

S E M I N A R A R B E I T

# The Broad Consequences of Narrow Banking

ausgeführt am

Institut für  
Financial and Actuarial Mathematics  
TU Wien

unter der Anleitung von

**Dr. Stefan Gerhold**

durch

**Christoph Mayer**

Matrikelnummer: e01425430

Praterstraße 50/2/4

1020 Wien

Wien, am 31.7.2019

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Geschichte</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Gegenüberstellung Fractional Reserve Banking und Narrow Banking</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Fractional Reserve Banking</b>	<b>8</b>
4.1	Grundlegendes . . . . .	8
4.2	Balance Sheets . . . . .	8
4.3	Transaktionen und Geldflüsse . . . . .	10
4.4	Zusätzliche Annahmen . . . . .	13
<b>5</b>	<b>Das Hauptsystem</b>	<b>16</b>
5.1	Adaptionen für das Narrow Banking Modell . . . . .	18
5.1.1	Einlagenzweig der Banken (engl. Full Reserve Bank) . . . . .	18
5.1.2	Kreditzweig der Banken (engl. Lending Facilities) . . . . .	19
<b>6</b>	<b>Numerische Experimente</b>	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>Schluss</b>	<b>24</b>
7.1	Kritik am Narrow Banking . . . . .	24
7.2	Übergang in ein Narrow Banking Modell . . . . .	24
7.3	Alternativen & Beispiele . . . . .	25
7.3.1	FinTech . . . . .	25
7.3.2	Mutual Funds . . . . .	26
7.4	Schlussfolgerung . . . . .	26
<b>8</b>	<b>Appendix</b>	<b>27</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>28</b>

Um uns dem Thema anzunähern werden wir im Kapitel 1 eine kurze Einleitung in die Grundzüge des heutigen Bankwesens geben.

Weiterführend werden wir uns im Kapitel 2 der Geschichte unseres derzeitigen Banksystems und den Versuchen zur Implementierung eines Narrow Banking Systems zuwenden.

In Kapitel 3 werden wir Problemstellungen um das Fractional Banking System erläutern, und werden anhand der Eigenschaften des Narrow Banking Systems erklären, wie dieses im Stande ist die Probleme zu lösen.

Im Kapitel 4 werden wir das Keen Modell aus dem Jahre 1995 erweitern. Wir werden zusätzliche Parameter einführen, und diese mit den bestehenden in Verbindung setzen um ein Fractional Banking System zu erklären.

In Kapitel 5.1 werden wir die 100%-ige Einlagenreserve für Banken einführen. Somit können Banken nur beschränkt Investitionen tätigen können. Die Finanzierung für die Investitionen müssen nun ausschließlich aus dem Borgen von anderen Institutionen und aus Eigenkapital erfolgen.

In Kapitel 6 werden wir vier numerische Simulationen durchführen. Wir untersuchen das Verhalten der Ökonomie im Narrow Banking System und im Fractional Banking System mit verschiedenen Ausgangssituationen.

Im Kapitel 7 werden wir Schlussfolgerungen über die gewonnenen Erkenntnisse ziehen und untersuchen wie ein geregelter Übergang in ein Narrow Banking System bewerkstelligt werden kann. Wir werden außerdem bestehende Implementierung betrachten, die eine sicherere Variante für Anleger darstellen und die einem Narrow Banking System ähneln.

Diese Arbeit orientiert sich am Artikel "The Broad Consequences Of Narrow Banking" von Matheus R. Graselli, Department of Mathematics and Statistics, McMaster University, 1280 Main Street West, Hamilton ON L8S 4K1, Canada (graselli@math.mcmaster.ca) und Alexander Lipton, Connection Science, Massachusetts Institute of Technology, 77 Massachusetts Ave, Cambridge, MA 02139, USA (alexlipt@mit.edu).

# 1 Einleitung

Unser heutiges Bankensystem ist ein System, dass sich vor langer Zeit etabliert hat. Es handelt sich um ein Bankwesen wo ein Teil der Einlagen als Reserven gehalten werden müssen (im englischen auch: Fractional Reserve Banking). Hier ist es den Banken unterstellt, lediglich einen Teil der eingelagerten Einlagen als Reserven für schwierige Zeiten (wie Krisen) bereitzuhalten. Ebenso wird unterschieden zwischen dem Einlagengeschäft und dem Kreditgeschäft. Beim Mindestreserve-Bankwesen können diese zwei Teile einer Bank vereinbart werden. Im Gegensatz dazu steht das Modell der vollständig fristkongruenten Bank (im Englischen auch: Narrow Banking). Hier wird den Banken vorgeschrieben zu jedem Zeitpunkt 100 Prozent des eingelagerten Geldes als Reserve bereitzuhalten. Ebenso muss hier das Einlagen- und das Kreditgeschäft in zwei separaten Zweigen (engl. Branches) unterteilt werden.

Es spiegelt sich die Problematik in unserem Bankensystem wider, dass Banken nur einen Teil ihrer Einlagen als Reserven hinterlegen müssen (Fractional Banking System). Das resultiert jedoch zu einem steigenden Problem in Krisenzeiten, in denen es nicht selten dazu kommt, dass Einleger Panik bekommen und ihr eingelagertes Geld von der Bank wieder abziehen möchten (sog. Bank-Run).



Abbildung 1.1: Bank Run, New York, 1933

Dies führt zu einem Schnellballeffekt: schlechte ökonomische Verhältnisse (Rezessionen) führen dazu, dass Anleihen verkauft werden und Einleger ihr Geld von der Bank abziehen möchten, worauf die Aktienkurse fallen und die Tendenz dass (Finanz-)Produkte verkauft werden und die Leute ihr Geld sichern möchten, sich abermals erhöht.

Nicht nur einmal musste nach einer Bankenkrise der Staat und somit der Steuerzahler für die gescheiterten Banken finanziell einspringen (nach dem Kredo "too big to fail"). Da in unserer globalisierten Welt der Fall eines Finanzgiganten weitreichendere Folgen auf die Wirtschaft

hat, und die Auswirkungen weit außerhalb des nationalen Spektrums spürbar wären, scheint das zumeist die sinnvollere Methode um die Schäden bei einem Minimum zu halten.

Die Kritik wächst jedoch warum Steuerzahler für das Versagen einer Bank, eines Unternehmens, haften sollen.

Dadurch entstand das Konzept des Narrow Bankings, in dem Banken jederzeit 100 Prozent all ihrer Einlagen in Form von Bargeld, liquiden Mitteln oder Zentralbankreserven bereit halten müssen. Bank Runs stellen in einem Narrow Banking Modell also keine Gefahr dar. Weiters wird bei Narrow Banking die Tätigkeiten einer Bank in zwei Bereiche gegliedert:

- Das Anlagengeschäft: Einleger können Geld in die Bank einlegen, auf die ein Zinssatz anfällt, mit dem die Einleger vergütet werden.
- Das Kreditgeschäft: Hier handeln Banken mit Finanzinstrumenten wie Optionen, Derivaten, vergeben Kredite etc., welche den Großteil ihrer Einnahmequellen darstellen. Die Kreditvergabe stellt im Fractional Reserve Banking ein besonderes Problem dar, da mit dem Geld der Anleger Kredite vergeben werden, und somit quasi Geld aus dem "Nichts" erschaffen wird. Ein kleines Beispiel soll diesen Prozess veranschaulichen:  
Eine Bank bekommt von einem Anleger 100 Euro in Form von Bargeld, mit denen die Bank wiederum 91 Euro an eine andere Bank verborgen kann (bei 10 Prozent Mindesteinlagenreserve). Dieses Prozedere kann wiederholt werden sodass aus 100 Euro schlussendlich 1000 Euro entstehen, ohne dass weiteres Geld von einem Anleger investiert wurde. Durch reines Verborgen sind also 900 Euro entstanden (dies kann leicht mithilfe einer geometrischen Reihe gezeigt werden).

Im Fractional Banking darf jede Bank beide dieser Bereiche (engl.: Branches) ausführen, sie müssen also nicht in zwei Bereiche ausgegliedert werden. Das hat zur Folge, dass Banken mit dem eingelagerten Geld der Anleger Investitionen tätigen können. Dieses Verhalten hat ethisch bzw. moralisch bedenkliche Zweifel, da die Anleger keinerlei Entscheidungsmacht haben, wie und wozu ihr Geld verwendet wird (anders z.B.: bei Mutual Funds, siehe [7.3](#)).

## 2 Geschichte

Die ersten Grundzüge des Bankensystems haben ihren Ursprung im Mittelalter. In dieser Epoche gab es beim Handeln Erschwernisse, da es für Händler eine Schwierigkeit darstellte, repräsentative Geldeinheiten zu finden (z.B.: Metallmünzen). Diese Schwierigkeit beschreibt das Problem des "double coincidence of wants". Dieses besteht darin, dass zwei Händler am gleichen Ort, zur selben Zeit, das vom Gegenüber gewünschte Gut im gleichen Wert zur Verfügung haben. Nicht lange braucht es bis Händler erkannten, dass sie Konten einrichten können, ohne bei der jeweiligen Transaktionen einen Austausch von Werteinheiten (damals Münzen) zu vollziehen. So konnte ein Ausgleich erstellt werden, wenn das Gut des anderen weniger wert war als das eigene. Der Handelspartner erhielt somit eine Gutschrift für den nächsten Handel. Jedoch waren Münzen nur notwendig, bis ein Einleger sein Geld zurückziehen wollte. Also begannen sie den Einlegern zu erlauben, ihre Konten zu überziehen. Damit etablierte sich eine frühe Form des Fractional Banking System und ebenso das Prinzip indem aus dem Nichts das bestehende Geldaufkommen vergrößert wurde.

