

## Entflechtung des Interbankennetzwerks.

Ökonophysische Untersuchungen zur Reduktion von Systemrisiko im Finanzsystem.

# **Zeppelin University**

Department Cultural Management & Communication

Lehrstuhl für Kulturtheorie und -analyse

Prof. Dr. rer soc Dirk Baecker

Bachelor Thesis

## **Entflechtung des Interbankennetzwerks. Ökonophysische Untersuchungen zur Reduktion von Systemrisiko im Finanzsystem**

Bearbeitet von:	Irina Spokoinyi aus Berlin
Immatrikulationsnummer:	08200130
Studiengang:	Corporate Management & Economics
Semester:	Fall Semester 2011
Betreuer:	Prof. Dr. rer soc Dirk Baecker
Abgabedatum:	21.12.2011

**Abstrakt:**

Die vorliegende Bachelor Thesis widmet sich der Fragestellung, inwiefern Systemrisiko durch bestimmte Ausprägungen von Netzwerkstrukturen begünstigt oder gemäßigt werden kann. Wie Netzwerkstrukturen die Eigenschaften eines komplexen Systems beeinflussen, wird aus dem Verhalten von Polymeren abgeleitet. Dabei werden zwei mögliche Risiken unterschieden. Zum einen wird hier die Zahlungsunfähigkeit einer Bank/Bankengruppe betrachtet, die bilateral von ihr abhängige andere Banken schädigt. Der zweite Fall resultiert aus einer Angleichung von Banken aneinander, wodurch sie alle durch bestimmte Umweltbedingen bedroht sind.

Die Thesis zeigt, dass eine stabile Netzwerkstruktur im Bankensektor der von Thermoplasten ähneln sollte, daher vor allem loose gekoppelt sein müsste.

**Kennworte:** Systemrisiko, Systemkrise, Systemstabilität, Finanzkrise, Wirtschaftskrise, Contagion, Finanzregulierung, Bankenregulierung, Too-Big-to-Fail, Too-Interconnected-to-Fail, endogenes Risiko, Interbankennetzwerk, Bankennetzwerk, Netzwerk, Netzwerktheorie, lose Kopplung, Systemtheorie.

JEL Klassifikation: G18, G21

**Abstract:**

This Bachelor Thesis pursues the question, in what way systemic risk is fostered or curbed by a certain network structure. How network design influences complex systems is deduced by reference to polymers. Thereby two possible risks are distinguished. First, bilateral spillover from one insolvent bank to other dependent banks is reviewed. In the second case banks assimilated and therefore have a common vulnerability.

The thesis shows, that for stability the network should contain loose couplings which is an equivalent to thermoplastics.

**Key Words:** system risk, system crisis, system stability, financial crisis, economic crisis, contagion, financial contagion, financial regulation, bank regulation, too-big-to-fail, too-interconnected-to-fail, SIFIs, endogenous risk, interbank network, network, network theory, loose coupling, system theory.

## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	v
Abkürzungsverzeichnis.....	vi
1 Hinführung zum Thema .....	1
2 Polymere .....	4
2.1 Thermoplaste .....	7
2.2 Duroplaste.....	8
2.3 Elastomere .....	8
3 Systemrisiko .....	9
3.1 Aktueller Forschungsstand.....	11
3.1.1 Systemic by Size - „Too Big to Fail“ .....	13
3.1.2 Systemic by Interconnectedness .....	14
3.1.3 Systemic as a Herd .....	15
3.1.4 Endogenes Risiko – Selbsterfüllende Prophezeiungen .....	17
3.2 Banken in der Theorie Soziale Systeme .....	21
3.2.1 Wirtschaft als soziales System .....	24
3.2.2 Credo der Banken .....	25
3.2.3 Zirkulärer Umgang mit Zeit .....	27
3.3 Definition von Systemrisiko .....	30
4 Netzwerke .....	34
4.1 Knoten.....	35
4.2 Verbindungen.....	37
4.2.1 Direkte Verbindungen – Bilaterale Abhängigkeiten .....	38
4.2.2 Indirekte Verbindungen – Kollektive Vulnerabilitäten .....	39
5 Transposition von Polymeren zum Bankennetzwerk .....	40
5.1 Punktuelle Fragilität .....	41
5.2 Epidemische Fragilität.....	42
6 Grenzen der Arbeit.....	45
Literaturverzeichnis .....	46
Ehrenwörtliche Erklärung .....	56

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 amorphe Struktur eines Thermoplastes.....	7
Abbildung 2 Struktur von Duroplasten .....	8
Abbildung 3 Struktur von Elastomeren.....	9

## Abkürzungsverzeichnis

<b>bspw.</b>	beispielsweise
<b>G-SIFI</b>	Global Systemically Important Financial Institutions
<b>IWF</b>	Internationaler Währungsfond
<b>u. a.</b>	unter anderem
<b>US\$</b>	US Dollar
<b>usw.</b>	und so weiter

## 1 Hinführung zum Thema

11,9 Billionen US Dollar (US\$) an Rettungsgeld forderte die Finanz- und Wirtschaftskrise 2007/2008 nach Aussagen des Internationalen Währungsfonds (IWF) weltweit. The Telegraph schrieb, man hätte alternativ auch jedem Menschen auf der Erde US\$2.970 auszahlen können.<sup>1</sup> Aber es war die Prämisse *Alternativlosigkeit*, unter der die lebenserhaltenden Maßnahmen für die Wirtschaft verabschiedet wurden – nicht gehalten zum Unwort des Jahres 2010 gewählt.<sup>2</sup> Die Ohnmacht, mit der Entscheidungsträger den Konsequenzen eines systemriskanten Scheiterns von Finanzinstitutionen gegenübertraten, hat ein allgemeines Unbehagen losgetreten. Das Gefühl, dem Systemrisiko des Finanzsystems hilflos ausgeliefert zu sein, wird begleitet von der Befürchtung, jeder Versuch diese Gefahr in Zukunft abzuwenden, könnte sich als aussichtslos erweisen. „Seither ist Occupy Wall Street zu einer Formel geworden, die auf der ganzen Welt funktioniert“, schreibt die Süddeutsche Zeitung.<sup>3</sup> Dabei vermochte der Appell „Banken in die Schranken“ zu weisen nicht nur Bürger zu mobilisieren, es ist ebenso ein festes Vorhaben der Politiker, wie auch eine insistierende Forderung der Banken selbst. „Keine Bank darf so groß sein, dass sie wieder Staaten erpressen darf“, war Angela Merkels Kampfansage im Vorfeld des Finanzgipfels in Pittsburgh 2009.<sup>4</sup> Zwei Jahre später publiziert das mit dem Explizieren dieser Forderung betraute Financial Stability Board die „Key Attributes of Effective Resolution Regimes for Financial Institutions“<sup>5</sup> und eine Liste von 29 global systemrelevanten Banken (G-SIFI)<sup>6</sup>. Die beiden Dokumente lesen sich wie Katastrophennotfallpläne: vorgeschlagen werden die Einrichtung von Notausgängen (Resolution Powers<sup>7</sup>), Anlegen von Vorräten (Eigenkapitalquotenerhöhung<sup>8</sup>), Pläne für die zentrale Sicherung

---

<sup>1</sup> The Telegraph gibt diesen Geldbetrag in Great British Pounds an (£1.779) Vgl. Conway (2009).

<sup>2</sup> Vgl. Tagesschau.de (2011). „Alternativlos“ ist Unwort des Jahres.

<sup>3</sup> Piper (2011).

<sup>4</sup> dpa (2009).

<sup>5</sup> Financial Stability Board (2011a).

<sup>6</sup> Financial Stability Board (2011b).

<sup>7</sup> Vgl. Financial Stability Board (2011a), S. 7-10.

<sup>8</sup> Vgl. Financial Stability Board (2011b), S. 1; No. 4. ii).

einer Infrastruktur und Grundversorgung (Verwaltung der Kreditorenansprüche<sup>9</sup>) und Informationskontrolle<sup>10</sup>. Zweifelsfrei ist dieses Konzept von Handlungsimplicationen im Krisenfall sehr wertvoll, insbesondere da mit dem Lösungsmuster das Problem der Ohnmacht aufgelöst wird. Was die Vorschläge des Financial Stability Board jedoch nicht adressieren, ist das Systemrisiko per se. Sie behandeln individuelle Betriebsausfälle systemrelevanter Banken, wobei die Lehman Brothers Bank nach diesem Maßstab nicht unter die Kategorie der G-SIFIs fiel und daher weder Gegenstand einer Eigenkapitalquotenerhöhung, noch der“ Key Attributes of Effective Resolution Regimes for Financial Institutions“ sein müsste. Aber auch ein Einschalten von Regierungsbehörden, zum Zwecke einer stabilisierenden Verbindlichkeitsverwaltung, wären zwar der Staat und damit der Steuerzahler entlastet, jedoch nicht die Übertragung der Unsicherheit und damit der zu Insolvenz führenden Insolvenzvermutung auf andere Banken verhindert. Es käme immer noch zu einer Streuung der Krise über Interdependenzen oder Ketteneffekte innerhalb des Bankensystems. Nur wenn man direkt diese gegenseitigen Abhängigkeiten adressiert und diese steuert, werden in Zukunft aus blasenbildenden Investitionsschüben resultierende Wirtschaftskrisen einzudämmen sein. Die vorliegende Arbeit nimmt sich dieser relationalen Perspektive an und will untersuchen, inwiefern Systemrisiko durch bestimmte Ausprägungen von Netzwerkstrukturen begünstigt oder gemäßigt werden kann. Dabei werden zwei mögliche Arten von Risiken unterschieden: Zum einen wird betrachtet, wie das Gesamtsystem mit jeweils unterschiedlichen Verbindungskonstellationen beim Ausfall einer direkten Verknüpfung – spezieller der Zahlungsunfähigkeit einer einzelnen Bank – reagiert (direkte Verbindung). Zum anderen erfolgt eine Auseinandersetzung mit der Strapazierfähigkeit von Netzwerkformen, wenn Banken sich durch gegenseitige Orientierung aneinander angleichen und eine Umweltveränderung sie gleichermaßen bedroht (indirekte Verbindung).

Wie Netzwerkstrukturen die Eigenschaften eines komplexen Systems beeinflussen, wird in dieser Thesis aus dem Verhalten von Polymeren (Kunststoffen)<sup>11</sup> abgeleitet,

---

<sup>9</sup> Vgl. Financial Stability Board (2011a), S. 10 ff.

<sup>10</sup> Vgl. ebd., S. 18 f.

<sup>11</sup> Kunststoffe, als der historische Begriff für Polymere. Beide Begriffe werden im Folgenden synonym verwendet.

die sich aus identischen molekularen Elementen zusammensetzen, aber je nach Vernetzungsgrad und -struktur sehr unterschiedliche Eigenschaften aufweisen. Im Gegensatz zu Bankennetzwerken können Werkstoffe laborexperimentell erforscht werden, weshalb der Effekt von Verflechtung zunächst allgemein an ihnen betrachtet und anschließend über eine modellhafte Konstruktion auf das Finanzsystem übertragen werden kann. Da ein Modell immer eine Komplexitätsreduktion der Umwelt darstellt, hat es, auch wenn noch so sinnvoll in der Verwendung, immer Grenzen. Die Grenzen einer solchen Methode liegen darin, dass man von Gesetzmäßigkeiten in einem System nicht kausal auf die Ordnung eines anderen schließen kann. Die Erkenntnisse über den Zusammenhang von Polymerstrukturen und ihren Eigenschaften können demnach nur in einer metaphorischen Überführung auf das Bankennetzwerk genutzt werden, bei der explizit weder eine Kausalität noch eine Über- und Unterordnung zwischen Natur- und Sozialwissenschaften angenommen wird.

Um diese Transposition der aus der Klassifizierung der Kunststoffe (Kapitel 2) gewonnenen Einblicke leisten zu können, nimmt sich diese Thesis zunächst der präzisen Definition von abhängiger (Systemrisiko) und unabhängiger Variable (Netzwerkstruktur) an. Beides gibt der aktuelle Forschungsstand (eine kurze Skizze in Kapitel 3.1) zum Systemrisiko nicht her, was die Frage aufwirft, welche Form von Systematik der Bankeninterdependenz zugrunde liegt (Kapitel 3.2) und durch was für eine Art von Risiko diese bedroht ist (Kapitel 3.3). Der Rückgriff auf die *Systemtheorie* wird dabei nicht nur dem Anspruch zirkulärer, nicht-kausaler Zusammenhänge gerecht, sondern versetzt in die Lage, das Risiko der Nicht-Fortsetzung der systemischen Autopoiesis zu fassen.

Innerhalb dieses theoretischen Rahmens gilt es anschließend die Figur des Netzwerks einzuführen und diese auf Banken zu beziehen. Bei direkten Verbindungen werden aufbauend auf Granovetter zwischen *Weak* und *Strong Ties* unterschieden (Kapitel 4.1.1), während für indirekte Verbindungen die Theorie der *Population Ecology of Organizations* von Hannan und Freeman (1977) (Kapitel 4.1.2) aufgegriffen wird. Die in Kapitel 2 gewonnenen Erkenntnisse über Vernetzung verbundene Stabilität werden danach auf das Interbankensystem übertragen. Abschließend werden die Grenzen der Arbeit diskutiert und ein Ausblick auf weitere Forschungsmöglichkeiten formuliert.

## 2 Polymere

Die zentrale Frage dieser Arbeit ist, inwiefern unterschiedliche Netzwerkstruktur-  
ausprägungen bei Banken Systemrisiko reduziert oder ausdehnt. So könnte sich der  
Leser die Frage stellen, warum man diesen Sachverhalt nicht an Banken selbst unter-  
sucht, sondern den Umweg über Kunststoffe wählt. Mit Foucault könnte man ant-  
worten: „Es gibt im Leben Augenblicke, da die Frage, ob man anders denken kann,  
als man denkt, und anders wahrnehmen kann, als man sieht, zum Weiterschauen und  
Weiterdenken unentbehrlich ist.“<sup>12</sup> Eine *andere* Methode wird hier angewandt, da die  
Komplexität des Wirtschaftssystems keinen Rückschluss von der Untersuchung ein-  
zelner Verbindungen auf deren ordnende Wirkung im Gesamtsystem zulässt. Kom-  
plexe Systeme können weder der monokausalen Rationalität, noch linearen Zusam-  
menhängen unterliegen,<sup>13</sup> das war bereits Aristoteles bewusst:

„Dasjenige, was so zusammengesetzt ist, daß das Ganze eines ist, nicht  
wie Haufen, sondern wie die Silbe, ist nicht nur seine Elemente. Die Silbe  
nämlich ist nicht einerlei mit ihren Elementen (...).“<sup>14</sup>

Spätestens jedoch seit dem Platzen des Laplace'schen Dämons weiß die Natur- wie  
Geisteswissenschaft um die Haltlosigkeit des Kausalitätsprinzips in geschlossenen  
Systemen.<sup>15</sup> Gerade deshalb kann man den Einfluss von Netzwerken auf das System-  
risiko nicht durch die Betrachtung einzelner Elemente herleiten. Das Zusammenwir-  
ken unterliegt nicht einem kausalen Prinzip von einzelnen Verbindungen zu dem  
Risiko, es emergiert erst aus der Komplexität der Gesamtstruktur des operativ ge-  
schlossenen Systems.<sup>16</sup>

---

<sup>12</sup> Foucault (1989), S. 15.

<sup>13</sup> Vgl. Luhmann (1984), S. 595.

<sup>14</sup> Aristoteles, Metaphysik, Buch 7.17. 1041b; In: Bonitz (1995), S. 168.

<sup>15</sup> Laplace setzte voraus, dass alles in einem geschlossenen System kausal zusammenhängend und  
reversibel sei. Damit war jeder mögliche Zustand des Systems voraussehbar, sobald der Ausgangszu-  
stand bestimmt ist. Mit der Entdeckung von irreversiblen Prozessen und entstehenden chaotischen  
Zuständen innerhalb von geschlossenen Systemen ist das Laplace'sche Weltbild revidiert. Vgl. hierzu  
Liening (1999), S. 14-22.

<sup>16</sup> In „emergenten“ Ordnungen entstehen Phänomene, die „nicht auf die Eigenschaften ihrer Kompo-  
nenten (...) zurückgeführt werden können.“ Vgl. Luhmann (1997), S. 134.

Ökonomische Modelle, die sich zumeist mit dem Einstellen von Gleichgewichten beschäftigen und daher statisch sind oder lineare Zeitdimensionen unterstellen, sind deswegen wenig geeignet, durch zirkuläre Dynamik entstehende Fragilität zu behandeln. Die vorliegende Arbeit stellt jedoch gerade die Betrachtung der Fragilität in den Mittelpunkt, da das Risiko eines Systemzusammenbruchs verglichen wird, wobei *ceteris paribus* unterschiedliche Netzwerkstrukturen unterstellt werden. Hierzu ist es notwendig System und Netzwerk im direkten Zusammenwirken zu betrachten. Der Grund, warum eine solche komparative Logik nicht in internationalen Vergleichsstudien erfolgen kann, ist durch die Globalisierung der Bankenvernetzung zu erklären.<sup>17</sup>

Die hier gewählte Methode der Analogie von Polymeren hat den Vorteil, dass sie tatsächlich im Labor experimentell geprüft werden kann. Dabei geht diese Arbeit nicht von der Annahme aus, dass die Ordnung des ökonomischen Systems aus naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten abgeleitet werden kann. Gerade weil die Ökonomie in der Vergangenheit oftmals auf ausgleichende Kräfte der newton'schen Mechanik reduziert wurde und die Vernaturwissenschaftlung darauf stützte, dass „(...) Regeln der Geometrie in der Natur wie in der Gesellschaft oder das Gravitationsgesetz im physischen wie im moralischen Universum gleichermaßen gelte[n] (...)“<sup>18</sup>, wird in der vorliegenden Thesis bewusst davon Abstand genommen.

Warum kann also diese Transposition von Kunststoffen auf das Bankensystem gelingen, obwohl wir von so unterschiedlichen Phänomenen ausgehen, welche nicht im Bezug zu einander stehen? Hier wird bei der Betrachtung der Polymere und des Bankennetzwerkes derselbe Filter angewandt und durch die gemeinsame Perspektive bei der Beobachtung dieselbe Unterscheidung, vernetzt/nicht-vernetzt, getroffen. Sowohl bei Polymeren als auch bei den Banken wird die Verflechtung der einzelnen Elemente untersucht. Wenn man gemäß Heisenberg annimmt, dass durch dieselbe Art der Beobachtung das zu untersuchende Objekt sich entsprechend dieser gemeinsamen Unterscheidung verhält, so ist der Bezug von physikalischen und ökonomischen Sys-

---

<sup>17</sup> Nicht nur haben die nationalen Grenzen dank der schnellen Informationsverbreitung über moderne Medien keinen Einfluss auf die Wahl der Geschäftspartner, auch die Regulierung und damit Steuerung von Bankennetzwerken ist durch zentrale Gremien, wie durch den Baseler Ausschuss für Bankenregulierung oder den IWF ist inzwischen global. Parallele geschlossene Systeme als unabhängige Vergleichsgruppen wären also nicht möglich. Dass man das gegebene System nicht experimentell einzig zum Zweck der Erforschung manipulieren kann, bedarf keiner Erläuterung.

<sup>18</sup> Vogl (2011), S. 31 f.

temen genau an dieser Stelle gegeben. Tatsächlich untermauern empirische Untersuchungen von Netzwerken diese Theorie. Unabhängig davon ob beispielsweise biologische, webbasierte oder soziale Netzwerk beobachtet wurden, verhalten sich diese auf dieselbe Art und Weise.<sup>19</sup>

Die Gruppe der Polymere<sup>20</sup> eignet sich besonders als Analogie, da diese aus den gleichen Elementen hergestellt und durch unterschiedliches Verknüpfen auf ihre Eigenschaften hin beeinflusst werden. Bei ihrer Herstellung werden die Moleküle geeigneter niedermolekularer Verbindungen (Monomere) durch chemische Synthese miteinander zu Makromolekülen verknüpft.<sup>21</sup> Hierdurch entstehende Stoffe werden gemäß ihrer mechanischen Eigenschaften in drei Typen klassifiziert, die auf eine unterschiedliche strukturelle Anordnung der Moleküle zurückzuführen sind. Dabei ist allerdings festzuhalten, dass die drei Gruppen *Thermoplaste*, *Duroplaste* und *Elastomere* nicht trennscharf sind und in Form von Hybriden ineinander übergreifen.

Im Folgenden werden ihre wesentlichsten Strukturen und Eigenschaften skizziert, wobei, im Sinne der Verständlichkeit, tiefer gehende physikalische und chemische Grundlagen teils ausgespart werden. An dieser Stelle sei nur erwähnt, dass man Polymere als Netzwerk von Atomen oder Molekülen begreifen kann, deren Polarisierung und Aufbau die Art der Verbindung definiert. Gleichzeitig könnte man einen Kunststoff auch als geschlossenes System betrachten, das vereinfacht gesprochen durch ein Zusammenspiel von Kräften aufrechterhalten wird. Äußere Einwirkungen, wie etwa Temperatur, Druck, mechanische Krafteinwirkung oder Lösungsmittel können die Struktur temporär oder irreversibel verändern. Eine komplette Auflösung des Netzwerks ist die *chemische Zersetzung*, die bestehende Kräftestrukturen und damit auch Verbindungen zerfallen lässt.

---

<sup>19</sup> Vgl. bspw. Albert/Barabási (2000), S. 2.

<sup>20</sup> Normiert von Deutschen Institut für Normung e. V. als DIN 7724: Polymere Werkstoffe; Gruppierung polymerer Werkstoffe aufgrund ihres mechanischen Verhaltens.

<sup>21</sup> Vgl. Bargel/Hilbrans/Schulze (2008), S. 347.

## 2.1 Thermoplaste

Thermoplaste setzen sich aus kettenförmigen Makromolekülen zusammen, die untereinander keine *chemischen Bindungen*<sup>22</sup> eingehen.<sup>23</sup> Die einzelnen Ketten ordnen sich linear oder verzweigt an, woraus sich ein mehr oder weniger strukturiertes Knäuel ergibt (vgl. Abbildung 1).<sup>24</sup>

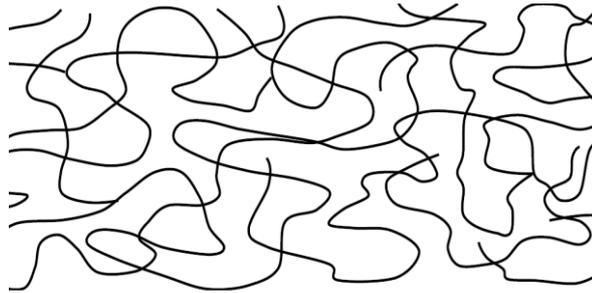


Abbildung 1 amorphe Struktur eines Thermoplastes<sup>25</sup>

Der Zusammenhalt des Stoffes wird dabei von Nebervalenzkräften geleistet, die schwache, nicht-feste Bindungen herstellen.<sup>26</sup> Zum Teil sind Thermoplaste aufgrund dieser Struktur elastisch verformbar und mechanisch bearbeitbar, ohne dabei ihre Eigenschaften zu ändern. Die Schwächung der losen Bindungen kann die Struktur lösen, was insbesondere bei einer durch Temperaturerhöhung ausgelösten größeren Schwingungsamplitude der einzelnen Elemente der Fall ist. Das äußert sich in einer Änderung des Aggregatzustandes (Schmelzen) und ermöglicht größere Formänderungen.<sup>27</sup> Hohe Temperaturen zersetzen die Struktur nicht, sondern führen zu einer Neusortierung des Knäuels entsprechend der systemeigenen Entropie. Das ist allerdings nur bis zu einem bestimmten Schwellenwert der Fall, bei dem durch die Eigenbewegung der Teilchen die chemische Zersetzung des Polymers eintritt.

<sup>22</sup> Chemische Bindungen sind feste Bindungen, die auf starken Anziehungskräften zwischen Teilchen beruhen.

<sup>23</sup> Vgl. Menges et al. (2005), S. 33 ff.

<sup>24</sup> Vgl. Bargel/Hilbrans/Schulze (2008), S. 378.

<sup>25</sup> Abbildung aus Bargel/Hilbrans/Schulze (2008), S. 378.

<sup>26</sup> Vgl. ebd., S. 378.

<sup>27</sup> Vgl. ebd., S. 48.

## 2.2 Duroplaste

Duroplaste sind hochgradig chemisch vernetzt und daher härter als Thermoplaste und Elastomere. Die Konfiguration (räumliche Anordnung)<sup>28</sup> ist zum Teil dreidimensional. Sehr niedrige Temperaturen beeinflussen die Eigenschaften von Duroplasten kaum. Bei einer Temperaturerhöhung zersetzen sie sich chemisch, da die rigide Vernetzung von festen kovalenten Bindungen der steigenden Bewegung der Atome nicht standhält.<sup>29</sup> Bei einer mechanischen Einwirkung entstehen oft Risse und Sprünge in der Gesamtstruktur, die auch Eigenschaften, wie bspw. die Festigkeit, beeinflussen.

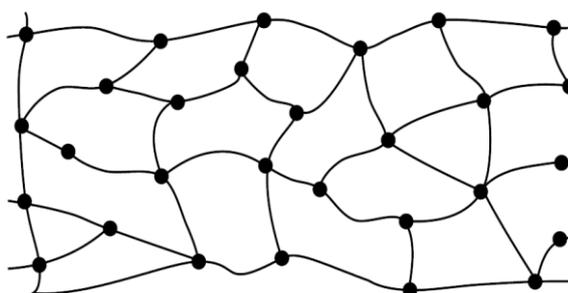


Abbildung 2 Struktur von Duroplasten<sup>30</sup>

## 2.3 Elastomere

Die Bezeichnung Elastomere geht auf die Eigenschaft der elastischen, reversiblen Verformbarkeit dieser Stoffe zurück. Die Makromoleküle sind hier weitmaschig vernetzt und ermöglichen eine Dehnung, nach der sich der Stoff in die ursprüngliche, unbelastete Form zurückformiert.<sup>31</sup> Die nur stellenweise verknüpften Makromoleküle können bei äußerer Krafteinwirkung aus ihrer, ähnlich den Thermoplasten, verknäuelten Lage gestreckt werden, soweit es die festen chemischen Verknüpfungsstellen erlauben.<sup>32</sup>

<sup>28</sup> Vgl. Dominghaus (1998), S. 55.

<sup>29</sup> Vgl. Menges et al. (2005), S. 37.

<sup>30</sup> Abbildung aus Bargel/Hilbrans/Schulze (2008), S. 377.

<sup>31</sup> Vgl. ebd., S. 378.

<sup>32</sup> Vgl. Menges et al. (2005), S. 37.

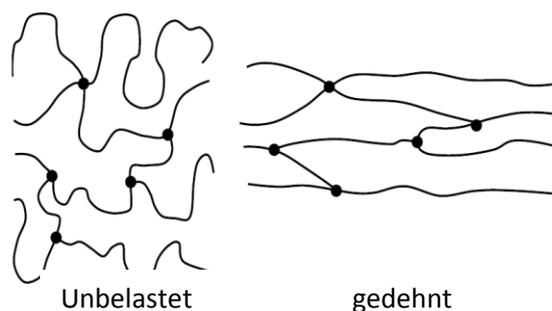


Abbildung 3 Struktur von Elastomeren<sup>33</sup>

Elastomere können nicht geschmolzen werden, da hier, wie bei den Duroplasten, durch feste Bindungen ein Abgleiten der Makromoleküle verhindert wird und die chemische Zersetzung einsetzt.<sup>34</sup> Mechanische Einwirkung neben der Dehnung kann bedingt die Eigenschaften des Stoffes verändern, indem Verbindungen beschädigt werden.

Insgesamt kann im Hinblick auf den Zusammenhang von Struktur und Stabilität festgehalten werden, dass die Festigkeit zwar mit der steigenden Zahl von festen Verbindungen steigt, die Belastbarkeit jedoch abnimmt. Das gilt insbesondere für Temperatursteigerungen, aber auch mechanische Einwirkungen. Thermoplaste stellen sich gegenüber Umwelteinwirkungen am resistentesten heraus, was ihre Eigenschaften betrifft.

### 3 Systemrisiko

Seit den 70er Jahren hat sich die Anzahl der Wirtschaftskrisen verdoppelt.<sup>35</sup> Ursachen dafür werden von Ökonomen kontrovers diskutiert. So sehen vor allem Keynesianer, wie der Nobelpreisträger Joseph E. Stiglitz, die Ursache in einer toxischen Kombination aus billigem Geld und nachlässiger Regulierung (beispielsweise zunächst Auflockerungen und schließlich Aufheben des Glass-Steagall-Acts 1999), die einen Anreiz für exzessive Risikobereitschaft geben.<sup>36</sup> Dagegen bezweifeln Liberale,

<sup>33</sup> Abbildung aus ebd., S. 378.

<sup>34</sup> Vgl. ebd., S. 378.

<sup>35</sup> Vgl. Bordo et al. (2001).

<sup>36</sup> Vgl. Stiglitz (2010a), S. 1, 9 und 15.

ob tatsächlich gerade die Liberalisierung zu den ungewünschten Blasen führte oder nicht eher die politischen Ziele der Regierung.<sup>37</sup> Unabhängig von der ideologischen Gesinnung ist es dagegen wissenschaftlicher, wie gesellschaftlicher Konsens, dass die Auslöser von Krisen erst durch das zunehmend präesente *Systemrisiko* zur Bedrohung werden.

Systemrisiko gehört ebenso wie Marktversagen zu den *negativen Externalitäten*<sup>38</sup>, dessen gesellschaftliche Kosten es über kollektiv bindende Entscheidungen<sup>39</sup> zu reduzieren gilt.<sup>40</sup> Für Regulierungsansätze fehlt indessen ein Mindestverständnis davon, was sich hinter dem Begriff verbirgt. George Sheldon und Martin Maurer 1998 bringen das in einem Vergleich mit dem Monster von Loch Ness auf den Punkt:

“Everyone knows and is aware of the danger. Everyone can accurately describe the threat. Nessie, like systemic risk, is omnipresent, but nobody knows when and where it might strike. There is no proof that anyone has really encountered it, but there is no doubt that it exists.”<sup>41</sup>

Vier globale Finanzkrisen und unzählige Publikationen in diesem Bereich später ist man immer noch weder in der Lage dieses Phänomen präzise zu umfassen, noch es zu operationalisieren.<sup>42</sup> Auch eine theoretische Auseinandersetzung steht bis heute aus, weshalb einige konzeptionelle Fragen der Systemrelevanz offen sind.

Als ein *systemrelevantes* Finanzinstitut zu gelten bedeutet Anspruch auf Rettung aus der Staatskasse zu haben und auf diese Weise gegen existenzbedrohende Risiken versichert zu sein.<sup>43</sup> Das macht es gewiss besonders reizvoll, gerade in diese zu investieren. Mervyn King, Präsident der Bank of England, warnte in seiner Rede 2009

---

<sup>37</sup> Tatom (2011), S. 45.

<sup>38</sup> Das Konzept von Externalitäten (oder auch externe Effekte) geht auf Demsetz (1967) zurück, der sie aus der Theorie der Verfügungsrechte herleitet (Property Rights Theory). Aufgrund ungeklärter Verfügungsrechte kann eine private Einheit (Konsument, Unternehmen) der Gemeinschaft positive oder negative Kosten verursachen. Negative externe Effekte stellen eine Form von Marktversagen (hierzu vgl. dar. Aufgabe des Staates ist es negative externe Effekte durch Schaffen einer Rechtsordnung zu internalisieren vgl. Demsetz (1967), S. 355 f..

<sup>39</sup> Vgl. Luhmann (1984), S. 103.

<sup>40</sup> Vgl. Tatom (2010).

<sup>41</sup> Sheldon/Maurer (1998), S. 2.

<sup>42</sup> Kane (2011), S. 107.

<sup>43</sup> Vgl. Carmassi/Luchetti/Micossi (2010).

von dem “biggest moral hazard in history“<sup>44</sup>. Vilfredo Pareto würde das nicht überraschen, er mahnte bereits in seinen Schriften zur sozialen Frage: „Auf beiden Seiten bemühte sich (...) wie schon eh und je und wie auch heute jeder darum seinen Anteil auf Kosten der anderen zu vergrößern“<sup>45</sup> und nahm damit lange vor der Entstehung der Theorie öffentlicher Güter das klassische Bestreben von Unternehmen *Gewinne zu privatisieren und Verluste zu sozialisieren* vorweg.

Was aber stützt die dahinter stehende Annahme, die Zahlungsunfähigkeit einer Institution könnte gesellschaftliche Kosten verursachen, die höher sind, als die durch die Insolvenzanmeldung ins Leere laufenden Forderungen an die Bank?<sup>46</sup> Wenn dem so wäre, müsste die Bank nicht zuvor systemrelevant werden, indem sie positive externe Effekte durch ihr Bankgeschäft erzeugt/negative verhindert?

Glaubt man an selbstregulierende Märkte, sollte die Insolvenz einer Organisation oder Bank unter Wettbewerbsbedingungen einzig dafür sorgen, dass besser wirtschaftende Unternehmen die Kundenbeziehungen übernehmen um sie effizienter und preiswerter zu bedienen. Warum verzeichnen dann Konkurrenten einer bankrotten Bank Verluste statt wachsender Marktanteile?

Die Frage wodurch Systemrelevanz und damit Systemrisiko gekennzeichnet ist, wird in diesem Kapitel nach einer kurzen Darstellung des aktuellen gestellt und anhand der Theorie sozialer Systeme ausgearbeitet.

### 3.1 Aktueller Forschungsstand

Bisher hat sich keine einheitliche Definition für Systemrisiko durchsetzen können und so werden hier exemplarisch drei Beispiele aufgeführt. Calice et al. schlagen vor Systemkrisen als „a given number of simultaneous bank defaults“ zu definieren.<sup>47</sup> Das Board of Governors of the Federal Reserve System definieren Systemrisiko als das Risiko, dass eine auf Dollarbasis in weiten Netzwerken agierende private Institu-

---

<sup>44</sup> King (20.10.09), S. 4.

<sup>45</sup> Pareto (1976), S. 346.

<sup>46</sup> Wenn dem nicht so wäre, bestünde keine Notwendigkeit die Bank zu retten, da es günstiger wäre ihre Schulden in Folge der Insolvenz zu tragen.

<sup>47</sup> Vgl. Calice/Ioannidis/Williams (2011), S. 11.

tion durch Zahlungsunfähigkeit oder -unwilligkeit eine Forderung nicht begleichen kann. Hierdurch entsteht die Gefahr, dass die Anleger ihrerseits Zahlungen nicht leisten können, was wiederum als ernstzunehmende Rückkopplung private Investoren, andere Finanzinstitutionen-Netzwerke und schließlich die Realwirtschaft erreicht.<sup>48</sup> Ein weiteres Konzept macht Systemrisiko an einem “correlation breakdown” fest, einer statistisch signifikanter Steigerung von Korrelationen in Daten während der Krisenzeit.<sup>49</sup>

Eine Vielzahl diverser Perspektiven lässt bei Durchsicht weiterer Publikationen finden, die bemerkenswerter Weise eine Gemeinsamkeit haben: sie behandeln *Systemrisiko* als ein in konkreten Krisen beobachtetes Phänomen und versäumen eine theoretische hergeleitete oder fundierte Definition zu suchen. Folgerichtig lässt sich der aktuelle Forschungsstand nicht anhand des Begriffs des Systemrisikos selbst systematisieren. Fruchtbarer ist Versagen zu sequentiellen und adversen Schädigungen des Gesamtsystems führt.<sup>50</sup> Entlang des Konstrukts von Systemrelevanz lassen sich unterschiedliche Theorieansätze beleuchten und so unterscheidet beispielsweise die Financial Stability Authority drei Dimensionen:

- i) ***Systemic by Size:*** die relative Größe einer finanziellen Institution in Relation mit dem Finanzmarkt, indem sie operiert.
- ii) ***Systemic by Interconnectedness:*** hiermit sind unterschiedlichste Verbindungen zwischen Banken gemeint.
- iii) ***Systemic as a Herd:*** die indirekte Verbindung von Banken als Teil einer Gruppe mit ähnlichen Geschäftsmodellen oder ähnlichen Schwächen.<sup>51</sup>

In dieses Schema lassen sich die meisten relevanten theoretischen und empirischen Beiträge des gegenwärtigen Diskursverlaufs einordnen, weshalb diese Thesis dieser Aufteilung folgen wird um Grundlinien der aktuellen Forschung zu skizzieren. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit steht dabei im Vordergrund ein Gefühl für die offenen Fragen in diesem Bereich zu vermitteln. Für eine umfassende Beschreibung des For-

---

<sup>48</sup> Vgl. Board of Governors of the Federal Reserve (2001).

<sup>49</sup> Vgl. Bertero/Mayer (1989); Rodriguez (1990).

<sup>50</sup> Vgl. De Bandt/Hartmann (2000), Financial Stability Board, International Monetary Fund & Bank for International Settlements (2009).

<sup>51</sup> Financial Stability Authority (2009), S. 13 f.

schungsstandes sind beispielsweise in Allen, Babus und Carletti, (2009), De Bandt und Hartmann (2000) sowie Taylor (2010)<sup>52</sup> Überblick verfügbar.

Ergänzend zu den direkten Forschungslinien im Bereich Systemrisiko wird ein vier-tes Konzept vorgestellt und erweitert. Das Konzept des endogenen Risikos ist bereits seit der Krise 1929 bekannt, wird hier jedoch um die Folgen von Finanzkrisen erwei-tert, um den weiteren Forschungsbedarf zur Klärung von Systemrisiko aufzuzeigen.

### 3.1.1 Systemic by Size - „Too Big to Fail“

Während klassischerweise in der Wirtschaftswissenschaft das Wachstumsbestreben von Unternehmen durch Skaleneffekte erklärt wird, bietet die Systemrelevanz, und damit ein öffentliches Interesse der Solvenz einer Organisation, einen starken Anreiz zu wachsen.<sup>53</sup> Wissenschaftler beobachten schon länger, dass große Institutionen sich zu geringeren Zinsraten refinanzieren können und leichter Investoren finden, selbst wenn es dafür keine objektiven Gründe gibt.<sup>54</sup> Aufgefallen ist auch, dass im Nach-gang der Finanzkrise 2007/2008 erneut eine Konsolidierung der Finanzinstitutionen eintrat, die sich zu noch größeren „Mega-Banken“ zusammenschlossen. Sie haben den Wetteinsatz auf die Rettungspakete der Zukunft erhöht.<sup>55</sup>

Währenddessen zeigten Gormley et al. (2011), dass selbst ein direktes Versprechen, keine Bürgschaften oder Rettungen mehr vorzunehmen, diese Anreizstruktur nicht zu relativieren vermag. Nach einer solchen Ankündigung in Korea beispielsweise, ließ sich anhand einer Reihe von Indikatoren nachweisen, dass größere Organisationen nicht nur selbst mehr Risiko auf sich nehmen und geringere Eigenkapitalquoten auf-weisen, sondern sich auch bei objektiv gleichen Erfolgsaussichten günstiger refinan-zieren können.<sup>56</sup>

---

<sup>52</sup> Taylor (2010) betrachtet zusätzlich Ereignisse (trigger event), die Systemkrisen hervorrufen.

<sup>53</sup> Vgl. u. a. De Bandt/Hartmann (2000, March); Carmassi/Luchetti/Micossi (2010); Freixas/Parigi/Rochet (2000); Geithner (2010); Georg (2011); Group of Thirty (2009); Hautsch/Schaumburg/Schienle (2011); Kelly et al. (2011); Rochet/Tirole (1996); Taylor (2010).

<sup>54</sup> Vgl. u. a. Acharya/Richardson (2009), S. 196 und Gormley/Johnson/Rhee (2011), S. 22 ff.

<sup>55</sup> Vgl. Avgouleas (2010), S. 6 und Stiglitz (2009), S. 2.

<sup>56</sup> Vgl. Gormley/Johnson/Rhee (2011).

Obwohl dieses Konzept sich semantisch durchgesetzt hat und auch bei weitem die meisten Publikationen aufbringt, bleibt es Antworten auf die Frage der Systemrelevanz schuldig. Als ausschlaggebend für die Systemrelevanz im „Too Big to Fail“-Konzept wird dabei die absolute Größe oder die Dominanz in einem Markt angenommen.<sup>57</sup> Beides sind auf die Bank selbst bezogene Einheiten, sodass unklar bleibt, inwiefern aus einer Zahlungsunfähigkeit Rückkopplungen für das Wirtschaftssystem entstehen. Eine Reihe von Modellen und Kennziffern, die aus diesen Publikationen hervorgehen, wurden anhand von historischen Daten validiert. Ex-post konnten sie die Systemrelevanz von bereits gescheiterten Finanzinstitutionen noch vor dem Scheitern feststellen.<sup>58</sup> Sie werden in den momentanen Regulierungsbemühungen als Ausgangspunkt für Versicherungslösungen genommen. Die Modelle sind jedoch rein empirisch konstruiert und bewerten die Systemrelevanz einer Bank anhand von deren bisherigen Verlustmustern und der Marktreaktion auf diese. Diese Arbeit wird zeigen, dass gerade Systemrisiko sich durch einen Bruch mit bisherigen Mustern auszeichnet und deswegen nicht aus den bisherigen Reaktionen herleiten lässt.

### 3.1.2 Systemic by Interconnectedness

Präziser definiert das bisher weniger etablierte Konzept „Too Interconnected to Fail“ den Zusammenhang zwischen dem Ausfall einer Bank und dem hierdurch verursachten Schaden für andere Finanzinstitute. Hier wird die Systemrelevanz anhand von Verbindungen zu anderen Banken geprüft, durch die „*Bilaterale Spillover*“<sup>59</sup> weitergegeben werden. Im Zentrum steht die Fragen, ob eine bestimmte direkte Verknüpfung von Banken bei Zahlungsunfähigkeit einer Institution zu Verlusten einer anderen führen, da einerseits gemeinsame Investitionen beeinträchtigt sind und andererseits Forderungen an diese Bank nicht mehr eingelöst werden können.

Für die Operationalisierung dieser Verbindungen bei empirischen Untersuchungen kristallisieren sich drei Ansätze heraus:

---

<sup>57</sup> Vgl. Avgouleas (2010), S. 3.

<sup>58</sup> So u. a. Value-at-Risk Ratio, Expected Shortfall, Marginal Expected Shortfall oder Systemic Expected Shortfall; für eine Übersicht vgl. Acharya et al. (2010).

<sup>59</sup> Zhou (2010), S. 209.

1. ex-post Betrachtung von konkreten Ereignissen anhand von Finanzmarktdaten,<sup>60</sup>
2. aggregierte Interbankkreditdaten aus publizierten Bilanzen oder nationalen Kreditregistern<sup>61</sup> und
3. tatsächliche, wechselseitige Interbankenkredite (manuelles Zuordnen von Transaktionen gleicher Höhe mit entgegengesetzten Vorzeichen).<sup>62</sup>

Ferner untersuchen Nier et al., inwiefern die Anzahl von Verbindungen zwischen Banken sich positiv oder negativ auf *Spillover* auswirken.<sup>63</sup> Sie stellen fest, dass ansteigende Verknüpfungen zunächst zu mehr Risiko, ab einem gewissen Grad jedoch wieder zu stabileren Netzwerken führen.<sup>64</sup>

Die relationale Netzwerkperspektive stellt die Interdependenz der Banken in den Vordergrund und ist daher als Maß für Systemrelevanz weitaus verständlicher als „Too Big to Fail“. Sie fokussiert, inwiefern Banken zusammenhängen und die Zahlungsunfähigkeit einer Institution andere beeinträchtigt. Die Art der Verlinkung jedoch wird zumeist auf Basis der Datenverfügbarkeit entschieden (insbesondere beim zweiten Ansatz), was die Generalisierbarkeit stark relativiert. Die Wahl der Verbindung zwischen den Banken prägt das Netzwerkstruktur und unterstellt sehr divergente Abhängigkeiten. Ziel dieser Arbeit ist es eine adäquate Form von Verbindungen als Maß für das Systemrisiko zu finden. Dabei wird es sich als sinnvoll erweisen, nicht nur zwischen verknüpft/nicht-verknüpft zu unterscheiden, sondern auch auf Intensität und Art der jeweiligen Verbindung zu schauen.

### 3.1.3 Systemic as a Herd

Die letzte Form der Systemrelevanz ergibt sich aus dem Bestreben von Banken ihre Portfolios möglichst zu diversifizieren. Was individuell das Risiko minimiert, ist im systemischen Zusammenhang jedoch höchst riskant. Die Streuung des Risikos er-

---

<sup>60</sup> Vgl. Bae/Karolyi/Stulz (2003), Markose et al. (2010).

<sup>61</sup> Vgl. u. a. Degryse/Nguyen (2004); Upper/Worms (2004).

<sup>62</sup> Vgl. u. a. Memmel/Stein (2008); Mistrulli (2005).

<sup>63</sup> Vgl. Nier et al. (2008).

<sup>64</sup> Vgl. ebd.

folgt für die Banken in der Regel über kleinere Investitionen in eine Reihe von eigenen und fremden Anlagen.<sup>65</sup> So entstehen indirekte Verbindungen durch eine Angleichung der Portfolios, was wiederum die Wahrscheinlichkeit von Systemkrisen erhöht.<sup>66</sup> Alle Banken sind durch ihre Ähnlichkeit von den gleichen Risiken bedroht. Löst eine negative Information am Markt bezüglich einer Finanzinstitution Unsicherheit aus, spiegelt sich diese Nachricht in der Bewertung aller anderen Banken wieder.

Diese Form von Verbindung war Grundlage für einige netzwerkbasierte Arbeiten mit dem Konzept „*Financial Contagion*“<sup>67</sup>. Hier wird betrachtet, wie sich bestimmte Liquiditätsschocks auf andere Regionen ausbreiten, wenn diese über strukturelle Ähnlichkeit verfügen. Untersuchungen in diesem Feld erfolgen zumeist ex-post anhand von Börsendaten oder sind in linearen mehrperiodischen Spielen modelliert. Gai und Kapadia erforschten dieses Phänomen mit Hilfe von Modellen, die zur Simulation der Ausbreitung von Epidemien in einer Bevölkerung genutzt werden und stellten Analogien fest.<sup>68</sup> Allen und Gale nehmen *Contagion* weniger wörtlich und vergleichen in ihrer einflussreichen Arbeit den Effekt von Zahlungsausfällen in geclusterten und in ungeclusterten Netzwerken<sup>69</sup> mit ähnlichen Portfoliostrukturen. Sie kommen zu der Erkenntnis, dass bei nicht geclusterten Netzwerken die Auswirkungen eines systemischen Schocks geringer wären, da sich die Folgen auf eine größere Anzahl von Banken verteilen würden.<sup>70</sup> Freixas et al. kritisieren, dass hierdurch das Schließen ineffizienter Banken hinausgezögert wird.<sup>71</sup> In beiden Aufsätzen wird an dieser Stelle zu linear gedacht, weil angenommen wird, dass sich die betroffenen Banken passiv verhalten und alle anderen Geschäfte unberührt bleiben. Wäre das der

---

<sup>65</sup> Vgl. Shaffer (1994).

<sup>66</sup> Vgl. u. a. Allen/Gale (2000); Lagunoff/Schreft (2001); Edison/Luangaram/Miller (2000).

<sup>67</sup> Der Begriff *Financial Contagion* hat sich seit den 90ern durchgesetzt und wird nicht trennscharf mit *Spillover* verwendet. Es finden sich daher auch mit *Contagion* betitelte Arbeiten, in die Kategorie 3.1.2 eingeordnet werden müssten. Essentiell für „*Systemic as a Herd*“ ist die Betrachtung, inwiefern Ähnlichkeit der Banken oder ihrer Strukturen die Ausbreitung beeinflussen.

<sup>68</sup> Vgl. Gai/Kapadia (2010).

<sup>69</sup> Sie verwenden ein Modell, in dem jeweils sechs Banken mit je zwei Verbindungen zu anderen Banken des Netzwerks verknüpft sind. Dabei sind zwei Muster möglich. Entweder es entstehen zwei Cluster von je drei Banken, die getrennt voneinander agieren, oder die Verbindungen bilden ein Netzwerk mit allen Banken (ungeclusterte Netzwerke). Vgl. Allen/Gale (2000).

<sup>70</sup> Vgl. Allen/Gale (2000).

<sup>71</sup> Vgl. Freixas/Parigi/Rochet (2000).

Fall, könnte man nicht von einem Systemrisiko sprechen, da es sich um ein offensichtlich individuelles Investitionsrisiko handelt in Höhe der Einlage in gemeinsame Geschäfte von mehreren Banken.

### 3.1.4 Endogenes Risiko – Selbsterfüllende Prophezeiungen

Die folgende Überlegung soll einen Hinweis auf die Grenzen des Modells von Allen und Gale geben und zum Konzept des *endogenen Risikos* überleiten.

Allen und Gale gehen davon aus, dass Liquiditätsengpässe einer Bank diese zunächst veranlassen können langfristige Investitionen in Zeitperiode  $t=1$ <sup>72</sup> frühzeitig zu liquidieren, um eine Insolvenz zu vermeiden. Da diese Art der Beschaffung flüssiger Mittel mit Verlusten verbunden ist,<sup>73</sup> kann dieses Ereignis als eine negative Information bezüglich der zukünftigen Auszahlungsfähigkeit der Bank aufgenommen werden und Kunden dazu bewegen ihre Einlagen abzuziehen. Das wiederum kann die Insolvenz der Bank bedeuten. Es entsteht ein *endogenes Risiko*, das im Gegensatz zu exogenen Risiken systemimmanent ist. Es bezeichnet die Bedrohung von Gleichgewichten, das durch homogenes ausweichendes Verhalten von bspw. Bankkunden ausgelöst wird.<sup>74</sup> Robert K. Merton bezeichnet diese Art von Risiko als selbsterfüllende Prophezeiung, die er auf das Thomas-Theorem zurückführt.<sup>75</sup> Er illustriert seine Theorie anhand von dem Verhalten, das bereits während der „Great Depression“ beobachtet wurde. Banken werden erst insolvent, weil viele Investoren zeitgleich eine Auszahlung ihrer Einlagen aufgrund des Verdachts verlangen, andere Investoren könnten vermuten, die Bank könnte ihre Zahlungsfähigkeit verlieren und deshalb ihre Ersparnisse zurückziehen.

---

<sup>72</sup> Die Bank bekommt in Zeitperiode  $t=0$  Einlagen und tätigt kurz- und langfristige Investitionen. Sie kann dabei nicht wissen, ob die Einleger ihre Einlagen in  $t=1$  oder  $t=2$  zurückverlangen, müssen diesen Forderungen jedoch nachkommen. Sie versprechen den späten Konsumenten ( $t=2$ ) höhere Verzinsung, können diese aber nur über langfristige Investitionen finanzieren Vgl. Allen/Gale (2000), S. 6 f.

<sup>73</sup> Vgl. Allen/Gale (2000), S. 4.

<sup>74</sup> Vgl. hierzu u. a. De Bandt/Hartmann (2000, March); Danielsson/Hyun (2003).

<sup>75</sup> Vgl. Merton (1948). Das Thomas Theorem geht dabei auf William Isaac Thomas zurück, der und lautet: „If men define situations as real, they are real in their consequences.“ Vgl. Thomas/Thomas (1928), S. 572.

Entscheidend für die Solvenz einer Bank ist das Ereignis, das sogenannte *Trigger Event*<sup>76</sup>, das zum Anlass wird, der sich selbsterfüllenden Prophezeiung zu glauben, und damit die homogene Reaktion lostritt. Allen und Gale modellieren die Wahrscheinlichkeit dafür aufbauend auf dem Konzept von Diamond und Dybvig<sup>77</sup> unter dem Axiom, dass langfristige Einlagen erst zurückgezogen werden, wenn die Kosten der Auflösung langfristiger Investments die Differenz zwischen der Verzinsung von kurz- und langfristigen Einlagen erreicht.<sup>78</sup> Deswegen gehen sie davon aus, dass eine Verteilung der Verluste auf alle Banken durch die Liquidierung eines Investments keine Finanzinstitution in Bedrängnis führen würde. Rückkopplungseffekte und Contagion wären eingedämmt, da alle Bankkunden beruhigt seien. Ein solches Ergebnis setzt aber ein hohes Maß an Transparenz oder Abstimmung voraus, die in Realität nicht gegeben sind. Tatsächlich weiß kein Akteur mit Sicherheit, in welchem Maße die Verluste die Zahlungsfähigkeit eines anderen beeinträchtigt haben.

Merton weist darauf hin, dass es nur die Möglichkeit gibt eine selbsterfüllende Prophezeiung abzuwenden, indem man eine Situation umkehrt, sodass sie ihren Konsequenzen nach nicht mehr real sein müsse.<sup>79</sup> Davon durch gezielte Kommunikation – sei es größere Transparenz oder Intransparenz bezüglich der Verluste – zu überzeugen und Sicherheit zu konstruieren wird zur höchsten Priorität. Gerade aber der Versuch bezüglich der eigenen Liquidität ein positives Signal zu senden, kann bei einer großen Similarität von Investitionsportfolios die Gefahr einer selbsterfüllenden Prophezeiung für alle Anleger verschärfen. Eine geringfügige konzeptionelle Erweiterung der Theorie von endogenen Risiken von primären Bankanlegern auf die Interbankenbeziehungen lässt das verdeutlichen.

Allen und Gale zeigten, dass das Verteilen des Liquiditätsengpasses und damit der Verluste von nur einer liquidierten Investition auf alle Beteiligten für jeden die optimale Lösung wäre. Diese ist jedoch nur möglich, wenn alle Mitspieler diesen Weg

---

<sup>76</sup> Beville (2009), S. 247.

<sup>77</sup> Vgl. Diamond/Dybvig (1983), die die Wahrscheinlichkeit untersuchen, mit der Einleger ihr Sparbuch vorzeitig auflösen und auf die höhere Rendite verzichten, weil sie glauben, dass die Bank diese nicht mehr leisten können wird.

<sup>78</sup> Die Anleger würden in Zeitperiode  $t=1$  gleichviel Gewinn mit ihren Einlagen machen, wie beim Warten bis  $t=2$ , weil die Liquidität der Bank für mehr nicht ausreichen würde. Vgl. