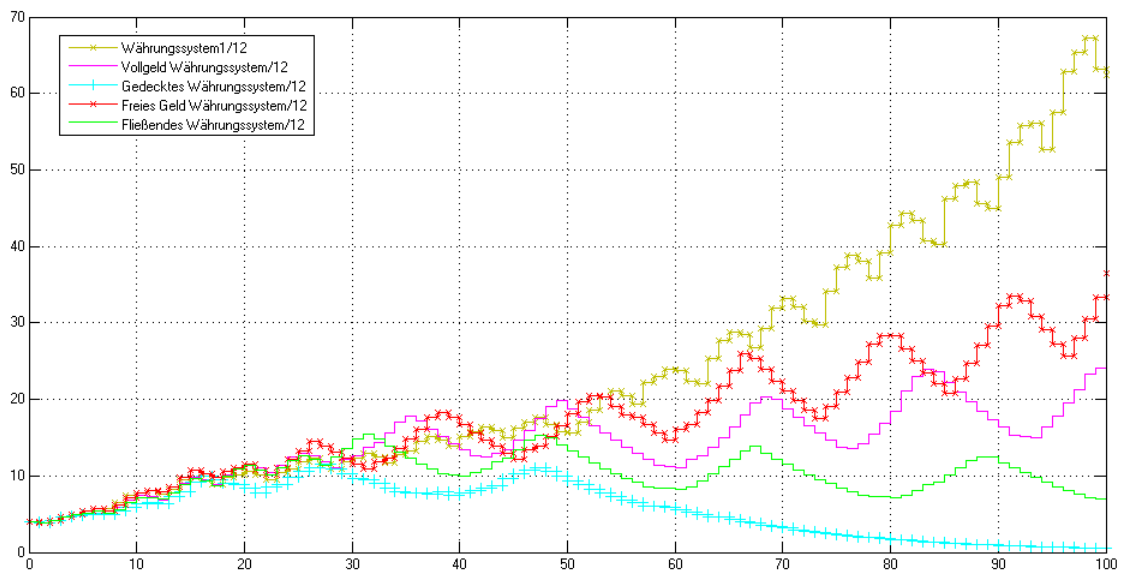


Abbildung 25: Darstellung Verlauf des Arbeitslohns in den simulierten Währungssystemen
(Quelle: eigene Darstellung)

Der in Abbildung 25 dargestellte Verlauf des Arbeitslohns in den jeweiligen Systemen verläuft parallel zu der Entwicklung der Güterpreise aus Abbildung 20. Dies deutet darauf hin, dass die zwei Werte korrelieren und nur schwer unabhängig voneinander geändert werden können. Somit bewirkt eine Lohnsenkung eine Güterpreissenkung und eine Güterpreissenkung eine Lohnsenkung, als auch jeweilig umgekehrt. Dies steht zwar im Zusammenhang mit den theoretischen wirtschaftlichen Verhaltensweisen einiger Wissenschaftlicher aus Kapitel 2.5.3 und 2.5.4, wird aber nicht als allgemeingültige Theorie dargestellt.

6.3. Stabilität der Systeme

Im Folgenden soll die Stabilität der einzelnen Modelle aufzeigen, wo und wie Problemsituationen entstehen. Wenn möglich sollen in nächsten Hauptkapitel Lösungen gefunden werden diese Probleme in Zukunft zu vermeiden.

Auf Grund der hohen Schadenswirkung durch Schwankungen und Störungen im Währungssystem ist es wichtig, die Stabilität zu untersuchen und zum einen Ursachen der Instabilität zu finden, zum anderen auch Möglichkeiten zur Reduzierung der Stärke der Schwankungen und Verringerung der Häufigkeit der Störungen sichtbar zu machen. Je früher die Systemrisiken erkannt werden, desto besser kann gegen-gesteuert und alternative Handlungsmöglichkeiten gefunden werden.

Als erstes Ziel wird versucht, bei den Währungssystemen, welche in den letzten Kapiteln erläutert worden sind, die Inflation auf einem niedrigen Wert konstant zu halten, also eine langfristige Währungsstabilität zu erreichen. Zudem ist es wichtig, den notwendigen Liquiditätsbedarf den Marktteilnehmern bereit zu stellen, um das Wirtschaftssystem nicht negativ zu beeinflussen und das Wirtschaftswachstum zu unterbinden.

Ein weiteres Ziel besteht darin, die Anfälligkeit der Währungssysteme von außen zu begrenzen. Oft wird unterschätzt, inwieweit die Währungssysteme mit ihren Wirtschaftskreisläufen in komplexer Weise verknüpft sind. So kann es vorkommen, dass Störungen in einem System Auswirkungen auf andere Systeme haben, welche teilweise auf Grund von Abhängigkeiten noch schwerwiegender sein können. So können volatile Kapitalströme der Wirtschaft das Kapital entziehen oder diese damit überschwemmen.

Bei der Stabilitäts- und Risikoanalyse werden Rückkopplungen zwischen Problemen im Finanzsystem und der Realwirtschaft untersucht. Wichtig sind dabei folgende Punkte: In welchem Ausmaß die Unternehmen und Haushalte einen Zugang zu den Krediten bekommen, wenn Herausforderungen wie Probleme im Bankensektor oder eine Rezession im Wirtschaftskreislauf stattfinden. Bis zu welchem Punkt können die Verluste der Banken, welche durch erhöhte Kreditausfälle entstehen, gestemmt werden? Durch die Abhängigkeit der Banken und der Wirtschaft ist zu beachten, dass sich die Effekte für die Konjunktur, sowohl in der Rezession, als auch in einer Aufschwungphase, wechselseitig verstärken.

6.4. Eingriffsmöglichkeiten in die Systemmodelle

Die Möglichkeiten in die Währungssysteme einzugreifen ist über die Notenbank oder Regulierungen der Banken möglich, jedoch dauert es oft lange bis sich die Auswirkungen bemerkbar machen. Zudem können positive Effekte auf der einen Seite, negative Effekte haben, welche sich erst später bemerkbar machen. Bei den simulierten Währungsmodellen war bei allen, insbesondere aber beim gedeckten Währungssystem, erkennbar, dass eine zu niedrige Geldmenge, die Herstellung und den Konsum der Güter sinken lässt. Die Änderung des Leitzins der jeweiligen Notenbanken in der Simulation haben unberechenbare und teilweise sehr starke Effekte, wenn die Änderungen zu kurzfristig hintereinander erfolgen, da die Auswirkungen erst nach ein paar Zyklen sichtbar sind. Diese Auswirkungen sind umso stärker, je niedriger der Mindestreservesatz ist.

Auch der Staat kann über die unterschiedlichen Arten der Ausgabenfinanzierung, die Fiskalpolitik mitentscheiden und so auf das Währungssystem einwirken. Durch eine Reduzierung der Steuern und gleichzeitiger Erhöhung der Staatsschulden ist es möglich den Konsum und die Investitionen zu steigern, da die Marktteilnehmer das „gesparte“ Geld anders verwenden können. Bei der Frage, ob die Marktteilnehmer wirklich einen langfristigen Vorteil davon haben, sind sich die Wirtschaftswissenschaftler nicht einig (vgl. Stocker 2009, S. 317–318). Der Anstieg der Staatsverschuldung ist langfristig nur möglich, wenn entweder das Zinsniveau gesenkt wird und die Geldmenge gleichzeitig erhöht wird, denn zum einen muss Liquidität für die Verschuldung verfügbar sein, zum anderen muss der Staat die Zinsen für die Schulden bezahlen können. Diese Maßnahmen haben weitere Auswirkungen auf das Wirtschaftssystem, welche nur schwer rückgängig gemacht werden können. So bewirkt eine Geldmengenreduktion oder eine Zinserhöhung eine unerwartete Reduktion beim Konsum und den Beschäftigten.

Bei allen Währungssystemen konnte festgestellt werden, dass sowohl eine Staatsfinanzierung für Steuern, als auch eine Finanzierung über Kredit zu weniger Konsum führt und dazu zu weniger Wachstum führt. Eine Geldmengenerhöhung führt in den Modellen zwar langfristig nicht zu weniger Konsum, dennoch steigen die Zinsen und die Inflation, wodurch die Gefahr einer steigenden Gehalts-Güterpreis-Spirale eintreten kann.

6.5. Vor- / Nachteile der simulierten Währungssysteme

Hier werden die Ergebnisse der Simulation der Währungssysteme zusammengefasst und interpretiert, bzw. auf die Vor- und Nachteile der jeweiligen Modelle eingegangen. Das bietet keine ganzheitliche Bewertung der theoretischen Währungssysteme, gibt aber Auffälligkeiten wieder, welche sich auch mit den grundlegenden heutigen Erkenntnissen zu den Systemen decken.

Bei dem Währungsmodell, welches ein Abbild des aktuell in Europa und USA verwendeten ungedeckten Währungssystems mit staatlicher Notenbank darstellt, ist erkennbar, dass die Geldmenge stetig zunimmt, solange Bedarf besteht. Da die Mindestreserve nur 1 % beträgt ist es kaum verwunderlich, dass dieses System nicht nur die höchste Geldmenge hat, sondern auch die Menge der in Anspruch genommenen Kredite. Bei diesem System ist der Arbeitslohn fast parallel zum Güterpreis angestiegen. Sehr positiv ist bei der Simulation die relativ zu den anderen Systemen niedrige Arbeitslosigkeit, welche auf Grund der guten Wirtschaft und eines stabilen Leitzins zustande gekommen ist. Zusammenfassend sind bei diesem Währungssystem die Kennzahlen mit niedriger Arbeitslosigkeit, ausreichend Liquidität und hohem Wirtschaftswachstum für die Wirtschaft am besten.

Das Währungsmodell welches auf Vollgeld basiert, hat als wesentliches Merkmal eine Mindestreservequote für Banken von 100% und eine Einschränkung der Geldschöpfung. Aus diesem Grund war die in Anspruch genommene ausländische Kreditmenge auch signifikant höher als die Kredite aus dem Inland. Trotz des ausländischen Kapitals, waren die Investitionen der Unternehmen und der Konsum der Haushalte geringer. Dies hat zwei Ursachen, zum einen ist der ausländische Zinssatz in Verbindung mit dem Wechselkurs schlechter als die Kreditbedingungen bei inländischen Banken, zum anderen sind bei der Kreditvergabe die Marktteilnehmer im Inland bevorzugt. Sowohl der Notenbankzinssatz, als auch die Arbeitslosenquote liegen im durchschnittlichen Bereich der Währungssysteme. Der Arbeitslohn und der Güterpreis verlaufen weitgehend parallel, richten sich dabei aber auch nach der Wirtschaftssituation. Zusammenfassend kann erwähnt werden, dass beim Währungssystem für Vollgeld, keine exponentiellen Anstiege erkennbar sind.

Auf Grund der 100 prozentigen Deckung sind die Ergebnisse dieses gedeckten Währungssystems unterschiedlich zu dem Rest der Währungssysteme. Die von der Notenbank bereitgestellte Geldmenge steigt sehr langsam an und verhält sich somit

fast schon konstant. Dies macht ein Eingreifen von Seiten der Notenbank schwieriger und schränkt diese auf die Anpassung des Leitzinses der Notenbank ein. Dies hat zur Auswirkung, dass ähnlich wie beim Vollgeld-Währungssystem der Bedarf an Krediten für die Marktteilnehmer nicht erfüllt werden kann. Auf Grund der geringen Notenbankgeldmenge hat das Währungssystem, vor allem in der zweiten Hälfte der Simulation, die höchste durchschnittliche Arbeitslosenquote. Hierbei kann schon von massiven Problemen im Wirtschaftsteil des Währungssystems gesprochen werden, wodurch das Arbeitslohniveau und das Preisniveau der Güter sinkt. Dieses Währungssystem kann trotz der gleichbleibenden Notenbankgeldmenge für die Stabilität der Wirtschaft nicht empfohlen werden.

Bei der Simulation des Währungsmodells „Freies Geld“ fällt auf, dass trotz gleichbleibender Geldmenge, welche von den Banken bereitgestellt wird, das Wirtschaftssystem nicht darunter leidet. Zwar mussten die Marktteilnehmer in diesem System auf ausländische Kredite zurückgreifen, dennoch verhalten sich die Werte zu Arbeitslosigkeit, Arbeitslohn und Güterpreis ähnlich dem Währungssystem mit Vollgeld. Im Modell wird deutlich, wie wirksam die Schöpfung und Verteilung des Geldes über die Banken ist, da die von der Bank erzeugte Geldmenge sich fast direkt an den Bedarf anpassen kann. Im Gegensatz zum ungedeckten Währungssystem haben sich hier die Werte für Inflation und Geldmenge an die Wirtschaft angepasst und sind nicht weiter gestiegen. Positiv sind hier die Deckung der Währung und die doch hohe Mindestreserve. Trotz der direkten Sicherheit, wird das Wirtschaftswachstum davon nur leicht beeinflusst.

Die Simulation des Währungsmodells „Fließendes Geld“ zeigt die Auswirkungen der Einführung einer Liquiditätsabgabe zur Bezahlung der Staatsaufgaben. Wie zu erwarten war, wird übriges Geld in den Konsum der Haushalte und in Investitionen der Unternehmen gesteckt. Die Notenbankgeldmenge, sowie der Bedarf der Kredite liegen zwar im durchschnittlichen Bereich, jedoch ist wichtig zu erwähnen, dass sowohl das Lohnniveau, als auch das Güterpreisniveau, in der zweiten Hälfte der Simulation leicht sinkt. Die genaue Ursache dafür ist nicht direkt erkennbar. Obwohl der Ansatz der alternativen Staatsfinanzierung interessant ist, kann im Vergleich zu den anderen simulierten Währungssystemen kein Vorteil gefunden werden.

6.6. Schwächen und Grenzen der Simulationsmodelle

Auch wenn die Ergebnisse der Simulation von den detaillierten Währungsmodellen aussagekräftig sind, so gibt es dennoch einige bekannte Grenzen und mögliche Erweiterungen für die Zukunft, um die Modelle realistischer darzustellen. Eine offene Frage bei den Modellen ist, ob der technische Fortschritt wirklich so einen starken Rationalisierungseffekt auslösen kann, damit die Hälfte der ursprünglich Beschäftigten arbeitslos wird.

Eine weitere mögliche Erweiterung für die Modelle liegt im relativ gleichmäßigen Güterkonsum der Haushalte. Der Konsum wurde zwar absichtlich nicht zufällig gewählt, dennoch ist der Konsum in Abhängigkeit der Bevölkerung zu gleichmäßig um große Produktionsschwankungen mit Einstellungen und Entlassungen bei den Unternehmen zu bewirken.

Um die Einnahmen der Haushalte besser an die Realität anzupassen, wäre eine Möglichkeit das passive Einkommen in Form von Kapitalerträgen (u.a. Aktien) mit einfließen zu lassen. Gerade hierbei wäre es interessant eine Investition der Haushalte in andere Währungsmodelle zu ermöglichen und das Ungleichgewicht der Zahlungsbilanzen der einzelnen Währungssysteme zu verstärken.

7. Möglichkeiten zur Minimierung der Stabilisierungsrisiken

Wie zuvor bereits beschrieben, gibt es bei jedem Währungsmodell unterschiedliche Schwächen und Stärken bzgl. der Währungssystemstabilität. Auf der einen Seite haben wir Währungssysteme, welche sich durch eine starke exponentiell steigende Geldmenge und einer hohen Inflation auszeichnen. Dies ist zwar vorteilhaft für die Marktteilnehmer wie Unternehmen und Staaten, welche ihre Investitionen über Kredite finanzieren, jedoch negativ für sparende Haushalte, welche auf ein stabiles Preisniveau hoffen und für ihre Altersruhe vorsorgen möchten. Die stets vorhandene Liquidität hilft dabei das Wirtschaftswachstum zu steigern und damit die Arbeitslosigkeit in einem akzeptablen Bereich zu halten.

Auf der anderen Seite sind die Währungssysteme bei denen zwar die Geldmenge und das Preisniveau stabiler sind, aber den Marktteilnehmern nicht genug Liquidität angeboten wird und sich dadurch das Wirtschaftswachstum reduziert. Diese Währungssysteme unterliegen dem aktuellen ungedeckten Währungssystem, wenn diese direkt in Konkurrenz stehen, da sich bei ihnen auf Grund der schwachen Wirtschaft schnell ungleiche Währungsbilanzen zu den anderen Währungssystemen ergeben.

Es ist offensichtlich, dass ein exponentielles Wachstum zwangsweise zu einem instabilen System führen muss, welches schon allein ohne Außeneinwirkung kollabiert. Daher bleibt als einziger Weg, die Geldmenge zu beschränken und die Liquidität zu verringern. Hierbei ist es wichtig, dass die verbleibende Liquidität schnell verteilt werden kann und sich diese nicht wie bisher an den Bedarf der Marktteilnehmer orientiert, sondern an dem realen Wirtschaftswachstum des jeweiligen Währungssystems, damit die Inflation nach oben begrenzt werden kann. Die Möglichkeit die Stabilität der Systeme mittels eines Dämpfungselement zu erhöhen, damit die Wirkung der Geldmenge auf die Inflationen abgeschwächt wird, konnte bisher nicht gefunden werden.

Eine andere Möglichkeit, um ein Gleichgewicht zwischen der Stabilität des Währungssystems und dem Wirtschaftswachstum zu ermöglichen, besteht darin, die Geldmenge an die wirtschaftlichen Gegebenheiten anzupassen. Doch wie kann erkannt oder festgelegt werden, welches Wachstum optimal ist? Welcher Marktteilnehmer oder welche staatliche Organisation ist unabhängig genug, sich genau daran zu halten? Als Lösung bietet sich hierfür eine natürliche Vorgabe zur Deckelung der

maximalen Menge. Dies wird schon erfolgreich bei Bitcoins verwendet, als Deckung dient hier eine mathematische Funktion. Doch eine komplette Wertdeckung führte in den simulierten Währungssystemen zu Liquiditätsengpässen. Man müsste die Deckungsquote an die wirtschaftlichen Gegebenheiten anpassen können. Ähnlich dem „Freien Geld“ wüsste die Quote der Deckung vom freien Markt bzw. den Marktteilnehmern selbst festgelegt werden. Dadurch würde der Wert der Deckung dem aktuellen wirtschaftlichen realen Gegenwert entsprechen. In wirtschaftlich besseren Zeiten würde die Deckung der Währung sinken und es kann mehr Geld ausgegeben werden, da weniger Deckungsmenge erforderlich ist, wodurch auch der reale Wert des Geldes abnimmt. In wirtschaftlich schlechteren Zeiten dagegen steigt die Deckung der Währung, daraufhin die Menge der Deckung und der Wert des Geldes steigt dementsprechend. Diese Methode sollte den Wert des Geldes gegenüber den anderen Währungen und bzgl. des Preisniveaus stabilisieren.

Am Ende stellt sich jedoch die Frage, ob dieser Umweg über die Deckung notwendig ist, um das Währungssystem und dadurch den Wert der Währung zu stabilisieren. Einfacher wäre es, die Geldmenge direkt über einen Preisindex zu steuern und damit den Wert des Geldes zu ändern. Ein Preisindex könnte z.B. der Preis für die durchschnittlichen Lebenshaltungskosten oder Konsumausgaben sein.

8. Fazit

In der Arbeit wurde ein dynamisches Währungsmodell erstellt, mit welchem es möglich ist sowohl ungedeckte, als auch gedeckte und alternative Währungsmodelle zu simulieren. Das Zusammenspiel aus einzelnen Modellkomponenten hilft dabei den Überblick zu behalten und die Modellteile einzeln, als Insellösung, und gesamthaft zu simulieren. Durch die freie und dynamische Anpassung der Modellparameter der jeweiligen Modulkomponenten ist es möglich ein komplexes Währungsmodell zu simulieren. Im Gegensatz zu bisherigen veröffentlichten Währungsmodellen, bezieht dieses Modell unter anderem auch die Bevölkerungs-entwicklung, den technischen Fortschritt, die Dienstleistungsqualität und den Einfluss auf die Umwelt mit ein. Die detaillierte Parametrisierung ermöglicht die leichte Anpassung der Währungsmodelle. Der Focus dieser Arbeit liegt neben den gedeckten und ungedeckten Währungssystemen auf folgende Alternativen: Das Vollgeldsystem, welches durch die Abschaffung der Geldschöpfung der Banken zwar die Liquidität leicht einschränkt, dafür aber die Stabilität des Systems erhöht. Des Weiteren das Währungssystem des freien Geldes, welches auf staatliche Eingriffe und Notenbanken verzichtet und die Regulierung den Marktteilnehmern überlässt. Dadurch wird genug Liquidität für Investitionen und Konsum bereitgestellt, damit die Wirtschaft wachsen kann. Als letztes alternatives Währungssystem wurde das „Fließende Geld“ simuliert, welches sich dadurch auszeichnet, dass Marktteilnehmer eine Liquiditätsabgabe an den Staat bezahlen müssen, dies entspricht in etwa einer Steuer auf liquides Geld. Damit ist es möglich Geld umzuverteilen und gefährliche Allokationen zu verhindern, welche sonst zu Stabilitätsproblemen führen könnten.

In dieser Arbeit hat sich unter dem Gesichtspunkt der Minimierung von Stabilitätsrisiken das Währungssystem des „freien Geldes“ als gute mögliche Alternative zu dem aktuell verwendeten System hervorgehoben. Vor allem da das System einen guten Kompromiss zwischen Stabilität der Geldmenge und des Preisniveaus auf der einen Seite und keine starke Beeinträchtigung der Wirtschaft auf der anderen Seite bietet. Auch die Idee die Währung nicht vollständig, sondern nur teilweise mit einem Deckungsmaterial zu unterlegen, kann als Teil zur Weiterentwicklung für neue Konzepte dienen.

Das Währungsmodell kann als Tool verwendet werden, um zu untersuchen, wie sich durch Änderung der Eingabeparameter die Ausgabeparameter über die Zeit darstellen. Das Modell kann als Grundlage zur Weiterentwicklung für neue Konzepte zu Währungsmodellen verwendet werden. Da die Alternativen Währungsmodelle parallel zu einem aktuellen ungedeckten Währungsmodell simuliert werden können und die Modelle über einen gegenseitigen Güter- und Kapitalaustausch verfügen, kann geprüft werden, wie sich die Alternativen Währungssysteme verhalten, wenn diese in direkter Konkurrenz zueinander stehen.

Als Ergebnis der Stabilitätsverbesserung der Modelle darf die Geldmenge nicht weiter exponentiell weiterwachsen, sondern sollte an das Wirtschaftswachstum angepasst werden. Ebenso ist ein ausreichendes Angebot von Liquidität für die Marktteilnehmer notwendig, um das Wirtschaftswachstum aufrecht zu halten und langfristig das Währungssystem zu stabilisieren.

Bei der Frage hinsichtlich der Stabilität der Währungssysteme zeigt sich, dass die Modelle bezüglich der Inflation keine gegenteilige Auswirkung auf die Arbeitslosenquote hat. Hier zeigt sich, dass trotz einiger Änderungen die Effekte der Phillips-Kurve nicht gedämpft oder minimiert werden konnten.

Das Simulationsmodell ermöglicht die Untersuchung bestehender Währungsmodelle, stellt die Abhängigkeiten der verschiedenen Modelle dar und erlaubt die Modifikation und Neugestaltung eines Währungssystems. Es dient als Grundlage der Interpretation über die Richtigkeit der Währungsmodelle und der Frage, inwieweit können die Modelle die Realität abbilden. Mit den Ergebnissen sind die unterschiedlichen Einflussgrößen und ihre Auswirkungen interpretierbar und können als Grundlage zur Entscheidungsfindung volkswirtschaftlicher Vorgaben dienen.

9. Ausblick

Für die Konzeption zukünftiger Währungsmodelle, wäre es hilfreich folgende Punkte so gut wie möglich zu berücksichtigen, damit eine langfristige Stabilität erreicht werden kann. Zuerst ist eine Koppelung der Geldmenge an das Wirtschaftswachstum erforderlich, um die Risiken der aktuellen expansiven Geldpolitik zu vermeiden. Des Weiteren ist ein variabler Zins notwendig, welcher nur bei erwirtschafteten Gewinnen bezahlt werden muss und die Verschuldungsproblematik einiger Marktteilnehmer nicht verschlimmert, sondern erleichtert. Als letzten Punkt, wäre nicht nur eine wertbasierte Deckung des Geldes, sondern eventuell eine wertsteigernde Deckung wünschenswert. Dies würde nicht nur ein Vertrauen geben, sondern auch die Marktteilnehmer davon abhalten, die Währung zeitnah in andere Währungen zu tauschen. Das Ergebnis wäre entweder eine Investitionsbeteiligung mit einer Mischung aus, Unternehmens-, Staatsanleihen oder Aktien. Diese sind mit einem gewissen Vermögens- und zukünftigen Gewinnanteil gedeckt. Hierbei entstehen aber mehrere Fragen: Wird eine solche schwankende Deckung von den Marktteilnehmern akzeptiert? Vertrauen die Leute den Unternehmen genauso wie Banken, welche im Grunde auch Unternehmen sind? Werden die fehlenden Eingriffsmöglichkeiten von Seiten des Staates in dieses System als Vorteil oder Nachteil interpretiert? Dies sind Fragen welche aktuell noch nicht geklärt werden konnten und daher dieser Ansatz eher unwahrscheinlich bleibt.

10. Literaturverzeichnis

Anderegg, Ralph (2007): Grundzüge der Geldtheorie und Geldpolitik. München [u.a.]: Oldenbourg (Managementwissen für Studium und Praxis).

Baader, Roland (2010): Geldsozialismus. Die wirklichen Ursachen der neuen globalen Depression. 1. Aufl. Gräfelting: Resch.

Borchert, Manfred (2003): Geld und Kredit. Einführung in die Geldtheorie und Geldpolitik. 8., überarb. und erw. Aufl. München: Oldenbourg.

Bosch, Alfred; Veit, Reinhold (2007): Entnationalisierung des Geldes. 1. Aufl. Tübingen: Mohr Siebeck (Gesammelte Schriften).

Bossel, Hartmut (1992a): Modellbildung und Simulation. Konzepte, Verfahren und Modelle zum Verhalten dynamischer Systeme; ein Lehr- und Arbeitsbuch mit Simulations-Software. Braunschweig [u.a.]: Vieweg.

Bossel, Hartmut (1992b): Simulation dynamischer Systeme. Grundwissen, Methoden, Programme. 2., verb. Aufl. Braunschweig [u.a.]: Vieweg (Aus dem Programm Datenverarbeitung und Wissenschaft).

Bossel, Hartmut (2004a): Systeme, Dynamik, Simulation. Modellbildung, Analyse und Simulation komplexer Systeme. Norderstedt: Books on Demand.

Bossel, Hartmut (2004b): Systemzoo 3. Norderstedt: Books on Demand (Systemzoo, / Hartmut Bossel ; 3).

Brodbeck, Karl-Heinz (©1998): Die fragwürdigen Grundlagen der Ökonomie. Eine philosophische Kritik der modernen Wirtschaftswissenschaften. Darmstadt: Wiss. Buchges.

Bungartz, Hans-Joachim; Zimmer, Stefan; Buchholz, Martin; Pflüger, Dirk (2013): Modellbildung und Simulation. Eine anwendungsorientierte Einführung. 2., überarb. Aufl. 2013. Berlin, Heidelberg: Imprint: Springer Spektrum (eXamen.press).

Eckert, Daniel D. (2013): Alles Gold der Welt. Die Alternative zu unserem maroden Geldsystem. 1. Aufl. München: FBV.

Eichengreen, Barry J. (2000): Vom Goldstandard zum Euro. Die Geschichte des internationalen Währungssystems. Berlin: Wagenbach.

Eilenberger, Guido (2008): Bankbetriebswirtschaftslehre. Grundlagen - Internationale Bankleistungen - Bank-Management. 8., vollst. überarb. Aufl. München: Oldenbourg, R (Lehr- und Handbücher zu Geld, Börse, Bank und Versicherung).

Fisher, Irving (2007): 100%-Geld. Kiel: Gauke, Verl. für Sozialökonomie.

Flaschel, Peter; Groh, Gangolf; Proaño Acosta, Christian (2008): Keynesianische Makroökonomik. Unterbeschäftigung, Inflation und Wachstum. 2., vollst. überarb. Aufl. Berlin [u.a.]: Springer (Springer-Lehrbuch).

Forbes, Steve (2014): Geld. Die nächsten 5000 Jahre. 1. Aufl. München: FinanzBuch Verlag.

Forrester, Jay W. (1972): Grundzüge einer Systemtheorie. Ein Lehrbuch. Wiesbaden: Gabler.

Frambach, Hans A. (2013): Basiswissen Mikroökonomie. 3., überarb. und erw. Aufl. Konstanz: UTB (UTB, 8526 : Wirtschaftswissenschaften).

Frick, Joachim R.; Grabka, Markus Michael; Hauser, Richard (2010): Die Verteilung der Vermögen in Deutschland. Empirische Analysen für Personen und Haushalte. Berlin: Ed. Sigma (Forschung aus der Hans-Böckler-Stiftung, 118).

Friedrich, Horst (1986): Stabilisierungspolitik. 2., überarb. und erw. Aufl. Wiesbaden: Gabler (Moderne Wirtschaftsbücher).

Gartz, Ludwig (2008): Fließendes Geld. Die Geburt des goldenen Zeitalters. 1. Aufl. Sankt Augustin: Aragon.

Gerdemesmeier, Dieter (2004): Geldtheorie und Geldpolitik. Eine praxisorientierte Einführung. 1. Aufl. Frankfurt am Main: Bankakad.-Verl.

Gerner, Christian; Bock, Martin (2012): Was lange währt, ist letztlich Gold. Vom Gold als Geld zum Papiergeld-Schuldschein. Norderstedt: Books on Demand.

Gismann, Barbara (1991): Möglichkeiten und Grenzen internationaler monetärer Zusammenarbeit. Ein Beitrag zur Konstruktion von Währungssystemen. Münster: Lit (Volkswirtschaftspolitik, Bd. 5).

Görgens, Egon (2013): Europäische Geldpolitik. Theorie - Empirie - Praxis. 6., überarb. Aufl. Konstanz, Konstanz: UTB (wisu-Texte, 8285).

Herr, Hansjörg (1992): Geld, Währungswettbewerb und Währungssysteme. Theoretische und historische Analyse der internationalen Geldwirtschaft. Frankfurt/Main, New York: Campus (Reihe "Wirtschaftswissenschaft", Bd. 20).

Huber, Joseph (1998): Vollgeld. Beschäftigung, Grundsicherung und wengiger Staatsquote durch eine modernisierte Geldordnung. Berlin: Duncker & Humblot GmbH.

Issing, Otmar (2011): Einführung in die Geldtheorie. 15., wesentlich überarb. Aufl. München: Vahlen (Vahlens Kurzlehrbücher).

Kennedy, Margrit (2004): Regionalwährungen. Neue Wege zu nachhaltigem Wohlstand. 1. Aufl. München: Riemann (One earth spirit).

Kleespies, Matthias (03.06.2012): Herrschendes Zins-Geldsystem versus umlaufgesichertes, fließendes Geld – eine einfache Analyse.

Koller, Christine; Seidel, Markus (2014): Geld war gestern. Wie Bitcoin, Regionalgeld, Zeitbanken und Sharing Economy unser Leben verändern werden. München: FinanzBuch Verlag.

Lauterbach, Wolfgang (Hg.) (2011): Vermögen in Deutschland. Heterogenität und Verantwortung. 1. Aufl. Wiesbaden: VS, Verl. für Sozialwiss.

Lück, Willy (1939): Monetäre Unabhängigkeit. Untersuchung der Vorschläge von J. M. Keynes für unabhängige nationale Währungssysteme. Leipzig: K. F. Koehler.

Mayer, Thomas (2014): Die neue Ordnung des Geldes. Warum wir eine Geldreform brauchen. München: FinanzBuch Verlag.

Mayer, Thomas; Huber, Roman (2014): Vollgeld. Das Geld, von dem (fast) jeder profitiert. Unser Weg aus der Finanzkrise. 1., Aufl. Marburg: Tectum.

Meadows, Donella H.; Wright, Diana (2010): Die Grenzen des Denkens. Wie wir sie mit System erkennen und überwinden können. München: Oekom-Verl.

Pätzold, Stefan (2011): Alternativlos oder Ist unser Geldsystem noch zu retten?! Berlin: epubli GmbH.

Paul, Axel T. (2012): Die Gesellschaft des Geldes. Entwurf einer monetären Theorie der Moderne. 2., erweiterte Auflage. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften (Wirtschaft + Gesellschaft).

Pindyck, Robert; Rubinfeld, Daniel: Mikroökonomie. 7., aktualisierte Auflage. München, Boston, Mass. [u.a.]: Pearson Studium (Wi - Wirtschaft).

Riese, Hajo (1986): Theorie der Inflation. Tübingen: J.C.B. Mohr.

Rothengatter, Werner; Sprink, Joachim; Schaffer, Axel (2009): Makroökonomik, Geld und Währung. 1. Aufl. Heidelberg, Neckar: Physica-Verlag (BA Kompakt).

Schaal, Peter (1998): Geldtheorie und Geldpolitik. 4., überarb. und erw. Aufl. München [u.a.]: Oldenbourg (Managementwissen für Studium und Praxis).

Siebe, Thomas; Wenke, Martin (2014): Makroökonomie. Wachstum, Konjunktur, Beschäftigung. 1. Aufl., neue Ausg. Stuttgart: UTB (UTB, 4109 : Wirtschaftswissenschaften).

Steinwender, Claudia (2006): Die Entstehung des Geldes. Geldtheoretische Simulationen anhand eines Suchkostenmodells. Saarbrücken: VDM Verl. Dr. Müller.

Stocker, Ferry (2009): Moderne Volkswirtschaftslehre. 6., überarb. und erw. Aufl. München [u.a.]: Oldenbourg (Lehrbuch zur Mikro- und Makroökonomik).

Vogel, Univ-Prof. Dr. Emanuel Hugo (138): Das Buchgeld. Als Mittel einer bargeldlosen Geld- und Kreditzirkulation. Berlin: Österreichischer Wirtschaftsverlag.

Wendt, Siegfried (1947): Die Währungssysteme. Bad Oeynhausen: August Lutzeyer.

Wildmann, Lothar (2010): Makroökonomie, Geld und Währung. In: *Makroökonomie, Geld und Währung* 2.

Internet-Quellen

American Business Analytics & Research LLC (2014): Shadow Government Statistics- Money Supply. Online verfügbar unter <http://www.shadowstats.com/charts/monetary-base-money-supply>, zuletzt aktualisiert am 07.10.2014, zuletzt geprüft am 12.10.2014.

Framke, Andreas (2014): EZB überrascht Finanzmarkt mit erneuter Zinssenkung. Hg. v. Reuters. Online verfügbar unter <http://de.reuters.com/article/topNews/id-DEKBN0GZ24Q20140904?pageNumber=2&virtualBrandChannel=0&sp=true>, zuletzt aktualisiert am 04.09.2014, zuletzt geprüft am 12.03.2015.

Bundesbank (2014): Mindestreserven. Online verfügbar unter <http://www.bundesbank.de/Navigation/DE/Aufgaben/Geldpolitik/Mindestreserven/mindestreserven.html>, zuletzt geprüft am 07.09.2014.

daswirtschaftslexikon (2014): Systemanalyse. Systeme und ihre Lenkung. Online verfügbar unter <http://www.daswirtschaftslexikon.com/d/systemanalyse/systemanalyse.htm>, zuletzt geprüft am 08.01.2014.

degussa (2015): Edelmetalle glänzen durch Beständigkeit. Online verfügbar unter http://www.degussa-goldhandel.de/de/edelmetalle_gold.aspx, zuletzt aktualisiert am 21.04.2015.

Deutsche Bundesbank (1999): Taylor-Zins und Monetary Conditions Index. Online verfügbar unter http://www.bundesbank.de/Redaktion/DE/Downloads/Veroeffentlichungen/Monatsberichtsauftaetze/1999/1999_04_taylor_zins.pdf?__blob=publicationFile.

Deutsche Bundesbank (2014): Das Buchgeld. Kapitel 3 aus dem Buch Geld und Geldpolitik. Online verfügbar unter https://www.bundesbank.de/Redaktion/DE/Downloads/Service/Schule_und_Bildung/geld_und_geldpolitik_kapitel_3.pdf, zuletzt aktualisiert am 18.06.2014, zuletzt geprüft am 30.09.2014.

Deutsche Bundesbank (2015): Was ist ein stabiles Währungssystem? Frankfurt am Main, Deutschland. Online verfügbar unter http://www.bundesbank.de/Redaktion/DE/Standardartikel/Aufgaben/Finanz_und_Waehrungssystem/begriffe_und_definitionen.html, zuletzt geprüft am 01.06.2015.

faz.net (2015): Wirtschaftsweiser für Abschaffung des Bargelds. Online verfügbar unter <http://www.faz.net/aktuell/finanzen/meine-finanzen/geld-ausgeben/wirtschaftsweiser-peter-bofinger-fuer-abschaffung-des-bargelds-13595593.html>, zuletzt geprüft am 25.05.2015.

Federal Reserve Statistical Release (2006): Discontinuance of M3. Online verfügbar unter <http://www.federalreserve.gov/releases/h6/discm3.htm>, zuletzt aktualisiert am 09.03.2006, zuletzt geprüft am 07.10.2014.

Kruber, Klaus-Peter; Mees, Anna Lena; Meyer, Christian (2008): Strukturen der internationalen Währungs- und Finanzpolitik. Hg. v. Bundeszentrale für politische Bildung. Online verfügbar unter <http://www.bpb.de/izpb/8217/strukturen-der-internationalen-waehrungs-und-finanzpolitik?p=all>, zuletzt geprüft am 01.06.2015.

manager magazin online (2008): Regierung gibt Garantie für Spareinlagen. Online verfügbar unter <http://www.manager-magazin.de/unternehmen/artikel/a-582284.html>, zuletzt aktualisiert am 05.10.2008, zuletzt geprüft am 31.12.2014.

Grabka, Markus M.; Westermeier, Christian (2014): Vermögensverteilung. Anhaltend hohe Vermögensungleichheit in Deutschland. Hg. v. DIW Berlin — Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung e. V. Berlin. Online verfügbar unter http://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.438708.de/14-9.pdf, zuletzt aktualisiert am 26.06.2014, zuletzt geprüft am 07.01.2015.

Niepelt, Dirk (2014): Bringt ein Vollgeldsystem Finanzstabilität? Hg. v. KOF Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich. Online verfügbar unter <http://www.oekonomenstimme.org/artikel/2014/05/bringt-ein-vollgeldsystem-finanzstabilitaet/>, zuletzt aktualisiert am 13.05.2014, zuletzt geprüft am 31.12.2014.

Schweizerische Nationalbank: Aktuelle Zinssätze und Devisenkurse. <http://www.snb.ch/>. Online verfügbar unter http://www.snb.ch/de/i/about/stat/statpub/zidea/id/current_interest_exchange_rates#t2.

Springer Gabler Verlag (2014): Definition Geldpolitik. Diskretionäre Geldpolitik. Hg. v. Springer Gabler Verlag. Online verfügbar unter <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/54312/geldpolitik-v9.html>, zuletzt geprüft am 25.08.2014.

Statistisches Bundesamt (2013): Ausführliche Ergebnisse zur Wirtschaftsleistung im 3. Quartal 2013. Hg. v. Statistisches Bundesamt. Online verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2013/11/PD13_394_811.html, zuletzt aktualisiert am 22.11.2013, zuletzt geprüft am 02.01.2015.

Statistisches Bundesamt (2014a): Arbeitslosenquote in Deutschland im Jahresdurchschnitt von 1995 bis 2015. Online verfügbar unter <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/1224/umfrage/arbeitslosenquote-in-deutschland-seit-1995/>, zuletzt geprüft am 22.03.2015.

Statistisches Bundesamt (2014b): Inflationsrate in Deutschland von 1992 bis 2014 (Veränderung des Verbraucherpreisindex gegenüber Vorjahr). Online verfügbar unter <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/1046/umfrage/inflationsrate-veraenderung-des-verbraucherpreis-indexes-zum-vorjahr/>, zuletzt geprüft am 22.03.2015.

Statistisches Bundesamt (2014c): Veränderung der Bruttolöhne und -gehälter in Deutschland gegenüber dem Vorjahr von 1992 bis 2013. Online verfügbar unter <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/75731/umfrage/entwicklung-der-bruttoloehne-in-deutschland/>, zuletzt geprüft am 22.03.2015.

Pomrehn, Wolfgang (2015): Reichtum: Umverteilung von unten nach oben. Hg. v. heise.de. Online verfügbar unter <http://www.heise.de/tp/news/Reichtum-Umverteilung-von-unten-nach-oben-2528908.html>, zuletzt geprüft am 02.06.2015.

11. Anhang

Hier werden die grundlegenden Teilmodelle dargestellt, bevor diese angepasst wurden.

11.1. Detailliertes Teilmodell „Unternehmen“

Parameter (Anfangszustände):

ERWERBSFAEHIGE (0)
 ROHSTOFFE (0)
 GUETERKONSUMINLAND (50)
 GUETERKONSUMAUSLAND (0)
 RESSOURCENABGABESTEUEBERSATZ (0)
 STEUEBERSATZ (0)
 KREDITZINSSATZINLAND (0)
 KREDITZINSSATZAUSLAND (0)
 NEUEKREDITVERGABEUNTERNEHMEN (0)
 KREDITRUECKZAHLUNGUNTERNEHMEN (0)
 NEUEKREDITVERGABEUNTERNEHMENAUSLAND (0)
 KREDITRUECKZAHLUNGUNTERNEHMENAUSLAND (0)

Persistente Zustände (Anfangszustände):

Arbeitslohn (3.5)
 Geldbestand (50)
 Rohstoffbestand (50)
 Gueterbestand (50)
 Gueterpreis (3)
 TechnischeVerbesserungRationalitaet (1)
 TechnischeVerbesserungRessourcen (1)
 LetzteArbeitsplaetzeUnternehmen (20)
 Einnahmen (0)
 InflationAlt (0)

Konstanten (Werte):

AngestrebterGewinn (0.1)
 MaximalePreissteigerung (0.15)
 ProduzierteMengeProMitarbeiter (1.2)
 Gehaltssteigerung (0.05)
 GewuenschterGuetervorrat (200)
 GewuenschterGeldbestand (200)
 EffizienzsteigerungRationalitaet (0.04)
 EffizienzsteigerungRessourcen (0.02)
 Verbesserungskosten (20)
 Verbesserungskostensteigerung (0.2)
 MaximaleEntlassungsrate (0.2)

Gleichungen von Matlab (Kommentare in %):

% vergebene Kredite

Geldbestand = Geldbestand + NeueKreditvergabeUnternehmen + NeueKreditvergabeUnternehmenAusland;

% Ratenzahlung der aktuellen Kredite

Geldbestand = Geldbestand - KreditrueckzahlungUnternehmen + KreditrueckzahlungUnternehmenAusland;

% Berechnung der Ressourcenangabe

RessourcenAbgabeSteuer = max(0, RessourcenAbgabeSteuersatz) * Rohstoffe;

Rohstoffbestand = Rohstoffbestand + Rohstoffe;

% In- und Auslandskonsum summieren

Gueterkonsum = GueterkonsumInland + GueterkonsumAusland;

```

% Güterbestand nach den von abgenommene Güter der Haushalten bei
% der letzten Zeiteinheit
Gueterbestand = Gueterbestand - Gueterkonsum;

% Berechnung der Einnahmen
Einnahmen = Gueterkonsum * Gueterpreis;

% Berechnung der zu produzierenden Gütermenge (mit 30% Reserve) wenn
% der Bestand kleiner als 200% des Güterkonsums in einer Zeiteinheit
% Dabei werden 50 Güter als Reserve in Bestand vorgehalten
if Gueterbestand < Gueterkonsum * 2
    ProduzierendeGuetermenge = max(5, (1.3 * Gueterkonsum) - (Gueterbestand - GewuenschterGuetervorrat));
elseif Gueterbestand < GewuenschterGuetervorrat
    ProduzierendeGuetermenge = Gueterkonsum + (GewuenschterGuetervorrat - Gueterbestand);
else
    ProduzierendeGuetermenge = max(5, Gueterkonsum / 2);
end

% Produktiongüter pro Mitarbeiter in Abhängigkeit
% der technischen Verbesserung (normal 2 Güter pro Mitarbeiter)
ProduktionProMitarbeiter = (((1 + EffizienzsteigerungRationalitaet) ^ TechnischeVerbesserungRationalitaet) * Produ-
zierteMengeProMitarbeiter);

% Ressourcen pro hergestelltes Gut in Abhängigkeit
% der technischen Verbesserung (normal 1 Güter pro Ressource)
RessourcenProGut = (1 / (1 + EffizienzsteigerungRessourcen)) ^ TechnischeVerbesserungRessourcen;

% Zur Berechnung der benötigten Arbeitskraft im nächsten Zeitabschnitt
BenoetigterArbeitsbedarfUnternehmen = floor(ProduzierendeGuetermenge / ProduktionProMitarbeiter) + 1;

% Berechnung der maximal erstellbaren Gütermenge
MaximaleGueterherstellungErwerbsstaetige = Erwerbsfaehige * ProduktionProMitarbeiter;
MaximaleGueterherstellungRohstoffe = Rohstoffbestand / RessourcenProGut;
% Entweder ist die Herstellung durch die Nachfrage, den Arbeitskreaften
% oder den Ressourcen beschränkt
Gueterherstellung = min(ProduzierendeGuetermenge, min(MaximaleGueterherstellungErwerbsstaetige, Maximale-
GueterherstellungRohstoffe));
Gueterherstellung = max(Gueterherstellung, 0);

% Berechnung der aktuellen Arbeitsplätze
ArbeitsplaetzeUnternehmen = floor(Gueterherstellung / ProduktionProMitarbeiter)+1;

% Berechnung der maximalen möglichen Entlassungen
% Es können max. 20% der Mitarbeiter entlassen werden
if ArbeitsplaetzeUnternehmen < LetzteArbeitsplaetzeUnternehmen * (1-MaximaleEntlassungsrate)
    ArbeitsplaetzeUnternehmen = LetzteArbeitsplaetzeUnternehmen * (1-MaximaleEntlassungsrate);
    MaximaleGueterherstellungErwerbsstaetige = ArbeitsplaetzeUnternehmen * ProduktionProMitarbeiter;
    Gueterherstellung = min(ProduzierendeGuetermenge, min(MaximaleGueterherstellungErwerbsstaetige, Maximale-
GueterherstellungRohstoffe));
end

% Vergleich der Arbeitsnachfrage mit dem Arbeitsangebot
ArbeitsangebotsNachfrageQuotient = ArbeitsplaetzeUnternehmen / Erwerbsfaehige;
% Anpassung der Arbeitslöhne an das Angebot und die Nachfrage der
% Arbeitsplaetze - max 3% Lohnsenkung oder Lohnsteigerung
ArbeitsangebotsNachfrageQuotient= max(0.94,min(1.04,(ArbeitsangebotsNachfrageQuotient + 0.3)));
Arbeitslohn = Arbeitslohn * ArbeitsangebotsNachfrageQuotient;

% Berechnung der aktuell verbrauchten Ressourcen
Rohstoffbestand = Rohstoffbestand - (floor(Gueterherstellung * RessourcenProGut)+1);

% hergestellte Gütermenge
Gueterbestand = Gueterbestand + Gueterherstellung;

% Als Export-Angebot werden 30% der Güter vorgesehen
GueterangebotAusland = Gueterbestand * 0.3;

```

```

GueterangebotInland = Gueterbestand - GueterangebotAusland;

% Berechnung der Gehälter
Gehaelter = ArbeitsplaetzeUnternehmen * Arbeitslohn;

% Vorteil einer Investitionen-Rationalität berechnen
InvestPruefungProduktionProMitarbeiter = ((1 + EffizienzsteigerungRationalitaet) ^ (TechnischeVerbesserungRationalitaet + 1)) * 2;
InvestPruefungArbeitsplaetzeUnternehmen = floor(Gueterherstellung / InvestPruefungProduktionProMitarbeiter)+1;
InvesteinsparungRationalitaet = Arbeitslohn * (ArbeitsplaetzeUnternehmen - InvestPruefungArbeitsplaetzeUnternehmen);

% Vorteil einer Investitionen-Ressourceneffizienz berechnen
InvestPruefungRessourcenProGut = (1 / (1 + EffizienzsteigerungRessourcen)) ^ (TechnischeVerbesserungRessourcen + 1);
InvestPruefungRessourcenbedarf = floor(Gueterherstellung * InvestPruefungRessourcenProGut)+1;
InvesteinsparungRessourcenbedarf = RessourcenAbgabeSteuersatz * ((Gueterherstellung * RessourcenProGut) - InvestPruefungRessourcenbedarf);

% Kosten für die nächste Investitionsstufe berechnen
InvestkostenRationalitaet = Verbesserungskosten * (1 + Verbesserungskostensteigerung) ^ (TechnischeVerbesserungRationalitaet + 1);
InvestkostenRessourcenEffizienz = Verbesserungskosten * (1 + Verbesserungskostensteigerung) ^ (TechnischeVerbesserungRessourcen + 1);

% Prüfen, ob und welche Investition mehr Sinn macht
% Das vorhandene Geld muss dabei doppelt so hoch sein, damit nicht mit
% dem letzten Geld Investitionen durchgeführt werden
Investition = 0;
if (InvesteinsparungRationalitaet > InvesteinsparungRessourcenbedarf) && Geldbestand > InvestkostenRationalitaet*2 && InvesteinsparungRationalitaet > 0
    % Verbesserung Rationalität
    TechnischeVerbesserungRationalitaet = TechnischeVerbesserungRationalitaet + 1;
    Investition = InvestkostenRationalitaet;
    % Anstieg des Arbeitslohn auf Grund der Rationalitätsgewinne
    Arbeitslohn = Arbeitslohn * (1 + Gehaltssteigerung);
elseif Geldbestand > InvestkostenRessourcenEffizienz*2 && InvesteinsparungRessourcenbedarf > 0;
    % Verbesserung Ressourceneffizienz
    TechnischeVerbesserungRessourcen = TechnischeVerbesserungRessourcen + 1;
    Investition = InvestkostenRessourcenEffizienz;
end

% Ausgaben berechnen
Ausgaben = RessourcenAbgabeSteuer + Gehaelter;

% Der Preis der produzierten Waren richtet sich NICHT nach der Nachfrage
% und dem Angebot, sondern nach den Herstellungskosten und dem
% angestrebten Gewinn. Welches ist der niedrigste Preis, damit das
% Unternehmen den angestrebten Gewinn erwirtschaftet und Investieren
% kann
Herstellkosten = Ausgaben / Gueterherstellung;
% Es gibt eine maximale Preisteigerung welche durchgesetzt werden kann
MaximalerGueterpreis = (1 + MaximalePreissteigerung) * Gueterpreis;
Gueterpreis = min(MaximalerGueterpreis, Herstellkosten * (1 + AngestrebterGewinn));

% Berechnung der Inflation
Inflation = (InflationAlt + (Gueterpreis / AlterGueterpreis) - 1) / 2;
InflationAlt = Inflation;

% Gewinnberechnung
Gewinn = Einnahmen - Ausgaben;

if Gewinn > 0
    % Anstieg des Arbeitslohn auf Grund der Gewinnsteigerung
    Arbeitslohn = Arbeitslohn * (1 + Gehaltssteigerung);

% Steuerberechnung vom Gewinn

```

```

    SteuernUnternehmen = Gewinn * Steuersatz;
else
    SteuernUnternehmen = 0;
end

Geldbestand = Geldbestand + Gewinn - (SteuernUnternehmen + Investition);

% Wenn notwendig, neuen Kredit beantragen
if Geldbestand < GewuenschterGeldbestand
    % Kreditbedarf berechnen
    Kreditbedarf = GewuenschterGeldbestand - Geldbestand;
else
    Kreditbedarf = 0;
end

% Kreditbedarf auf In- und Ausland aufteilen
% Der Kredit mit dem geringeren Zinssatz wird bevorzugt und 70%
% verwendet. Der teurere Kredit wird mit 30% verwendet.
if KreditZinssatzInland <= KreditZinssatzAusland
    KreditbedarfInland = Kreditbedarf * 0.7;
    KreditbedarfAusland = Kreditbedarf * 0.3;
else
    KreditbedarfAusland = Kreditbedarf * 0.7;
    KreditbedarfInland = Kreditbedarf * 0.3;
end

% Berechnung der benötigten Ressourcen im nächsten Zeitabschnitt
Rohstoffbedarf = max(0, floor(Gueterherstellung * RessourcenProGut) + GewuenschterGuetervorrat - Rohstoffbestand);

% Auf Grund der Angebots-/Nachfragesituation kann der Güterpreis nicht
% unter dem Arbeitslohn sein
Gueterpreis = min(Gueterpreis, Arbeitslohn);
% Wenn kein Konsum stattgefunden hat sinkt der Preis
if GueterkonsumInland == 0
    Gueterpreis = Gueterpreis * (1-MaximalePreissteigerung);
end

Wirtschaftswachstum = (Einnahmen / AlteEinnahmen) - 1;

```

11.2. Detailliertes Teilmodell „Umwelt“

Parameter (Anfangszustände):
 RESSOURCENBEDARF (0)

Persistente Zustände (Anfangszustände):
 VorhandeneRessourcen (2500)

Konstanten (Werte):
 InitialeRessourcen = 2500;
 MaximaleAbbaurrate = 0.1;
 Ressourcenregenerationsrate = 0.02;

Gleichungen von Matlab (Kommentare in %):

```

% Berechnung der maximal abbaubaren Ressourcen
MaximalAbbaubareRessourcen = VorhandeneRessourcen * MaximaleAbbaurrate;

% abgebaute Ressourcen
AbgebauteRessourcen = min(MaximalAbbaubareRessourcen, Ressourcenbedarf);
VorhandeneRessourcen = VorhandeneRessourcen - AbgebauteRessourcen;

```

% Ressourcen Regeneration

VorhandeneRessourcen = VorhandeneRessourcen * (1 + Ressourcenregenerationsrate);

% Umweltqualitaet berechnen

Umweltqualitaet = max(min(VorhandeneRessourcen / InitialeRessourcen, 1), 0);

11.3. Detailliertes Teilmodell „Haushalte“

Parameter (Anfangszustände):

ERWERBSFAEHIGE (30)
 ARBEITSPLAETZDIENSTLEISTUNGEN (5)
 ARBEITSPLAETZEUNTERNEHMEN (10)
 NEUEKREDITVERGABEINLAND (0)
 KREDITRUECKZAHLUNGINLAND (0)
 GUETERANGEBOTINLAND (0)
 ARBEITSLOHN (4)
 GUETERPREISINLAND (3)
 GUETERPREISAUSLAND (4)
 NEUEKREDITVERGABEAUSLAND (0)
 KREDITRUECKZAHLUNGAUSLAND (0)
 GUETERANGEBOTAUSLAND (0)
 KREDITZINSSATZINLAND (-)
 KREDITZINSSATZAUSLAND (0.03)

Persistente Zustände (Anfangszustände):

GueterVorrat (100)
 Gueterangebotsqualitaet (1)

Konstanten (Werte):

Dienstleistungslohnfaktor (0.8)
 Arbeitslosenlohnfaktor (0.5)
 MaximaleVorratszeit (4)

Gleichungen von Matlab (Kommentare in %):

% Der maximale Vorrat gilt für 4 Zeiteinheiten

MaximalerVorrat = Erwerbsfaehige * MaximaleVorratszeit;

% Gueterverbrauch pro Zeiteinheit

GueterVorrat = GueterVorrat - Erwerbsfaehige;

if GueterVorrat <= 0

% Sind weniger Vorräte als fuer eine Zeiteinheit vorhanden,

% sinkt die Güterqualität

Gueterangebotsqualitaet = Gueterangebotsqualitaet - 0.1;

Gueterangebotsqualitaet = max(Gueterangebotsqualitaet, 0);

else

% Sind mehr Vorräte als fuer eine Zeiteinheit vorhanden,

% steigt die Güterqualität

Gueterangebotsqualitaet = Gueterangebotsqualitaet + 0.1;

Gueterangebotsqualitaet = min(Gueterangebotsqualitaet, 1);

end

GueterangebotsqualitaetOut = Gueterangebotsqualitaet;

% Es können maximal die vergleichenden Erwerbsfähigen oder der

% notwendige Arbeiterbedarf eingesetzt werden

ArbeiterUnternehmen = Erwerbsfaehige - ArbeitsplaetzeDienstleistungen;

```

% die Arbeitslosen sind alle Erwerbsfähigen, welche keinen Arbeitsplatz
% haben
Arbeitslose = Erwerbsfaehige - (ArbeitsplaetzeUnternehmen + ArbeitsplaetzeDienstleistungen);
% Arbeitslosenquote [0 - 1]
Arbeitslosenquote = max(0, Arbeitslose / Erwerbsfaehige);

% Einkommensberechnung für die Arbeitsplätze bei Unternehmen
EinkommenUnternehmen = ArbeitsplaetzeUnternehmen * Arbeitslohn;

% Einkommensberechnung für die Arbeitsplätze bei Öffentlichen Dienstleistungen
EinkommenDienstleistungen = ArbeitsplaetzeDienstleistungen * Arbeitslohn * Dienstleistungslohnfaktor;

% Finanzierungsbedarf fuer Arbeitslosigkeit
EinkommenArbeitslosigkeit = Arbeitslose * Arbeitslohn * Arbeitslosenlohnfaktor;
FinanzierungArbeitslosigkeit = EinkommenArbeitslosigkeit;

% Berechnung des Gesamteinkommens
Gesamteinkommen = EinkommenUnternehmen + EinkommenDienstleistungen + EinkommenArbeitslosigkeit;

% Genehmigung der letzten Kreditanfrage
Gesamteinkommen = Gesamteinkommen + NeueKreditvergabeInland + NeueKreditvergabeAusland;

% Rückzahlung der offenen Kreditrate
Gesamteinkommen = Gesamteinkommen - KreditrueckzahlungInland - KreditrueckzahlungAusland;

% Prüfen welche Güter die günstigeren sind (Inlandsgüter oder
% Auslandsgüter)
if GueterpreisInland <= GueterpreisAusland
    % Wenn die Güter im Inland günstiger sind

    % Güter nachkaufen solange das Geld reicht oder das Vorratsmaximum erreicht
    % wurde, in Abhängigkeit des Güterangebots
    MoeglicheGueternachfrage = floor(Gesamteinkommen / GueterpreisInland);
    % Die kleinste Gueternachfrage ist immer 50% des normalen
    % Verbrauchs der Güter
    GueterkonsumInland = max(0, min(MoeglicheGueternachfrage, GueterAngebotInland));

    % Wenn genug Güter auf Vorrat Komsum auf 50% senken
    if GueterVorrat > MaximalerVorrat
        GueterkonsumInland = GueterkonsumInland / 2;
    end

    GueterVorrat = GueterVorrat + GueterkonsumInland;
    UebrigesGueterangebot = GueterAngebotInland - GueterkonsumInland;
    UebrigesEinkommen = Gesamteinkommen - (GueterkonsumInland * GueterpreisInland);

    % Wenn noch Geld übrig ist und genug Geld vorhanden im Ausland die
    % Güter kaufen
    if GueterVorrat < MaximalerVorrat && UebrigesEinkommen > 0
        % Güter nachkaufen solange das Geld reicht oder das Vorratsmaximum erreicht
        % wurde, in Abhängigkeit des Güterangebots
        MoeglicheGueternachfrageAusland = floor(UebrigesEinkommen / GueterpreisAusland);
        GueterkonsumAusland = max(0, min(min(MoeglicheGueternachfrageAusland, GueterAngebotAusland), Maxi-
        malerVorrat-GueterVorrat));

        GueterVorrat = GueterVorrat + GueterkonsumAusland;
        UebrigesEinkommen= UebrigesEinkommen- (GueterkonsumAusland * GueterpreisAusland);
    else
        GueterkonsumAusland = 0;
    end
else
    % Wenn die Güter im Ausland günstiger sind

    % Güter nachkaufen solange das Geld reicht oder das Vorratsmaximum erreicht
    % wurde, in Abhängigkeit des Güterangebots

```

```

% Es können maximal 50% der Güter aus dem Ausland gekauft werden
MoeglicheGueternachfrage = min(0, min(Erwerbsfaehige/2, floor(Gesamteinkommen / GueterpreisAusland)));

GueterkonsumAusland = max(0, min(MoeglicheGueternachfrage, GueterAngebotAusland));

% Wenn genug Güter auf Vorrat Konsum auf 50% senken
if GueterVorrat > MaximalerVorrat
    GueterkonsumAusland = GueterkonsumAusland / 2;
end

GueterVorrat = GueterVorrat + GueterkonsumAusland;

Uebrigeseinkommen = Gesamteinkommen - (GueterkonsumAusland * GueterpreisAusland);

% Wenn noch Geld übrig ist und genug Geld vorhanden im Ausland die
% Güter kaufen
if GueterVorrat < MaximalerVorrat && Uebrigeseinkommen > 0
    % Güter nachkaufen solange das Geld reicht oder das Vorratsmaximum erreicht
    % wurde, in Abhängigkeit des Güterangebots
    MoeglicheGueternachfrageInland = floor(Uebrigeseinkommen / GueterpreisInland);
    GueterkonsumInland = max(0, min(min(MoeglicheGueternachfrageInland, GueterAngebotInland), Maximaler-
Vorrat-GueterVorrat));

    GueterVorrat = GueterVorrat + GueterkonsumInland;
    Uebrigegueterangebot = GueterAngebotInland - GueterkonsumInland;
    Uebrigeseinkommen = Uebrigeseinkommen - (GueterkonsumInland * GueterpreisInland);
else
    GueterkonsumInland = 0;
    Uebrigegueterangebot = 0;
end
end

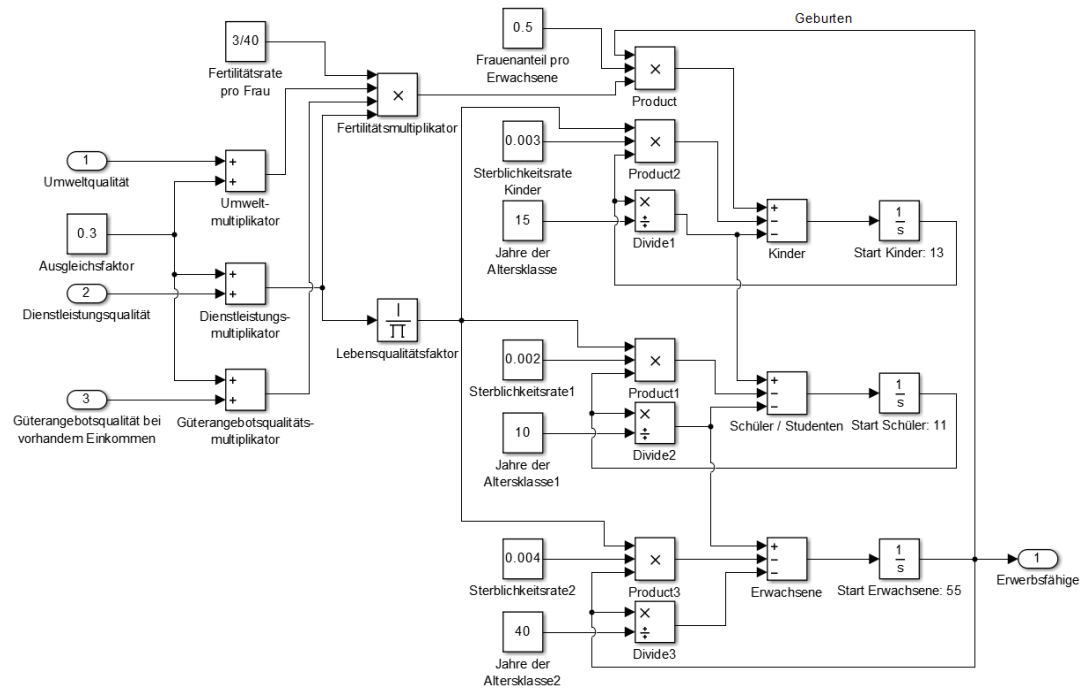
% Prüfung ob ein Kredit notwendig ist, da noch zu wenig Güter gekauft
% wurden und Güter vorhanden sind
if GueterVorrat < Erwerbsfaehige * 2 && Uebrigegueterangebot > 0
    % Berechnung der notwendigen Güter bis zur nächsten Zeiteinheit
    BenoetigteGueter = Erwerbsfaehige;

    % Berechnung des Kreditbedarfs
    Kreditbedarf = BenoetigteGueter * GueterpreisInland;
    % Kreditbedarf auf In- und Ausland aufteilen
    % Der Kredit mit dem geringeren Zinssatz wird bevorzugt und 70%
    % verwendet. Der teurere Kredit wird mit 30% verwendet.
    if KreditZinssatzInland <= KreditZinssatzAusland
        KreditbedarfInland = Kreditbedarf * 0.7;
        KreditbedarfAusland = Kreditbedarf * 0.3;
    else
        KreditbedarfAusland = Kreditbedarf * 0.7;
        KreditbedarfInland = Kreditbedarf * 0.3;
    end
else
    % Kein Kreditbedarf
    KreditbedarfInland = 0;
    KreditbedarfAusland = 0;
end

% Übriges Geld sparen
Spareinlagen = Uebrigeseinkommen;

```

Integriertes Teilmodell „Populationsmodell“



Anhang 1: Abbildung des Populationsmodells
(Quelle: eigene Darstellung)

11.4. Detailliertes Teilmodell „Öffentliche Dienstleistungen“

Parameter (Anfangszustände):

FINANZIERUNG (0)

ERWERBSFAEHIGE (0)

ARBEITSLOHN (4)

Persistente Zustände (Anfangszustände):

Arbeitsplaetze (20)

Konstanten (Werte):

LohnNiveauOeffentlicherDienst (0.8)

Gleichungen von Matlab (Kommentare in %):

```
% Da der Arbeitslohn ein Referenzlohn der privaten Unternehmen ist wird
% dieser angepasst und um 20 % gesenkt
Arbeitslohn = Arbeitslohn * 0.8;
```

```
% Es können nicht mehr Arbeitsplätze wie Erwerbsfähige vorhanden sind
% besetzt werden
```

```
if Erwerbsfaehige < Arbeitsplaetze
    Arbeitsplaetze = Erwerbsfaehige;
end
```

```
% Existiert nicht genug Geld für die öffentlichen Dienstleistungen
```



```

% werden die Arbeitsplätze an die Finanzierung vom Staat angepasst.
if (Finanzierung < Arbeitsplaetze * Arbeitslohn)
    Arbeitsplaetze = floor(Finanzierung / Arbeitslohn);
end

ArbeitsplaetzeDienstleistung = Arbeitsplaetze;

% Berechnet Dienstleistungsqualitaet mit min:0.2 und max:1
% indem die Arbeitsplätze der öffentlichen Dienstleistungen durch die
% gesamten Erwerbstätigen geteilt werden und als Ausgleichfaktor mit drei
% multipliziert wird. Somit ist es optimal wenn min. 1/3 aller
% Erwerbsfähigen bei den öffentlichen Dienstleistungen arbeiten
Dienstleistungsqualitaet = max(0.2, min(1, 3 * Arbeitsplaetze / Erwerbsfaehige));

```

11.5. Detailliertes Teilmodell „Staat“

Parameter (Anfangszustände):

KREDITVERGABENEUSTAAT (0)
 KREDITRUECKZAHLUNG (0)
 FINANZBEDARFARBEITSLOSIGKEIT (0)
 DIENSTLEISTUNGSQUALITAET (0)
 STEUERNBANKEN (0)
 STEUERNUNTERNEHMEN (0)
 ROHSTOFFABGABE (0)
 UMWELTQUALITAET (0)

Persistente Zustände (Anfangszustände):

Geldbestand (100)
 LetzteFinanzierung (30)
 Steuersatz (0.4)
 RessourcenAbgabesatz (0.6)

Konstanten (Werte):

MaximalerSteuersatz (0.6)

Gleichungen von Matlab (Kommentare in %):

```

% Steuereinkommen
Steuereinkommen = SteuernBanken + SteuernUnternehmen + Rohstoffabgabe;

% Abzug Kosten für Arbeitslose und Kreditrueckzahlung
Steuereinkommen = Steuereinkommen - (Kreditrueckzahlung + FinanzbedarfArbeitslosigkeit);

% Aktualisierung des Geldbestands
Geldbestand = Geldbestand + Steuereinkommen + KreditvergabeNeuStaat;

% Prüfen des Finanzierungsbedarfs
if Dienstleistungsqualitaet > 0.9
    Finanzierungsbedarf = LetzteFinanzierung;
elseif Dienstleistungsqualitaet < 0.4
    Finanzierungsbedarf = LetzteFinanzierung * 1.05+5;
elseif Dienstleistungsqualitaet < 0.7
    Finanzierungsbedarf = LetzteFinanzierung * 1.02;
else
    Finanzierungsbedarf = LetzteFinanzierung * 1.01;
end

Kreditbedarf = 0;

```

```

% Prüfen ob der Steuersatz geändert werden sollte
if Geldbestand > 150
    Steuersatz = max(0, Steuersatz - 0.01);
else
    Steuersatz = min(MaximalerSteuersatz, Steuersatz + 0.01);
    Finanzierungsbedarf = LetzteFinanzierung * 0.9;
    % Wenn wenig Geld vorhanden ist, Kredit beantragen
    Kreditbedarf = (FinanzbedarfArbeitslosigkeit + Finanzierungsbedarf + 10) - Steuereinkommen;
end

FinanzierungOeffentlicheDienstleistungen = Finanzierungsbedarf;

% Abgaben der Ressourcenabgabe berechnen
if (Umweltqualitaet < 0.5)
    RessourcenAbgabesatz = RessourcenAbgabesatz + 0.02;
elseif (Umweltqualitaet < 0.7)
    RessourcenAbgabesatz = RessourcenAbgabesatz + 0.01;
elseif (Umweltqualitaet > 0.9)
    RessourcenAbgabesatz = RessourcenAbgabesatz - 0.01;
end

% Kosten vom Geldbestand abziehen
Geldbestand = Geldbestand - FinanzierungOeffentlicheDienstleistungen;

```

11.6. Detailliertes Teilmodell „Banken“

Parameter (Anfangszustände):

EINLAGENAENDERUNGHASHALTE (0)
 KREDITBEDARFHAUSHALTE (0)
 KREDITBEDARFUNTERNEHMEN (0)
 KREDITBEDARFHAUSHALTEAUSLAND (0)
 KREDITBEDARFUNTERNEHMENAUSLAND (0)
 KREDITBEDARFSTAAT (-)
 STEUERSATZ (-)
 LEITZINS (-)
 MINDESTRESERVESATZ (-)
 MAXIMALENOTENBANKGELDMENGE (-)

Persistente Zustände (Anfangszustände):

Zinsspread (0.01)
 InternerZinssatz (Leitzins)
 KrediteUnternehmen (200)
 KrediteStaat (200)
 KrediteHaushalte (200)
 KrediteUnternehmenAusland (200)
 KrediteHaushalteAusland (200)
 KontoHaushalte (0)
 Kreditrueckzahlungsdauer (15)
 KontoBank (400)

Gleichungen von Matlab (Kommentare in %):

```

% Habenzinsen berechnen
HabenZinsen = KontoHaushalte * (InternerZinssatz - Zinsspread);
KontoHaushalte = KontoHaushalte + HabenZinsen;

% Ein- / Auszahlung
KontoHaushalte = KontoHaushalte + EinlagenAenderungHaushalte;

% Maximale Kreditvergabe anhand des Mindestreservesatzes und der
% Spareinlagen der Haushalte
MaximaleKreditvergabe = KontoHaushalte * (1 / Mindestreservesatz);

```

% Maximale Geldmenge, welche von der Notenbank zur Verfügung gestellt wird

% Prüfung anhand der Maximalen Kreditvergabe, da Guthaben = Kredit

MaximaleKreditvergabe = max(MaximaleNotenbankGeldmenge, MaximaleKreditvergabe);

Gesamtkredit = KrediteHaushalte + KrediteUnternehmen + KrediteStaat;

MaximaleKreditvergabe = MaximaleKreditvergabe - Gesamtkredit;

% Wenn genug Geld auf dem Konto ist, so wird ein prozentualer Anteil mit

% dem neuen Kreditbedarf verrechnet ==> 10 %

if KontoHaushalte > KreditbedarfHaushalte && KreditbedarfHaushalte > 0

AusgleichbarerGeldBedarf = KreditbedarfHaushalte * 0.1;

KontoHaushalte = KontoHaushalte - AusgleichbarerGeldBedarf;

KreditbedarfHaushalte = KreditbedarfHaushalte - AusgleichbarerGeldBedarf;

end

% Kreditberechnung für Haushalte

[KrediteHaushalte, KreditvergabeHaushalte, KreditrueckzahlungHaushalte, ...
SollZinsenHaushalte, MaximaleKreditvergabe] = ...

Kreditberechnung(KrediteHaushalte, KreditbedarfHaushalte, MaximaleKreditvergabe, ...
InternerZinssatz, Zinsspread, Kreditrueckzahlungsdauer);

% Kreditberechnung für Staat

[KrediteStaat, KreditvergabeStaat, KreditrueckzahlungStaat, SollZinsenStaat, ...
MaximaleKreditvergabe] = ...

Kreditberechnung(KrediteStaat, KreditbedarfStaat, MaximaleKreditvergabe, ...
InternerZinssatz, Zinsspread, Kreditrueckzahlungsdauer);

% Kreditberechnung für Unternehmen

[KrediteUnternehmen, KreditvergabeUnternehmen, KreditrueckzahlungUnternehmen, ...
SollZinsenUnternehmen, MaximaleKreditvergabe] = ...

Kreditberechnung(KrediteUnternehmen, KreditbedarfUnternehmen, MaximaleKreditvergabe, ...
InternerZinssatz, Zinsspread, Kreditrueckzahlungsdauer);

% Kreditberechnung für Haushalte im Ausland

[KrediteHaushalteAusland, KreditvergabeHaushalteAusland, KreditrueckzahlungHaushalteAusland, ...
SollZinsenHaushalteAusland, MaximaleKreditvergabe] = ...

Kreditberechnung(KrediteHaushalteAusland, KreditbedarfHaushalteAusland, MaximaleKreditvergabe, ...
InternerZinssatz, Zinsspread, Kreditrueckzahlungsdauer);

% Kreditberechnung für Unternehmen im Ausland

[KrediteUnternehmenAusland, KreditvergabeUnternehmenAusland, KreditrueckzahlungUnternehmenAusland, ...
SollZinsenUnternehmenAusland, MaximaleKreditvergabe] = ...

Kreditberechnung(KrediteUnternehmenAusland, KreditbedarfUnternehmenAusland, MaximaleKreditvergabe, ...
InternerZinssatz, Zinsspread, Kreditrueckzahlungsdauer);

% Berechnung der Notenbankkredite

NotenbankKredite = (KrediteHaushalte + KrediteUnternehmen + KrediteStaat + ...
KrediteHaushalteAusland + KrediteUnternehmenAusland) - (KontoBank + KontoHaushalte);

NotenbankKredite = max(NotenbankKredite, 0);

NotenbankZinsen = NotenbankKredite * Leitzins;

KontoBank = KontoBank - NotenbankZinsen;

% Gewinnberechnung der Bank

SollZinsen = SollZinsenHaushalte + SollZinsenStaat + SollZinsenUnternehmen ...
+ SollZinsenHaushalteAusland + SollZinsenUnternehmenAusland;

Bankgewinn = SollZinsen - HabenZinsen;

% Steuerberechnung der Bank

BankenSteuern = max(Bankgewinn * Steuersatz, 0);

BankgewinnNachSteuern = Bankgewinn - BankenSteuern;

% Kontostand der Bank berechnen

KontoBank = KontoBank + Bankgewinn - BankenSteuern;

% Zinssätze anpassen (Zinsänderung anpassen $y = -0.00005x + 0.0025$;

Zinsaenderung = -0.00005 * BankgewinnNachSteuern + 0.001;
 InternerZinssatz = InternerZinssatz + Zinsaenderung;

```
function [Kredithoehe, NeueKreditvergabe, Kreditrueckzahlung, SollZinsen, MaximaleKreditvergabeNeu] = ...
  Kreditberechnung(Kredithoehe, Kreditbedarf, MaximaleKreditvergabe, Zinssatz, Zinsspread, Kreditrueckzahlungs-
dauer)
% Funktion der Kreditberechnung

% Sollzinsen berechnen
SollZinsen = Kredithoehe * (Zinssatz + Zinsspread);
Kredithoehe = Kredithoehe + SollZinsen;

% Kreditrückzahlung berechnen
Kreditrueckzahlung = Kredithoehe / Kreditrueckzahlungsdauer;
Kredithoehe = Kredithoehe - Kreditrueckzahlung;

% Kreditbedarf berechnen
NeueKreditvergabe = max(min(MaximaleKreditvergabe, Kreditbedarf), 0);
Kredithoehe = Kredithoehe + NeueKreditvergabe;

% die maximale Kreditvergabe reduziert sich um den neuen Kredit
MaximaleKreditvergabeNeu = MaximaleKreditvergabe - NeueKreditvergabe;
```

11.7. Detailliertes Teilmodell „Wechselkursberechnung“

Parameter (Anfangszustände):

GUETERPREISAUSLAND
 GUETERKONSUMIMINLANDVOMAUSLAND
 GUETERKONSUMIMAUSLANDVOMINLAND

Persistente Zustände (Anfangszustände):

GesamterGueterKonsumImAuslandVomInland (1)
 GesamterGueterKonsumImInlandVomAusland (1)

Gleichungen von Matlab (Kommentare in %):

GesamterGueterKonsumImAuslandVomInland = GesamterGueterKonsumImAuslandVomInland + GueterKonsumImAuslandVomInland;

GesamterGueterKonsumImInlandVomAusland = GesamterGueterKonsumImInlandVomAusland + GueterKonsumImInlandVomAusland;

% Berechnung eines realen Wechselkurses

Wechselkursfaktor = GesamterGueterKonsumImInlandVomAusland / GesamterGueterKonsumImAuslandVomInland;

% Güterpreis der importierten Waren in Inländischer Währung

GueterpreisAuslandInEigenwaehrung = GueterpreisAusland * Wechselkursfaktor;

11.8. Detailliertes Teilmodell „SchöpfungDeckungsmaterial“

Parameter (Anfangszustände):

NACHFRAGEDECKUNGSMATERIAL

Persistente Zustände (Anfangszustände):

Abbauzyklus (1)
 VorratDeckungsmaterial (100)
 PreisDeckungsmaterial (10)

Gleichungen von Matlab (Kommentare in %):

```

Abbauzyklus = Abbauzyklus + 1;

% Anfänglicher Preis für das Deckungsmaterial
InitPreisDeckungsmaterial = 10;

% Abbaumenge pro Zeiteinheit
Ressourcenabbaumenge = 70 - 20 * (Abbauzyklus ^ 0.2);
VorratDeckungsmaterial = VorratDeckungsmaterial + Ressourcenabbaumenge;

if VorratDeckungsmaterial < NachfrageDeckungsmaterial * 3
    PreisAenderungsfaktor = max(1, NachfrageDeckungsmaterial / Ressourcenabbaumenge);
elseif VorratDeckungsmaterial > NachfrageDeckungsmaterial * 25
    PreisAenderungsfaktor = min(1, max(0.9, NachfrageDeckungsmaterial / Ressourcenabbaumenge));
else
    PreisAenderungsfaktor = min(1.2, NachfrageDeckungsmaterial / Ressourcenabbaumenge);
end

PreisDeckungsmaterial = PreisDeckungsmaterial * (2+PreisAenderungsfaktor) / 3;

% Auf Grund der Deckung ist der Preis für das Deckungsmaterial niemals
% unter dem ursprünglichen Geld. Auf Grund des Angebots und der
% Nachfrage ist es dennoch möglich, dass der Preis schwankt
if PreisDeckungsmaterial < InitPreisDeckungsmaterial
    PreisDeckungsmaterial = InitPreisDeckungsmaterial;
end

if VorratDeckungsmaterial > NachfrageDeckungsmaterial
    AngebotsMengeDeckungsmaterial = NachfrageDeckungsmaterial;
else
    AngebotsMengeDeckungsmaterial = VorratDeckungsmaterial;
end

```

11.9. Aufbau des Bevölkerungsmodells**Festlegung der festen Werte**Kinder pro Frau: ⁵

Laut Statistik liegt die Fertilitätsrate in Deutschland bei 1,41, da aber zum einen die Einwanderung fehlt und zum anderen eine gewisse Bevölkerungsstabilität notwendig ist, wurde der Wert auf 3 gesetzt. Dieser Wert ist jedoch abhängig von der Umweltqualität, der Qualität öffentlicher Dienstleistungen (Gesundheit, Sicherheit, usw.) und der Güterangebotsqualität bei vorhandenem Einkommen.

Bevölkerungsstruktur in Deutschland 2014: ⁶

< 14 Jahre:	13,14 %	entspricht im Modell „Kinder“
14-24 Jahre:	10,76 %	entspricht im Modell „Schüler“
24-64 Jahre:	55,28 %	entspricht im Modell „Erwachsene“
> 65 Jahre:	20,83 %	werden im Modell nicht berücksichtigt

⁵ <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/36672/umfrage/anzahl-der-kinder-je-frau-in-deutschland/>

⁶ <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/1365/umfrage/bevoelkerung-deutschlands-nach-altersgruppen/>

Ehrenwörtliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass die vorliegende Arbeit von mir selbstständig und ohne unerlaubte Hilfe angefertigt worden ist, insbesondere dass ich alle Stellen, die wörtlich oder annähernd wörtlich aus Veröffentlichungen entnommen sind, durch Zitate als solche gekennzeichnet habe. Ich versichere auch, dass die von mir eingereichte schriftliche Version mit der digitalen Version übereinstimmt. Weiterhin erkläre ich, dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen hat. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass die Arbeit der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass die Digitalversion dieser Arbeit zwecks Plagiatsprüfung auf die Server externer Anbieter hoch geladen werden darf. Die Plagiatsprüfung stellt keine Zurverfügungstellung für die Öffentlichkeit dar.

Mannheim, den 13.06.2015