Hier werden nun einige große Bankenkrise der Vergangenheit aufgelistet:

- 1345: Die grösste Bank in Florenz gehörte Bardi and Peruzzi und scheiterte nach 30 Jahren resultierend aus exzessiven Kreditüberziehungen und fiktiven finanziellen Praktiken.
- 1584: Venedigs größtes Bankhaus Pisano und Tiepolo schloss aufgrund der Unfähigkeit seine Einleger auszubezahlen. Die Bank wurde in eine Staatsbank transformiert und ging 1619 wiederum bankrott. Zu diesem Zeitpunkt sind insgesamt 96 Banken gescheitert.
- 1791: Die Bank of Amsterdam scheiterte und wurde von der Stadt übernommen. Die Originalcharte verlangte von der Bank, Einlagen von 100 Prozent zu halten (Prinzip des Narrow Bankings). Die Bank began kurze Zeit danach gesetzeswidrig Kredite zu vergeben.
- 1992: Die skandinavischen Banken scheiterten. Die Regierung von Schweden übernahm alle eingelagerten Bankkonten der 114 Banken und einen Teil der "bad debts"(Schulden, z.B.: von Krediten, die voraussichtlich nicht zurückbezahlt werden können).
- 2012: Die Banken in Zypern crashten. Der EZB und der IWF sprangen als Kreditgeber in letzter Instanz ein (engl. Lender of Last Resort, z.B.: der IWF).
- 2007-2009:: Totaler Kollaps des Finanzsystems in den USA und in Europa. Die Banken in den USA vergaben sogenannte Sub-Prime Kredite an Kreditnehmer mit sehr geringer Bonnität. Diese Subprime-Kredite wurden zu sogenannten CDOs (Collateral Debt Obligations) zusammengefasst und erfuhren eine bessere Bewertung als ihr eigentlicher Wert ihnen beschafft hätte. Diese CDOs wurden ebenso auf dem Europäischen Markt gehandelt. Als die Sub-Prime Kredite nicht zurückbezahlt werden konnten, platze die Blase und die Implikationen auf die Wirtschaft waren global spürbar.

- Nach dem Einsturz von Islands Banken schlug der Premierminister von Island vor, ein Narrow Banking System zu implementieren. Der Vorschlag setzte sich nicht durch.
- Der aktuellste Bankencrash fand im Dezember 2016 statt, bei dem die italienische Regierung die Rettung von Italiens größter Bank, Mont dei Paschi di Siena, mit Steuerzahlergeldern anordnete. Dies war das dritte Mal, dass diese Bank gerettet werden musste.

Im Laufe der Zeit erkannten jedoch Gesetzgeber, dass eine Anlagenreserve benötigt wird um das Geld der Einleger zu sichern. Die erste wurde 1863 durch den National Bank Act bewilligt, der eine Einlagensicherung von 25 Prozent vorschrieb. 1864 wurde diese auf 15 Prozent verringert. Im Jahr 2015 wurde diese auf 10 Prozent für Einlageninstitutionen mit Nettotransaktionskonten (engl. net transaction accounts) die 103.6 Millionen Dollar übersteigen, auf 3 Prozent für Banken deren Nettotransaktionskonten 14,5 Millionen Euro übersteigen und keine Vorschrift für die Mindesteinlagenreserve für Banken die 14,5 Millionen Euro unterschreiten, gesetzt.

Wir werden uns nun der Gesetzgebungsgeschichte des Narrow Bankings zu:

- Im Jahr 1361 beschloss der Senat von Venedig dass es Banken verboten sei, das Geld von Anlegern anzulegen. Damit etablierte der Senat von Venedig bereits im Jahre 1361 ein Narrow Banking Konzept.
- Im 20. Jahrhundert griffen einige namhafte Ökonomen, darunter Irving Fisher, Milton Friedman und James Tobin diese Idee während der Zeit der Großen Depression (engl. Great Depression) auf. Diese Gruppe von Ökonomen hat auf der University of Chicago im Jahr 1933 ein Memo an Henry Wallace geschickt, der es wiederum an Präsident Roosevelt weiterleitete. Das Memo umfasste den Gedanken der 100%-igen Einlagenreserve für Banken sowie Ideen zur Trennung von Einlagen- und Kreditgeschäft von Banken.

Ein Stück dieses Plan umfasste den Vorschlag, dass auf die Gelder der Anleger ein Zins von der Nationalbank, z.B. von der FED (Federal Reserve System) gezahlt wird, um die Verluste der Banken durch das fehlende Kreditgeschäft auszugleichen. Ein Teil dieser Summe sollte ebenso an die Anleger gehen, um das Einlagengeschäft attraktiver zu machen. Im Jahr 1934 wurden Gesetzesanträge im Senat und im Repräsentantenhaus gestellt, die für eine Mindesteinlagenreserve von 100 Prozent plädierten. Nach Benes und Kumhof (2012), wurde der sogenannte Chicago Plan durch vehemente Interessen der Finanzindustrie nicht durchgesetzt.

- Ein weiteres Beispiel zum Versuch der Implementierung eines Narrow Banking Systems fand kürzlich in der Schweiz statt. Ein Referendum wurde veranstaltet, bei dem der Vorschlag der 100%-igen Mindesteinlagenreserve abgestimmt und nicht angenommen wurde.

### 3 Gegenüberstellung Fractional Reserve Banking und Narrow Banking

Der größte Vorteil eines Narrow Banking Systems ist die Möglichkeit zur Streuung der Vermögenswerte (engl. Asset, wird in Zukunft für Vermögenswert verwendet werden):

- Per Definition können diese Assets nur aus liquiden und mit sehr wenig Risiko behafteten Sicherheiten (engl. Securities, wird in Zukunft für Sicherheiten verwendet), Bargeld (engl. Cash, wird in Zukunft für Bargeld verwendet), oder Zentralbankreserven (engl. central bank reserves, wird ab jetzt für Zentralbankreserven verwendet) in der Höhe der Einlagenhöhe der Bank bestehen.
- Eine direkte Schlussfolgerung dieser Eigenschaft ist, dass diese Banken ein geringes Markt-, Kredit- und Liquiditätsrisiko aufweisen. Ein Risikofaktor der sich nicht vermindert besteht im operationellen Risiko, welches jedoch durch "state-of-the-art" Technologien (i.e. die modernste, zur Verfügung stehende Technologie) minimiert werden kann.
- Da Kredite und andere risikobehaftete Securities vom Asset Mix exkludiert sind, muss für diese Tätigkeitsbereiche eine eigene Einrichtung kreiert werden. Dieser Zweig des Kreditgeschäfts (englisch: Branch, wird ab jetzt für Zweig verwendet) ist separiert vom Einlagengeschäft einer Bank. Der Kreditzweig der Bank muss sich vorher aus dem privaten Sektor oder von der Nationalbank Geld beziehen, bevor sie Anlagen tätigen kann (z.B.: Kredite vergeben).
- Ein Kreditzweig und ein Einlagenzweig können innerhalb einer Bank koexistieren, jedoch darf der Kreditzweig nicht auf die Einlagen des Einlagenzweiges zurückgreifen.

Kritik am Fractional Banking System:

- Banken schaffen es regelmäßig nicht die Obligationen gegenüber den Einlegern zu erfüllen, wie wir es anhand der Geschichte des Fractional Reserve Bankings geschildert haben.
- Banken verlassen sich auf Steuerzahlergeld im Falle eines Scheiterns. Der Staat springt meist ein um die Bank zu retten, wobei die Gelder des Staates von dem Steuerzahler kommen.
- Banken verwenden das Geld der Anleger um zu investieren, ohne sie in Kenntnis zu setzen bzw. entscheiden zu lassen, wie ihr Geld angelegt wird und welches Risiko damit verbunden ist.

Die Ziele des Narrow Bankings geben jetzt genau Antworten auf die oben erläuterten Probleme:

- Einleger haben die Gewissheit, dass sie ihr Geld jederzeit beziehen können.

- Die Steuerzahler müssen nicht mehr einspringen, wenn eine Bank scheitert.
- Den Banken wird es unmöglich gemacht, risikobehaftete Investitionen mit Geldern von Anlegern zu tätigen.
- Den Banken wird die Möglichkeit genommen ihr eigenes Geld zu kreieren. Diese Möglichkeit liegt ausschließlich bei den Nationalbanken (z.B.: die EZB in der Europäischen Währungsunion).

## 4 Fractional Reserve Banking

### 4.1 Grundlegendes

Wir haben gesehen, dass Narrow Banking eine sehr gute Alternative in der Theorie darstellt. Um nun den praktischen Teil zu untersuchen werden wir uns der bestands- und flussgrößenkonsistente Modellierung (in englisch und in Zukunft Stock-Flow Consistent Models) bedienen. Zwei grundlegende Schlussfolgerungen unserer Arbeit werden sein:

- Narrow Banking schränkt das Wirtschaftswachstum nicht ein: Das ist dahingehend bemerkenswert, da ja eines der Hauptkritiken des Narrow Banking Systems ist, dass durch das fehlende Geld, dass die Banken im Fractional Banking System erzeugen können, Kapital für weitere Investitionen und Kredite fehlen würde, und somit das Wirtschaftswachstum eingeschränkt werden würde.
- Es verhindert Bankenkrisen nicht komplett, jedoch ermöglicht ein Narrow Banking System eine bessere Überwachung und Intervention von Seiten des Staates:  
Im Kontext unseres Modell ist eine Finanzkrise charakterisiert durch ein ökonomisches Gleichgewicht, welches durch Indikatoren wie explodierende Privatschuld, steigende Arbeitslosigkeit, sinkende Gehälter und sinkende Ausgangsleistung (englisch Output, wird in Zukunft für Ausgangsleistung verwendet). So ein Gleichgewicht kann im Fractional Banking System und im Narrow Banking System eintreten. Dieses Gleichgewicht ist außerdem gekennzeichnet durch einen hohen Geldfluss seitens der Regierung (englisch government lending) in Richtung des privaten Sektors. Im Fractional Reserve Banking steigt dieser Geldfluss jedoch nicht so stark wie im Narrow Banking System. Da jedoch diese Größe in Narrow Banking System leichter zu kontrollieren ist, werden Krise besser vorhersehbar.

### 4.2 Balance Sheets

Wir betrachten ein geschlossenes ökonomisches System mit 5 Sektoren: Unternehmen, Banken, Haushalte, dem Staat und einer Zentralbank.

Die folgende Tabelle liefert einen Überblick über die einzelnen Sektoren. Sie veranschaulicht die einzelnen Bilanzposten der Sektoren und die Geldflüsse innerhalb der Sektoren.

4 Fractional Reserve Banking

	Households	Firms	Banks	Gov	CB	Row sum
<b>Balance Sheet</b>						
Capital stock		$+pK$				$+pK$
Loans		$-L$	$+L$			0
Cash	$+H$				$-H$	0
Treasury bills	$+\Theta_h$		$+\Theta_b$	$-\Theta$	$+\Theta_{cb}$	0
Demand deposits	$+M_h$	$+M_f$	$-M$			0
Time deposits	$+D$		$-D$			0
Reserves			$+R$		$-R$	0
Column sum (net worth)	$X_h$	$X_f$	$X_b$	$X_g$	0	$pK$
<b>Transactions</b>		current	capital			
Consumption	$-pC$	$+pC$				0
Gov Spending		$+pG$		$-pG$		0
Capital Investment		$+pI$	$-pI$			0
Accounting memo [GDP]		$[pY]$				
Wages	$+W$	$-W$				0
Taxes		$-pT$		$+pT$		0
Interest on loans		$-rL$		$+rL$		0
Depreciation		$-p\delta K$	$+p\delta K$			0
Interest on bills	$+r_\theta\Theta_h$			$+r_\theta\Theta_b$	$-r_\theta\Theta$	$+r_\theta\Theta_{cb}$
Interest on demand deposits	$+r_m M_h$	$+r_m M_f$		$-r_m M$		0
Interest on time deposits	$+r_d D$			$-r_d D$		0
Bank dividends	$+\Delta_b$			$-\Delta_b$		0
CB profits				$+\Pi_{cb}$	$-\Pi_{cb}$	0
Column sum (financial balances)	$S_h$	$S_f$	$-p(I - \delta K)$	$S_b$	$S_g$	0
<b>Flow of Funds</b>						
Change in capital stock		$+p(I - \delta K)$				$+p(I - \delta K)$
Change in loans		$-\dot{L}$	$+\dot{L}$			0
Change in cash	$+\dot{H}$				$-\dot{H}$	0
Change in bills	$+\dot{\Theta}_h$		$+\dot{\Theta}_b$	$-\dot{\Theta}$	$+\dot{\Theta}_{cb}$	0
Change in demand deposits	$+\dot{M}_h$	$+\dot{M}_f$	$-\dot{M}$			0
Change in time deposits	$+\dot{D}$		$-\dot{D}$			0
Change in reserves			$+\dot{R}$		$-\dot{R}$	0
Column sum	$S_h$	$S_f$	$S_b$	$S_g$	0	$p(I - \delta K)$
Change in net worth	$S_h$	$S_f + \dot{p}K$	$S_b$	$S_g$	0	$\dot{p}K + pK$

Abbildung 4.1: Bilanz der einzelnen Sektoren

Wir wenden uns nun einer genaueren Beschreibung der Geldflüsse innerhalb der fünf Sektoren zu.

Die Haushalte verteilen ihr Vermögen auf Bargeld, Staatsanleihen und Einlagen. Die totale Geldmenge im System ist mit  $H$  beziffert und ist eine Verbindlichkeit der Zentralbank. Staatsanleihen der Nationalbank sind Kurzzeitverbindlichkeiten und zahlen einen Zins von  $r_\theta$ . Staatsanleihen dienen in unserem Modell zur Steuerung der Fiskalpolitik. Deshalb nehmen wir an, dass diese augenblicklich vom Staat ausgegeben bzw. eingezogen werden können. Einfachheitshalber wird der Wert von Staatsanleihen als konstant angenommen. Die Gesamtanzahl der Staatsanleihen die veräußert werden, ist mit  $\Theta$  beziffert und ist unterteilt in den Bestand der Haushalte  $\Theta_h$ , den Bestand der Banken  $\Theta_b$ , und den Anteil der Zentralbank  $\Theta_{cb}$ . Einlagen sind eine Verbindlichkeit des Bankensektors und tilgbar mittels Bargeld und eines Zinssatzes der mit  $r_m$  beziffert wird. Aus Gründen der Simplizität werden wir annehmen, dass Haushalte keine Kredite bei Banken nehmen können.

Der Unternehmenssektor produziert homogene Produkte, die als Konsum sowie als Investment

dienen. Der Unternehmenssektor produziert eine Menge an Kapital, die mit  $pK$  beziffert ist, wobei  $p$  der Preis des Produkts ist. Das Eigenkapital der Unternehmen ist teilweise finanziert aus Krediten mit dem Zinssatz  $r$ .

Die Bilanz der Banken besteht aus den Einlagen  $M$  und dem Zeitgeld  $D$  auf der Seite der Verbindlichkeiten und den Unternehmenskrediten  $L$ , den Staatsanleihen  $\Theta_b$  sowie den Zentralbankreserven  $R$  auf der Seite der Assets.

Die Haupteigenschaft des Fractional Reserve Banking Systems ist, dass Banken einen sogenannten "Reserve Account" bei der Zentralbank in der Höhe von

$$R = fM, \quad (4.1)$$

halten müssen, mit einer Konstanten  $f$  mit  $0 \leq f \leq 1$ . Wir nehmen an, dass Banken dieser Anforderung mittels dem Ankauf und Verkauf von Staatsanleihen durch die Zentralbank genüge tun.

Als letzten Punkt betrachten wir den öffentlichen Sektor als zweiteiliges System. Auf der einen Seite steht der Staat, welcher Staatsanleihen veräußert um das Fiskaldefizit zu kompensieren (das tatsächliche Defizit zwischen Staatsausgaben und Besteuerung). Auf der anderen Seite steht die Zentralbank, welche Bargeld und Einlagen als Verbindlichkeiten ausgibt und Staatsanleihen als Teil der monetären Politik erwirbt.

Die Summe entlang der Spalten von 4.1 ist der Vermögenswert jedes einzelnen Sektors. Die Summen der Zeilen sind alle null (bis auf die des Eigenkapitals), da jedes Asset eines Sektors zu einer Verbindlichkeit eines anderen Sektors korrespondiert.

Ein weiteres Merkmal ist hervorzuheben: Die Zentralbank hat einen konstante Vermögensbestand von null, da all ihre Profite zurück an den Staat fließen.

### 4.3 Transaktionen und Geldflüsse

Wie bereits vorher angemerkt sind die Spaltensummen die Ersparnisse der einzelnen Sektoren. Wir werden diese Ersparnisse (engl. savings) nun genauer erläutern.

Angefangen mit dem Regierungssektor erhalten wir,

$$S_g = -pG + pT - r\theta(\Theta_h + \Theta_b). \quad (4.2)$$

(4.2) zeigt uns dass die Ersparnisse des Staates gleich der Höhe der Besteuerung abzüglich des Konsums und des Zinses, der auf die Staatsanleihen des privaten Sektors gezahlt wird, darstellt. Da dies ausschließlich durch die Ausgabe von neuen Staatsanleihen finanziert wird, erhalten wir

$$\dot{\Theta} = pG - pT + r\theta(\Theta_h + \Theta_b). \quad (4.3)$$

Wenn wir uns nun den Unternehmen zuwenden können wir aus 4.1 herauslesen, dass die Einsparungen der Unternehmen abzüglich Gehaltszahlungen, Steuerzahlungen, Zinszahlungen aus Schulden und Abschreibungen (in 4.1 unter "Depreciation" zu finden) wie folgt gegeben sind:

$$S_f = pY - W - pT - rL + r_m * M_f - p\sigma K. \quad (4.4)$$

(4.4) ist äquivalent zu dem Geldbetrag der für Investments des Unternehmens zur Verfügung steht. In unserem momentanen Modell stellt die einzige externe Finanzierungsquelle Kredite vom Bankensektor dar, womit wir

$$\dot{L} - \dot{M} = p(I - MK) - S_f = pI - \Pi_p \quad (4.5)$$

erhalten, wobei  $\Pi_p$  wie folgt gegeben ist:

$$\Pi_p = pY - W - pT - rL + r_m * M_f. \quad (4.6)$$

$\Pi_p$  bezeichnet den Profit der Unternehmen nach Steuerzahlungen, jedoch vor der Abschreibung der Produkte. Die genaue Verteilung von  $pI - \Pi_p$  auf Kredite und Einlagen hängt von der Wahl der Portfolios der Unternehmen ab. Auf bestehende Schulden wird eine Zinsrate angewandt. Aus Einfachheitsgründen übernehmen wir die Spezifikationen von Grasselli and Nguyen Huu (Jahr 2015) und setzten die Zinsrate auf 0.

Mit diesen Annahmen ergibt sich:

$$\dot{L} = pI + rL \quad (4.7)$$

$$\dot{M}_f = pY - W + r_m * M_f = \Pi_p + rL \quad (4.8)$$

Die Geldflüsse der Haushalte sind etwas komplexer, da diese ihr Kapital auf verschiedene Assets verteilen. Das Geldvermögen der Haushalte ist durch

$$\dot{X}_h = S_h = pY_h - pC, \quad (4.9)$$

gegeben, wobei

$$pY_h = W + r_m * M_h + r_d * D + r_\theta * \Theta_h + \Delta_b \quad (4.10)$$

das verfügbare Vermögen abzüglich der Steuern und weiterer Abgaben darstellt. Das verfügbare Vermögen wird auf die einzelnen Bilanzposten aufgeteilt, sodass sich insgesamt

$$S_h = \dot{H} + \dot{\theta}_h + \dot{M}_h + \dot{D} \quad (4.11)$$

ergibt.

Damit das verfügbare Vermögen proportional auf die verfügbaren Assets aufgeteilt wird, verwenden wir die simple Variante aus Kapitel 10 von Godley and Lavoie (2007)

$$H = \lambda_0 X_h \quad (4.12)$$

$$\Theta_h = (\lambda_{10} + \lambda_{11} r_\theta + \lambda_{12} r_m + \lambda_{13} r_d) X_h \quad (4.13)$$

$$M_h = (\lambda_{20} + \lambda_{21} r_\theta + \lambda_{22} r_m + \lambda_{23} r_d) X_h \quad (4.14)$$

$$D = (\lambda_{30} + \lambda_{31} r_\theta + \lambda_{32} r_m + \lambda_{33} r_d) X_h \quad (4.15)$$

, mit den Konstanten

$$\lambda_0 + \lambda_{10} + \lambda_{20} + \lambda_{30} = 1 \quad (4.16)$$

$$\lambda_{11} + \lambda_{21} + \lambda_{31} = 0 \quad (4.17)$$

$$\lambda_{12} + \lambda_{22} + \lambda_{32} = 0 \quad (4.18)$$

$$\lambda_{13} + \lambda_{23} + \lambda_{33} = 0 \quad (4.19)$$

und der Symmetrieeigenschaft  $\lambda_{ij} = \lambda_{ji}$  für alle  $i, j$ . Diese Herangehensweise entspricht der von Tobins vorgestellte Methode zur Modellierung einer makroökonomischen Portfolios Selektion. Die Aufteilung des Vermögensbestandes auf die jeweiligen Assets wird eruiert durch den Gewinn den sie erbringen, wobei die erhöhte Nachfrage eines Assets die Nachfrage der anderen Assets verringert.

Mit diesen Spezifikationen ergeben sich die Änderungen der Gleichungen (4.12)-(4.15) zu

$$\dot{H} = \lambda_0 \dot{X}_h = \lambda_0 * (pY_h - pC) \quad (4.20)$$

$$\dot{\Theta}_h = \lambda_1 \dot{X}_h = \lambda_1 * (pY_h - pC) \quad (4.21)$$

$$\dot{M}_h = \lambda_2 \dot{X}_h = \lambda_2 * (pY_h - pC) \quad (4.22)$$

$$\dot{D} = \lambda_3 \dot{X}_h = \lambda_3 * (pY_h - pC) \quad (4.23)$$

, wobei

$$\lambda_0 = 1 - (\lambda_{10} + \lambda_{20} + \lambda_{30}) \quad (4.24)$$

$$\lambda_1 = \lambda_{10} + \lambda_{11}r_\theta + \lambda_{12}r_m - (\lambda_{11} + \lambda_{12})r_d \quad (4.25)$$

$$\lambda_2 = \lambda_{20} + \lambda_{12}r_\theta + \lambda_{22}r_m - (\lambda_{12} + \lambda_{22})r_d \quad (4.26)$$

$$\lambda_3 = \lambda_{30} - (\lambda_{11} + \lambda_{12})r_\theta + (\lambda_{12} + \lambda_{22})r_m + (\lambda_{11} + 2 * \lambda_{12} + \lambda_{22})r_d \quad (4.27)$$

Die Aufteilung der verbleibenden Assets wird bestimmt durch Interaktionen zwischen dem Banken Sektor und der Zentralbank. Aus der Verpflichtung zur Haltung einer Mindestreserveeinlage in der Gleichung (4.1) ergibt sich

$$\dot{R} = f\dot{M} = f(\Pi_p + rL + \lambda_2(pY_h - pC)) \quad (4.28)$$

, wobei wir (4.22) und (4.8) verwendet haben. Eine weitere Schlussfolgern erhalten wir durch die Gegebenheit, dass die Zentralbank all ihren Profit an den Staat zurück transferiert:

$$\dot{\Theta}_{cb} = \dot{H} + \dot{R} = (\lambda_0 + f\lambda_2)(pY_h - pC) + f(\Pi_p + rL) \quad (4.29)$$

Bei 4.29 haben wir (4.22), (4.20) und (4.8) verwendet.

Als letzten Punkt beziffern wir den Profit der Banken durch

$$\Pi_b = rL - r_m M - r_d D + r_\theta \Theta_b = S_b + \Delta_b \quad (4.30)$$

, wobei uns das zeigt, dass sich durch das Halten der Staatsanleihen durch Banken

$$\begin{aligned} \dot{\Theta} &= S_b + \dot{M} + \dot{D} - \dot{R} - \dot{L} = \\ &= (1 - f)(\Pi_p + rL + \lambda_2(pY_h - pC)) + \lambda_3(pY_h - pC) - pI - rL \end{aligned} \quad (4.31)$$

ergibt, wobei (4.7), (4.8) und (4.28) verwendet wurden.

Mit den vorherigen Erkenntnissen und mit (4.21), (4.29) und (4.31) erhalten wir

$$\begin{aligned}
 \dot{\Theta} &= \dot{\Theta}_h \dot{\Theta}_{cb} \dot{\Theta}_b = \\
 &= \lambda_1(pY_h - pC) + (\lambda_0 + f\lambda_2)(pY_h - pC) + \\
 &+ f(\Pi_p + rL) + \Pi_b - \Delta_b + (1-f)[\Pi_b + rL + \lambda_2(pY_h - pC)] + \lambda_3(pY_h - pC) - pI - rL = \\
 &= (\lambda_0 + \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3)(pY_h - pC) + \Pi_p + rL - r_m M - r_d D + r_\theta \Theta_b - \Delta_b - pI = \\
 &= (W + r_m M_h + r_d D + r_\theta \Theta_h + \Delta_b - pC) + \\
 &+ (pY - W - pT - rL + r_m M_f) + rL - r_m M - r_d D + r_\theta \Theta_b - \Delta_b - pI = \\
 &= pG - pT + r_g(\Theta_h + \Theta_b),
 \end{aligned} \tag{4.32}$$

was in Übereinstimmung mit (4.3) steht.

#### 4.4 Zusätzliche Annahmen

Um das Modell zu vervollständigen müssen wir noch weitere Annahmen über das Verhalten innerhalb der einzelnen Sektoren treffen. Dazu führen wir

$$\omega = \frac{W}{pY}, h = \frac{H}{pY}, \theta_h = \frac{\Theta_h}{pY}, d = \frac{D}{pY} \tag{4.33}$$

$$m_h = \frac{M_h}{pY}, m_f = \frac{M_f}{pY}, l = \frac{L}{pY}, \Theta_b = \frac{\Theta_b}{pY} \tag{4.34}$$

ein und definieren dass die Gesamtheit der Menschen die potenziell arbeiten können mit  $N$ , und die Menschen die tatsächlich arbeiten mit  $E$  beziffert sind. Das erlaubt uns die Produktivität pro Arbeiter  $a$ , die Beschäftigungsrate  $e$  und den Nominalzinssatz  $w$

$$a = \frac{Y}{E}, e = \frac{E}{N} = \frac{Y}{aN}, w = \frac{W}{E} \tag{4.35}$$

zu definieren, wobei die Kosten für ein Produkt folgendermaßen definiert sind:

$$u_c = \frac{W}{Y} = \frac{w}{a}. \tag{4.36}$$

Dies ist der Quotient zwischen dem Einkommen eines Arbeiter und der Quantität der von ihm produzierten Produkte.

Wir nehmen außerdem an, dass Produktivität und Arbeitskraft sich nach

$$\frac{\dot{a}}{a} = \alpha, \frac{\dot{N}}{N} = \beta \tag{4.37}$$

entwickeln.

#### Dynamiken des Lohns

Die Preise erhöhen sich auf eine lange Zeitspanne betrachtet um einen konstante Aufschlag von  $m \geq 1$  mal der Kosten der Arbeitskräfte, wobei die Preise gegen diesen Wert mit einer Verzögerung konvergieren, welche mit  $\nu_p \geq 0$  realisiert wird.

Nach diesen Annahmen sehen wir, dass die momentanen Kosten eines Produkts durch  $u_c = \omega * p$  gegeben sind. Mit diesem Wissen können wir uns folgenden Ausdruck definieren:

$$\frac{\dot{p}}{p} = \nu_p \left( m * \frac{u_c}{p} - 1 \right) = \nu_p (m\delta - 1) := i(\delta). \quad (4.38)$$

Eine weitere Annahme besteht darin, dass die Lohnsumme der Dynamik

$$\frac{\dot{w}}{w} = \Phi(c) + \gamma * \frac{\dot{p}}{p} \quad (4.39)$$

folgt, wobei  $\gamma$  eine Konstante mit  $0 \leq \gamma \leq 1$  ist.  $\Phi$  stellt hier die Phillips Kurve dar, welche den Zusammenhang zwischen Lohnänderung bzw. Preisniveauänderungen und der Arbeitslosenrate veranschaulicht. Somit folgen die Gehälter der Arbeiter der momentanen Situation des Arbeitsmarktes. Es werden die beobachteten Inflationsraten ebenso miteinberechnet.

Die Konstante  $\gamma$  repräsentiert die Geldwertillusion. Wenn  $\gamma = 1$  ist, liegt eine vollkommene Integration der Inflation in die Gehälter vor. Für die Phillips Kurve nehmen wir an, dass  $\Phi \rightarrow +\infty$  wenn  $e \rightarrow 1$  als Vorbeugung um die Beschäftigungsrate stabil zu halten. Wir werden die Phillips Kurve konkret in Kapitel 5 spezifizieren.

**Fiskalpolitik** Für die Steuerpolitik und die Subventionen seitens des Staates nehmen wir die simple Form

$$G = gY \quad (4.40)$$

$$T = tY \quad (4.41)$$

mit Konstanten  $g$  und  $t$  an.

### Investitionen, Produktion und Konsumverhalten

Wie bei dem Keen Modell (1995) nehmen Graselli und Lipton (2018) an, dass die Beziehung zwischen Kapital und Output durch  $Y = K/v$  gegeben ist, um ein konstantes Kapital-zu-Output Verhältnis zu gewährleisten.

Kapital verändert sich nach

$$\dot{K} = I - \delta * K \quad (4.42)$$

, wobei  $\delta$  der Abschreibungsfaktor ist.

Weitergehend nehmen wir an dass die Sachinvestition (engl. real investement) durch

$$I = k(\pi)Y \quad (4.43)$$

gegeben ist.  $\kappa$  ist eine Funktion die die Erfolgsbeteiligung beschreibt (diese werden wir in Kapitel 5 definieren), wobei  $\pi$  durch

$$\pi = \frac{\Pi_p}{pY} = 1 - t - \omega - rl + r_m * m_f \quad (4.44)$$

definiert ist.

Mit den Gleichungen (4.42), (4.43) und  $Y = \frac{K}{v}$ , sehen wir dass sich die Wachstumsrate des realen Outputs auf

$$g_Y(\pi) := \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{k(\pi)}{v} - \delta \quad (4.45)$$

bezieht.

Wieder anlehnend an das Keen Modell (1995) nehmen wir an, dass jegliche produzierte Ware verkauft wird. Es existieren somit keine Lagerbestände und das Angebot gleicht der Nachfrage. Zum Schluss sehen wir dass der reale Konsum der Haushalte durch

$$C = Y - G - I = (1 - g - k(\pi))Y \quad (4.46)$$

gegeben ist.

### Bankdividenden:

Wie in Godley and Lavoie (2007) beschrieben, werden die Profite der Bank sofort an die Haushalte verteilt, damit die Bilanz der Bank stets null ergibt. Bei einer wachsenden Ökonomie wäre es jedoch problematisch wenn das Eigenkapital der Bank gleich null bleibt. Deshalb führen wir einen Proportionalitätsfaktor ein, mit dem die Profite verzögert an die Haushalte vergeben werden, der durch

$$X_b = k_r * (\rho_L * L + \rho_g * \Theta_b + \rho_r * R) \quad (4.47)$$

gegeben ist. Das heißt dass Banken genügend Dividenden ausschütten, sodass ihr Eigenkapital gleich einem Vielfachen von  $k_r$  risikogewichteten Assets ist. Einfachheitshalber nehmen wir  $\rho_L = 1$  und  $\rho_g = \rho_r = 0$  an. Weil die Ersparnisse der Banken der Veränderung des Eigenkapitals entsprechen müssen, haben wir mit

$$S_b = \dot{X}_b = k_r * \dot{L} = k_r(p * I + r * L) \quad (4.48)$$

eine weitere Voraussetzung für unser Modell. Diese Annahme lässt jedoch eine unmittelbare Schlussfolgerung über die Bank Dividenden zu:

$$\Delta_b = \Pi_b - k_r(p * I + r * L). \quad (4.49)$$

Wenn wir zurückblicken auf unsere Feststellungen über die Bankdividenden, sehen wir mit (4.10) dass die nominellen Einkommen für Haushalte mit

$$p * Y_h = W + (1 - k_r) * rL - r_m * M_f + r_\theta(\Theta_h + \Theta_b) - k_r * pI \quad (4.50)$$

gegeben sind und hinsichtlich (4.31) erkennen wir, dass die Gesamtheit der Staatsanleihen die von Banken gehalten werden

$$\dot{\Theta}_b = (1 - f)(\Pi_p + \lambda_2(pY_h - pC)) + \lambda_3(pY_h - pC) - (1 - k_r)pI + (k_r - f)rL \quad (4.51)$$

entspricht.

## 5 Das Hauptsystem

Die Entwicklung der Lohnquote  $\omega = w/(pa)$ , die aus (4.37),(4.38) und (4.39) abgeleitet wurde ist

$$\frac{\dot{\omega}}{\omega} = \frac{\dot{w}}{w} - \frac{\dot{p}}{p} - \frac{\dot{a}}{a} = \Phi(e) - \alpha - (1 - \delta)i(\omega) \quad (5.1)$$

und für die Beschäftigungsrate  $e = Y/(aN)$  verwenden wir (4.37) und (4.45) um uns

$$\frac{\dot{e}}{e} = \frac{\dot{Y}}{Y} - \frac{\dot{a}}{a} - \frac{\dot{N}}{N} = \frac{\kappa(\pi)}{\nu} - \delta - \alpha - \beta \quad (5.2)$$

herzuleiten. In Bezug auf die Haushalte betrachten wir  $h = H/(pY)$ ,  $\theta_h = \Theta_h/(pY)$ ,  $m_h = M_h/pY$  und  $d = D/(pY)$ , um uns aus (4.20) und (4.23)

$$\frac{\dot{h}}{h} = \frac{\dot{H}}{H} - \frac{\dot{p}}{p} - \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\lambda_0 * (pY_h - pC)}{H} - \Gamma(\omega, l, m_f) \quad (5.3)$$

$$\frac{\dot{\theta}_h}{\theta_h} = \frac{\dot{\Theta}_h}{\Theta_h} - \frac{\dot{p}}{p} - \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\lambda_1(pY_h - pC)}{\Theta_h} - \Gamma(\omega, l, m_f) \quad (5.4)$$

$$\frac{\dot{m}_h}{m_h} = \frac{\dot{M}_h}{M_h} - \frac{\dot{p}}{p} - \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\lambda_2(pY_h - pC)}{M_h} - \Gamma(\omega, l, m_f) \quad (5.5)$$

$$\frac{\dot{d}}{d} = \frac{\dot{D}}{D} - \frac{\dot{p}}{p} - \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\lambda_3(pY_h - pC)}{D} - \Gamma(\omega, l, m_f) \quad (5.6)$$

herzuleiten, wobei  $\Gamma(\omega, l, m_f)$  von der Form

$$\Gamma(\omega, l, m_f) = g_Y(\pi) + i(\omega) = \frac{\kappa(\pi)}{\nu} - \delta + i(\omega) \quad (5.7)$$

ist.

Ähnliches gilt für die Variablen der Unternehmen  $l = L/(pY)$  und  $m_f = M_f/(pY)$  unter Verwendung von (4.8) und (4.7):

$$\frac{\dot{l}}{l} = \frac{\dot{L}}{L} - \frac{\dot{p}}{p} - \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{pI}{L} + r - \Gamma(\omega, l, m_f) \quad (5.8)$$

$$\frac{\dot{m}_f}{m_f} = \frac{\dot{M}_f}{M_f} - \frac{\dot{p}}{p} - \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\Pi_p}{M_f} + \frac{rl}{m_f} - \Gamma(\omega, l, m_f) \quad (5.9)$$

Schlussendlich gilt für das Verhältnis der von Banken gehaltenen Staatsanleihen  $\theta_b = \Theta_b/pY$

$$\begin{aligned} \frac{\dot{\theta}_b}{\theta_b} &= \frac{\dot{\Theta}_b}{\Theta_b} - \frac{\dot{p}}{p} - \frac{\dot{Y}}{Y} = \\ &= \frac{(k_r - f) * rl}{\theta_b} - \Gamma(\omega, l, m_f) + \frac{(1 - f) * \Pi_p + (\lambda_3 + (1 - f) * \lambda_2)(pY_h - pC) - (1 - k_r)pI}{\Theta_b} \end{aligned} \quad (5.10)$$

, wobei wir hier Gleichung (4.51) verwendet haben.

Wir erkennen mittels (5.1), (5.2), (5.8) und (5.9) dass sich aus diesen Gleichungen ein System von gewöhnlichen Differentialgleichungen ergibt:

$$\begin{cases} \dot{\omega} = (\Phi(e) - (1 - \delta)i(\omega) - \alpha) * \omega \\ \dot{e} = \left(\frac{\kappa(\pi)}{\nu} - \alpha - \beta - \delta\right) * e \\ \dot{l} = (r - \Gamma(\omega, l, m_f)) * l + \kappa(\pi) \\ \dot{m}_f = (r_m - \Gamma(\omega, l, m_f)) * m_f - \omega + 1 - t \end{cases} \quad (5.11)$$

, wobei

$$\pi = 1 - t - \omega - rl + r_m * m_f \quad (5.12)$$

$$i(\omega) = \eta_p(m\omega - 1) \quad (5.13)$$

Um nun unser System aus (5.11) zu lösen, müssen wir das Verhalten der Funktionen  $\Phi(\cdot)$  und  $\kappa(\cdot)$  spezifizieren. Für die Philips Kurve folgen wir der Arbeit von Grasselli und Nguyen Huu (2015) und wählen

$$\Phi(e) = \frac{\sigma_1}{(1 - e)^2} - \sigma_0 \quad (5.14)$$

mit Konstanten  $\sigma_0$  und  $\sigma_1$ , welche wie in 8.1 spezifiziert sind. Für die Investment Funktion folgen wir der Arbeit von Pottier und Nguyen-Huu (2017) und benützen

$$\kappa(\pi) = \kappa_0 + \frac{\kappa_1}{(\kappa_2 + \kappa_3 * e^{-\kappa_4 * \pi})^\xi} \quad (5.15)$$

, welche eine verallgemeinerte logistische Funktion mit den Parametern aus Tabelle 8.1 darstellt. Sobald das Hauptsystem (5.11) für die Variablen  $(\omega, e, l, m_f)$  gelöst ist, können wir es benutzen um das Hilffsystem für die Variablen  $(\omega_h, \omega_b)$  zu lösen, das aus den Gleichungen (5.4) und (5.10) abgeleitet wird:

$$\begin{cases} \dot{\theta}_h = -\Gamma(\omega, l, m_f)\theta_h + \lambda_1 * \Xi(\omega, l, m_f, \theta_p) \\ \dot{\theta}_b = -\Gamma(\omega, l, m_f) * \theta_b + (\lambda_3 + (1 - f) * \lambda_2 * \Xi(\omega, l, m_f, \theta_p) - \\ \quad - (1 - k_r) * \kappa(\pi) + (1 - f) * \pi + (k_r - f) * rl \end{cases} \quad (5.16)$$

$\theta_p$  beziffert die Gesamtanzahl der Staatsanleihen, die vom privaten Sektor gehalten werden und  $\Xi(\omega, l, m_f, \theta_p)$  wird durch

$$\Xi(\omega, l, m_f, \theta_p) = g - t - \pi + r_\theta(\theta_h + \theta_b) + (1 - k_r) * \kappa(\pi) - k_r * rl \quad (5.17)$$

beschrieben.

Mit diesen Erkenntnissen können wir die verbleibenden Variablen mit folgenden Hilfsgleichungen finden:

$$\dot{h} = -\Gamma(\omega, l, m_f)h + \lambda_0 * \Xi(\omega, l, m_f, \theta_p) \quad (5.18)$$

$$\dot{m}_h = -\Gamma(\omega, l, m_f) * m_h + \lambda_2 * \Xi(\omega, l, m_f, \theta_p) \quad (5.19)$$

$$\dot{d} = -\Gamma(\omega, l, m_f) * d + \lambda_3 * \Xi(\omega, l, m_f, \theta_p) \quad (5.20)$$

(5.11) lässt ein internes Gleichgewicht zu, das charakterisiert ist durch eine Erfolgsbeteiligung (engl. profit share) die durch

$$\bar{\alpha} = \kappa^{-1}(\nu(\alpha + \beta + \delta)) \quad (5.21)$$

definiert ist. Weitere Charakteristika dieses internen Gleichgewichts sind ein nicht verschwindender Lohnanteil (engl. wage share), eine nicht verschwindende Beschäftigungsquote (engl. employment rate), endliche private Schuld (engl. private debt) und eine effektive Wachstumsrate (engl. real growth rate) von

$$\kappa(\bar{\pi}) = \alpha + \beta. \quad (5.22)$$

## 5.1 Adaptionen für das Narrow Banking Modell

### 5.1.1 Einlagenzweig der Banken (engl. Full Reserve Bank)

Für die Durchführung unserer numerischer Simulationen fehlt uns noch die Adaption der Eigenschaften und der Beziehung zwischen den einzelnen Sektoren, die spezifisch für das Narrow Banking Modell angepasst werden müssen.

Die simpelste Form, die wir hier anwenden werden, ist dass Banken als einzige Verbindlichkeiten Einlagen besitzen, welche durch einen gleichwertigen Betrag an Reserven in Form von Assets gedeckt werden müssen. In unserem Modell entspricht das dem Faktum, dass die Variable  $f$ , die den Prozentsatz der Einlagensicherung angibt, auf 1 gesetzt wird, also  $f = 1$ .

In Wirklichkeit haben die Full Reserve Banken auch die Möglichkeit weiteres Kapital (sog. “Excess Reserves“) anzuhäufen. Diese dürfen jedoch nur in diesem Ausmaße ausgegeben werden, sodass stets eine 100%-ige Einlagensicherung bestehen bleibt. Diese Excess Reserves können dazu verwendet werden um, z.B.: Staatsanleihen bei der Zentralbank zu erwerben oder um Kredite an Unternehmen zu vergeben. Ein Weg Excess Reserves anzuhäufen, ist Staatsanleihen an die Zentralbank zu verkaufen oder Zeitgeld in Form von Krediten an Unternehmen zu vergeben.

Wir wenden eine Risikogewichtung von  $p_r = 0$  auf Reserven an und nehmen weitergehend an, dass Full Reserve Banken ein konstantes Eigenkapital von 0 haben, sodass die Höhe der 100%-ige Mindesteinlagenreserve stets dem Eigenkapital der Full Reserve Bank (der Einlagenzweig der Bank) entspricht. Eine weitere Annahme ist, dass der Zinssatz auf Einlagen  $r_m = 0$  ist, da

ansonsten entweder von der Zentralbank ein Zinssatz auf die Einlagen gezahlt werden müsste, oder eine Servicepauschale den Einlegern abverlangt werden müsste, damit das Eigenkapital der Bank nicht fällt. Einfachheitshalber werden wir hier deswegen annehmen, dass der Zinssatz  $r_m = 0$  ist.

Somit ergeben sich folgende Eigenschaften für Full Reserves Banken:

- Assets:  $R$
- Verbindlichkeiten:  $M_h + M_f$
- Eigenkapital:  $X_b^1 = R - (M_h + M_f) = 0$

### 5.1.2 Kreditzweig der Banken (engl. Lending Facilities)

Der Zweig der Bank, der sich mit dem Kreditgeschäft beschäftigt, hat Staatsanleihen und Kredite als Assets und Termingeld als Verbindlichkeiten.

Ein Praxisbeispiel:

Wenn Haushalte entscheiden, ihr Vermögen zu reallokieren, z.B.: durch Verkauf von Staatsanleihen in Zeitgeld in den Kreditzweig einer Bank, werden Excess Reserves erzeugt. Da auf Zeitgeld keine Mindesteinlagenreserve besteht, kann der Kreditzweig der Bank nun mit diesem neu erworbenen Geld z.B.: einen Kredit an ein Unternehmen vergeben. Diese Geldsumme wird nun wiederum auf den Einlagenzweig der Bank als Einlage des Unternehmens angelegt.

Das Hauptmerkmal besteht hier wiederum, dass der Kreditzweig keine Kredite mit den bestehenden Einlagen der Einleger vergeben darf. Er muss sich zuerst Excess Reserves in der Höhe des Kredites besorgen, um diesen Kredit vergeben zu können. Das Verborgen von Geld stellt also lediglich einen Tausch der Assets dar, ohne dass die Bilanz der Bank verändert wird

Der Kreditzweig der Banken ist beschränkt durch die Mindesteinlagenreserve (4.47), welche sich in unserem Fall auf

$$\Theta_b = D - (1 - k_r) * L \tag{5.23}$$

reduziert. Wenn  $D$  unter  $(1 - k_r) * l$  fällt, ist die einzige Maßnahme, die der Kreditzweig der Bank ergreifen kann um seine Mindesteinlagenreserve zu erfüllen, sich vom Staat Geld zu borgen.

Um unsere bisher gewonnen Annahmen und Eigenschaften des Modells zusammenzufassen:

- Assets:  $L + \Theta_b$
- Verbindlichkeiten:  $D$
- Eigenkapital:  $X_b^2 = L + \Theta_b - D = k_r * l$

## 6 Numerische Experimente

Graselli und Lipton haben vier numerische Experimente implementiert, welche unter verschiedenen Ausgangssituation die Implikationen auf die Ökonomie zeigen sollen. Wir benützen die in 8.1 angeführten Parameter. Mehr Informationen über die Parameter für das Einkommen, i.Z.  $\alpha$ , die Beschäftigungsrate  $\beta$ , die Inflation  $\eta_p$  und weitere Parameter die mit diesen Teilen des Modells zusammenhängen, können in Grasselli und Maheshwari (2018) gefunden werden. Detaillierte Informationen über die Investment Funktion und deren Parameter ( $\kappa_i = i, \dots, 4$  und  $\xi$ ) können in Pottier und Nguyen-Huu (2017) gefunden werden. Die Werte der verbleibenden Parameter  $r, r_D, r_\theta$  und  $r_m$ , der Eigenkapitalquote (engl. capital adequacy ratio)  $k_r$  und der Konstanten  $g$  und  $t$ , welche die Staatsausgaben und die Inflation beschreiben, sind aus Beobachtungen aus der Realwirtschaft entnommen worden.

### Simulation 4.1 - Fractional Reserve Banking mit endlichen Schulden

Das Hauptssystem (5.11) erreicht in diesem Szenario einen inneren Gleichgewichtspunkt. Wir setzen  $f = 0.1$ , was eine 10%-ige Mindesteinlagenreserve beschreibt. Wir wählen einen angemessenen Wert für das Kredit-zu-Bruttoinlandsprodukt Verhältnis von  $l_0 = 0.6$ . Wie wir in 6.1 auf der linken Seite ablesen können

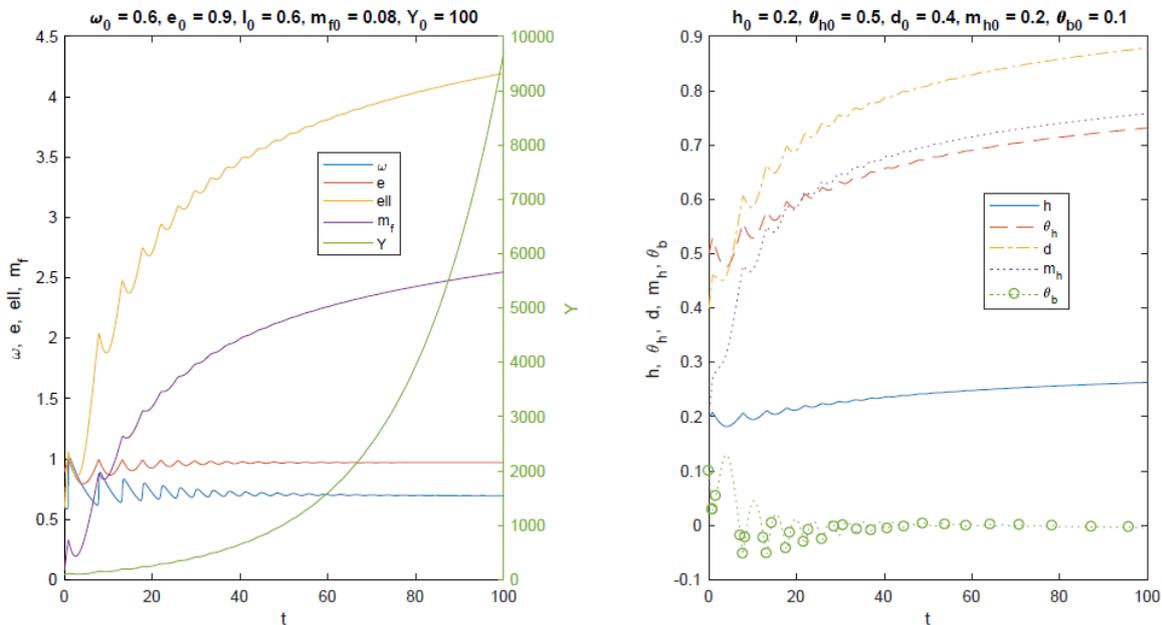


Abbildung 6.1: Fractional Reserve Banking mit endlicher Schuld

, konvergieren die Zustandsvariablen unseres Hauptsystems (5.11) gegen den Gleichgewichtspunkt

$$(\hat{\gamma}, \hat{\lambda}, \hat{l}, \hat{m}_f) = (0.6948, 0.9706, 4.1937, 0.7577). \quad (6.1)$$

Die Erfolgsbeteiligung, die zu dem Gleichgewichtspunkt korrespondiert ist nach (5.12)

$$\hat{\pi} = 0.1249 \quad (6.2)$$

, welche zu einer Wachstumsrate mit realem Output von  $g(\hat{\pi}) = 0.0451$  führt (siehe (4.45)). Es zeigt sich, dass diese Werte gute Approximationen für die theoretischen Werte  $\bar{\pi} = 0.1248$  und  $g(\bar{\pi}) = 0.0450$  sind, welche aus (5.21) und (5.21) entnommen werden können. Die rechte Seite von 6.1 zeigt die Konvergenz der anderen Variablen des Modells gegen endliche Werte. Bemerkenswert ist, dass des Eigenkapitalverhältnis  $l$  und die Einlagenquoten  $d$ ,  $m_f$  und  $m_h$  sich erhöhen, bevor sie sich bei dem inneren Gleichgewichtspunkt stabilisieren. Der Anteil, der von Banken gehaltenen Staatsanleihen  $\theta_b$ , bleibt jedoch nahe bei seinem Startwert  $\theta_b = 0,1$ , was auf ein moderate Anzahl an Interaktionen zwischen den Banken und der Zentralbank hinweist. **Simulation 2 - Fractional Reserve Banking mit explodierender Schuld**

Das zweite Szenario hat die Merkmale, dass die Privatschuld ins Unendliche steigt und der Lohnanteil (engl. wage share) und die Beschäftigungsrate gegen null gehen. Wie zuvor setzen wir  $f = 0.1$ , um eine 10%-ige Mindestreserveneinlage zu bewerkstelligen. Der Ausgangswert für das Kredit-zu-BIP Verhältnis wird auf  $l_0 = 6$  gesetzt um ein extremes Szenario zu kreieren. Wie im linken Bereich der Tabelle 6.2

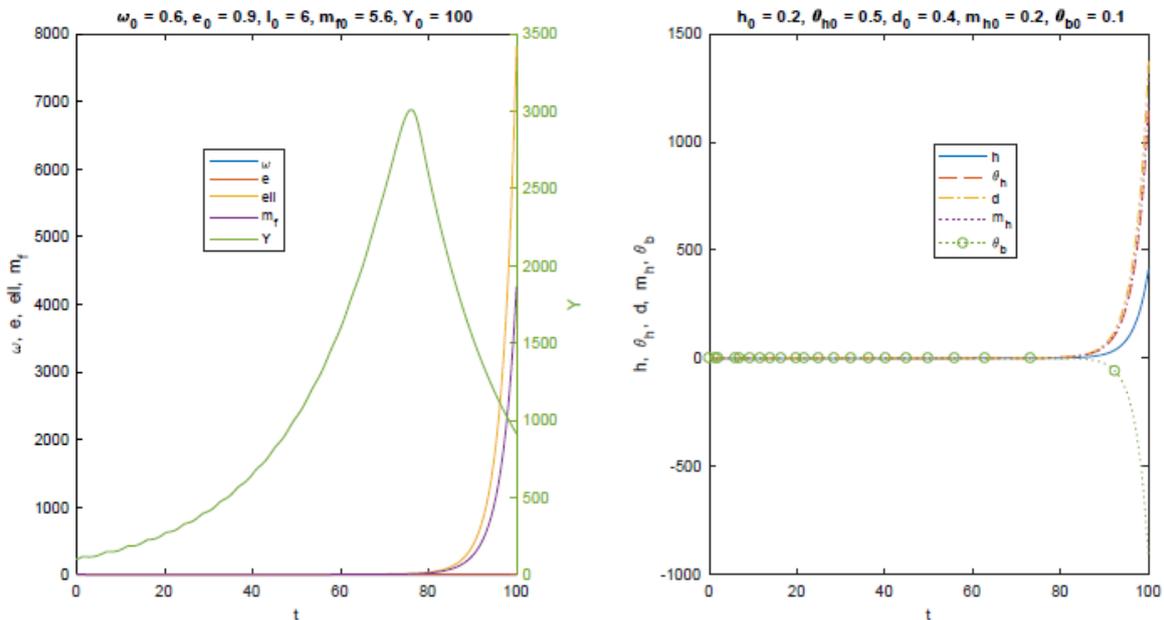


Abbildung 6.2: Fractional Reserve Banking mit explodierender Schuld

ersichtlich ist, divergieren das Kredit-zu-BIP Verhältnis  $l$  sowie das Einlagen-zu-BIP Verhältnis  $m_f$  für Unternehmen gegen unendlich. Dies hat negative Implikationen auf die Wirtschaft,

welches sich mit einer Wachstumsrate von  $-0.0522$  äußert und den Lohnanteil sowie die Beschäftigungsrate gegen 0 konvergieren lässt. Die Variablen für das Bargeldvermögen der Haushalte, Zeit- und Buchgeld sowie die Staatsanleihen streben gegen unendlich. In diesem Szenario sehen wir dass,  $\theta_b \rightarrow -\text{inf}$ . Das impliziert dass der Bankensektor sich immer mehr Geld vom Staat borgen muss um sein Eigenkapitalverhältnis auf der geforderten Höhe von  $k_r$  zu halten.

### Simulation 3 - Narrow Banking mit endlichem Gleichgewicht

Die Parameter in dieser Simulation sind dieselben wie im ersten Experiment, nur dass  $f = 1$  gesetzt wird. Es werden ebenso dieselben Startwerte wie in Simulation 1 verwendet. Die einzigen Ausnahmen stellen  $m_f$  und  $d_0$  dar. Wir sehen in 6.3

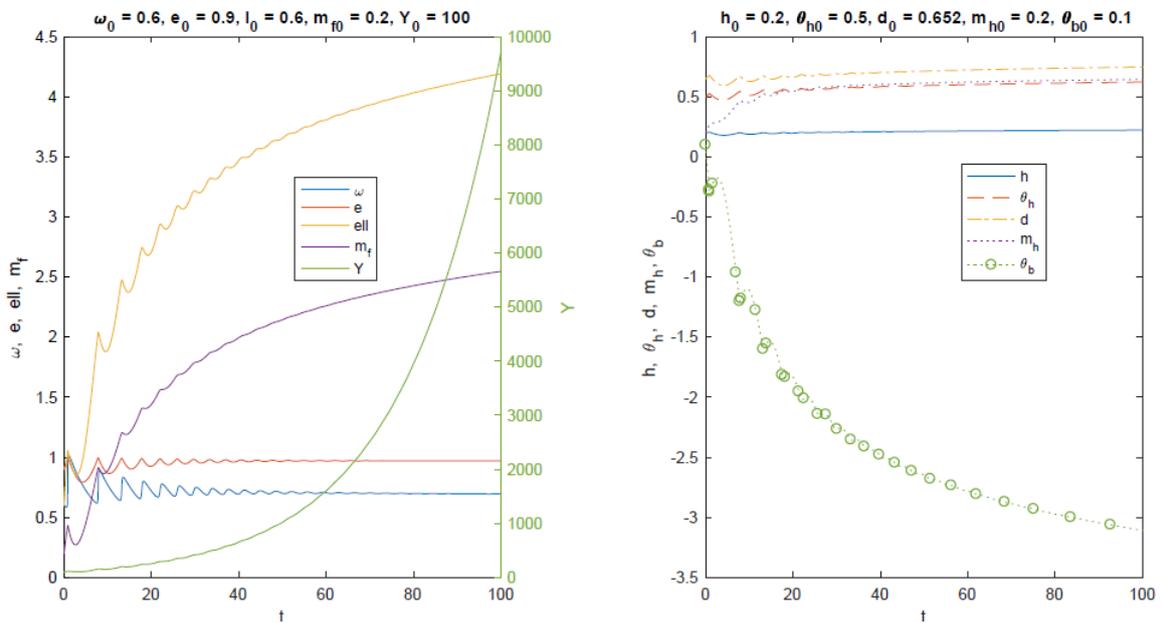


Abbildung 6.3: Narrow Banking mit endlichem Gleichgewicht

, dass die Zustandsvariablen gegen das folgende Gleichgewicht konvergieren:

$$(\hat{\gamma}, \hat{\lambda}, \hat{l}, \hat{m}_f) = (0.6948, 0.9706, 4.1937, 0.7577). \quad (6.3)$$

Das sind auf vier Nachkommastellen exakt dieselben Werte wie im ersten Experiment (Fractional Reserve Banking mit endlicher Schuld). Das bedeutet, dass ein Narrow Banking System in unserem Modell *keinerlei negativen Auswirkung* auf unsere Ökonomie hat. Anzumerken ist jedoch, dass  $\theta_b$  gleich nach dem Start der Simulation negativ wird und immer negativer wird, während das Kredit-zu-BIP Verhältnis  $l$  gegen seinen Gleichgewichtspunkt konvergiert. Das bedeutet, dass sich die Banken vom Staat immer mehr Geld borgen müssen, um den privaten Sektor mit Geld versorgen zu können.

### Simulation 4 - Narrow Banking mit explodierender Schuld

In dieser Simulation wird wie in Simulation 3 eine Mindesteinlagenreserve von 100% gefordert,

welche mit  $f = 1$  realisiert wird. Es werden dieselben Parameter und Startwerte verwendet wie in Simulation 2, jedoch werden  $m_{f0}$  und  $d_0$  anders berechnet, um das geforderte Eigenkapitalverhältnis zu erreichen. Aus der Abbildung 6.4

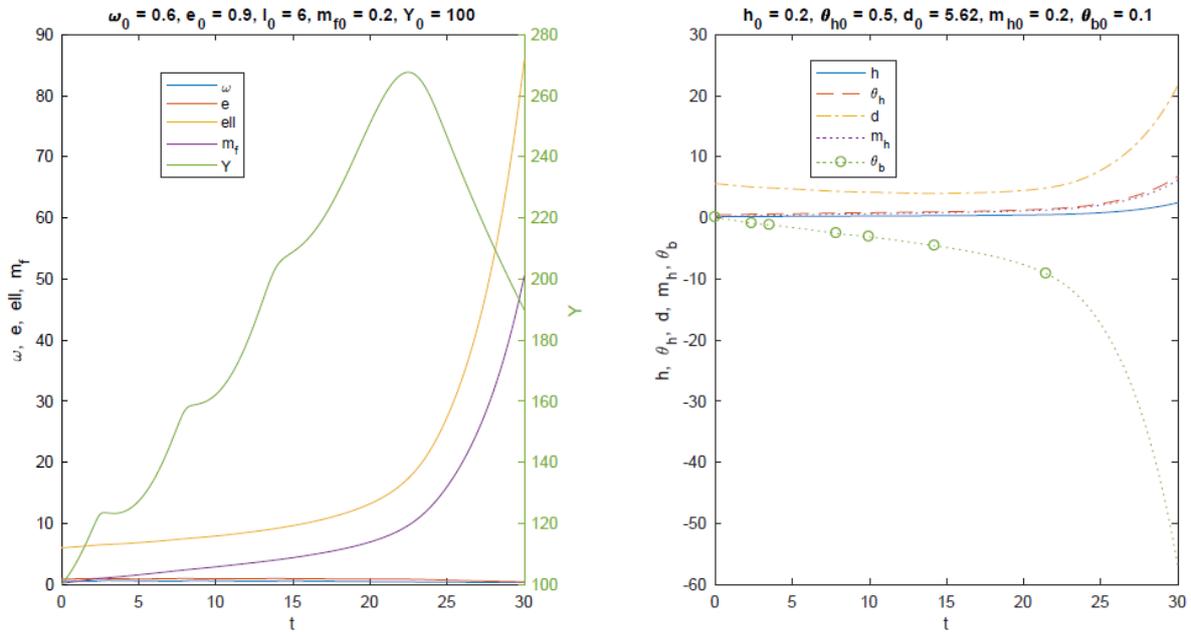


Abbildung 6.4: Narrow Banking mit explodierender Schuld

können wir herauslesen, dass der hohe Startwert der Schulden der Unternehmen zu einem rapide steigenden Verhalten der Variablen  $l$  und  $m_f$  im Hauptsystem (5.11) führt. Dies korrespondiert zu einem Kollaps im Output, der Gehälter und der Beschäftigungsrate. Der entscheidende Unterschied zwischen Szenario 4 und 2 besteht darin, dass dieses Verhalten im Narrow Banking Fall schon nach 20 Jahren eintritt, wobei im Fractional Reserve Banking Fall dieses Verhalten erst etwa 70 Jahre nach Beginn der Simulation eintritt.

Es erscheint dasselbe Verhalten von  $\theta_b$  wie in Simulation 2.  $\theta_b$  erreicht einen Wert von  $-1$  innerhalb einiger Jahre, was im Vergleich viel schneller als in Simulation 2 geschieht. Dies zeigt, dass die Banken im Narrow Banking System stärker darauf angewiesen sind, sich vom Staat Geld zu borgen um den privaten Sektor zu bedienen.

# 7 Schluss

## 7.1 Kritik am Narrow Banking

Es gibt jedoch auch Kritik am Narrow Banking Modell:

- Kritiker sagen, dass durch die eingeschränkte Vergabefähigkeit von Krediten, die Kreditvergabe vorwiegend in den “Shadow-Banking“-Sektor verlagert werden wird.
- Ein weiterer Kritikpunkt liegt darin, dass sich die Zinsraten erhöhen werden. Hier wird entgegen getragen, dass Banken solch niedrige Zinsraten lediglich durch die expliziten und impliziten Förderungen (engl. subsidies) durch die Steuerzahler verlangen können. Dies hat wiederum den Grund, dass das Borgen von einer Bank ein eigentliches Borgen vom Staat ist, weil der Staat die Banken im Falle einer Krise stets rettet. Dies mindert den wahren Wettbewerb unter den Kreditnehmern, die sich nicht zwangsläufig für eine Bank entscheiden würden, um sich Geld zu borgen. Eine Alternative bieten Mutual Funds, die im Kapitel 7.3 näher beschrieben werden. Mutual Funds könnten Zinsraten entwickeln, die speziell auf den Markt abgestimmt sind und die ebenso höher sein könnten als die bestehenden Zinsraten.

## 7.2 Übergang in ein Narrow Banking Modell

Die Frage ist noch ausständig, wie ein Übergang in ein Narrow Banking Modell vom bestehenden Fractional Reserve Banking Modell gestaltet werden kann. Das Problem besteht darin, dass das gesamte Geld, das durch den Geldvermehrungsprozess der Banken kreiert wurde, wieder eingesammelt werden muss.

Wir werden hier zwei Szenarien vorstellen:

- Eine Möglichkeit besteht darin, die gesamte überschüssige Geldmenge im System in Form von Krediten bei der Zentralbank als Forderung gegenüber den Banken anzulegen. Die Banken wären dann verpflichtet, die überschüssige Geldmenge einzusammeln und an die Zentralbank abzugeben.
- Eine zweite Möglichkeit ist ein Narrow Banking Modell parallel zu dem bestehenden Fractional Banking Modell aufzubauen und dementsprechende Anreize zu setzen, damit sich Banken dafür entscheiden, eine Narrow Banking Bank zu sein.

## 7.3 Alternativen & Beispiele

### 7.3.1 FinTech

Eines der größten Unternehmen am Markt, welche die Finanzbranche revolutionieren wollen, ist FinTech. Der Term steht einerseits für "Finanztechnologie", jedoch ist das Unternehmen FinTech Marktführer. Deren Ziel ist es, den traditionellen Bankensektor mit Hilfe von Finanzinnovationen zu verändern und so neue Finanzinstrumente und Finanzdienstleistung zu kreieren bzw. um eine neue Art des Finanzintermediärs zu schaffen. Die folgende Abbildung zeigt die Service-Palette, mit der Fintech bereits auf dem Weg ist, den traditionellen Bankensektor zu verdrängen:

Transaction Banking	Wealth Management	Mortgages	Small Business	Student Loans	Personal Loans	Payments
						
						
						
						

Abbildung 7.1: Fintech

Wir sehen, dass verschiedenste Bereiche wie Immobilienkredite, Studentenkredite, etc., bereits durch Services innerhalb der FinTech Palette bedient werden können.

Eines der bekanntesten Beispiele ist "N26". Diese digitale Bank ermöglicht es Kunden direkt über das Internet Geld anzulegen, Kredite aufzunehmen oder eine Finanzberatung in Anspruch zu nehmen. Üblicherweise halten diese Anbieter keine Banklizenzen, da diese mit erheblichen regulatorischen Hürden einhergehen.

Jedoch haben auch diese Anbieter, die Services zur Verfügung stellen, welche stark den Services einer Bank ähneln, gewisse Hürden in Anspruch zu nehmen (folgende Informationen beschränken sich auf die USA):

- In den USA müssen sie in allen 50 Bundesstaaten vereinzelt Lizenzen erwerben.
- Sie müssen ungenutztes Eigenkapital bei Banken halten und Gebühren an diese zahlen.
- Sie haben keinen Zugriff auf Services, die von der Zentralbank zur Verfügung gestellt werden, und müssen deswegen ihre Transaktionen über die Banken abwickeln.

In den USA stiegen die Investitionen in die Finanztechnologie um mehr als 2200% von 930 Millionen US-Dollar im Jahr 2008 auf über 22 Milliarden US-Dollar im Jahr 2015.

Dies zeigt, dass Innovation im Technologiebereich und der Umbruch in unserem Finanzsystem eng miteinander verknüpft sind.

### 7.3.2 Mutual Funds

Eine weitere Alternative sein Geld anzulegen, bieten sog. "Mutual Funds":

Dies sind gebündelte Geldmengen von mehreren Investoren. Die Geldmenge wird benützt, um Sicherheiten zu erwerben, die aus diversifizierten Risiken wie Immobilienfonds, Staatsanleihen und Unternehmenskrediten bestehen. So besteht eine Aufteilung des Risikos. Die Auswahl der einzelnen Sicherheiten erfolgt mithilfe eines Portfolio-Managers, der sie transparent präsentiert, wodurch sich der Investor entscheiden kann, wie er sein Geld anlegt.

In den USA existieren 8.000 Mutual Funds mit einem Wert von 15 Billionen Dollar. Weltweit gesehen nehmen Mutual Funds einen Marktanteil von 31 Billionen Dollar ein.

## 7.4 Schlussfolgerung

In dieser Seminararbeit wurde die Geschichte des Banken- und Finanzsektors vorgestellt. Es wurden Lücken des bestehenden Fractional Banking System erläutert und ein Alternativmodell, das Narrow Banking System, vorgestellt. Durch vier numerische Simulationen, welche in Grasselli und Lipton (2018) behandelt wurden, konnte man feststellen, dass die Implementierung eines Narrow Banking Systems auf die Realwirtschaft nicht zwangsweise einen negativen Einfluss nehmen würde. Das Narrow Banking Modell bietet also eine realisierbare Alternative zum bestehenden Fractional Banking Modell. Es erlaubt eine bessere Überwachung des Finanzsektors, beugt Krisensituationen vor und, wie bereits oben erwähnt, hat ein Narrow Banking System in unserem Modell keinerlei negativen Einfluss auf unsere Ökonomie. Jedoch besteht momentan noch Unsicherheit hinsichtlich dieses Modells, weswegen wir bereits existierende Fallbeispiele vorgestellt haben, die sich an dieses Modell anlehnen (z.B.: Mutual Funds), und haben Wege aufgezeigt, wie ein Übergang in das Narrow Banking Modell vollzogen werden könnte.

## 8 Appendix

Symbol	Value	Description
$r$	0.04	interest rate on loans
$r_D$	0.02	interest rate on time deposits
$r_\theta$	0.012	interest rate on bills
$r_m$	0.01	interest rate on demand deposits
$\lambda_0$	0.1	proportion of households savings invested in cash
$\lambda_{i0}$	0.3	portfolio parameters for households ( $i = 1, 2, 3$ )
$\lambda_{11}$	4	portfolio parameter for households
$\lambda_{12}$	-1	portfolio parameter for households
$\lambda_{22}$	2	portfolio parameter for households
$\alpha$	0.025	productivity growth rate
$\beta$	0.02	population growth rate
$\eta_p$	0.35	adjustment speed for prices
$m$	1.6	markup factor
$\gamma$	0.8	inflation sensitivity in the bargaining equation
$g$	0.2	government spending as a proportion of output
$t$	0.08	taxes as a proportion of output
$\nu$	3	capital-to-output ratio
$\delta$	0.05	depreciation rate
$k_r$	0.08	capital adequacy ratio
$\phi_0$	0.0401	Philips curve parameter
$\phi_1$	$6.41 \times 10^{-5}$	Philips curve parameter
$\kappa_0$	-0.0056	investment function lower bound
$\kappa_1$	0.8	investment function upper bound
$\kappa_2$	1	investment function parameter
$\kappa_3$	2	investment function parameter
$\kappa_4$	10	investment function parameter
$\xi$	4	investment function parameter

Abbildung 8.1: Startwerte für die numerischen Experimente

# Literaturverzeichnis

- [1] Grasselli und Lipton (2018), The Broad Consequences Of Narrow Banking
- [2] [www.narrowbanking.org](http://www.narrowbanking.org)
- [3] [https://de.wikipedia.org/wiki/Narrow\\_banking](https://de.wikipedia.org/wiki/Narrow_banking)
- [4] <https://www.businessinsider.com>, Bank Run, New York, 1933, Grafik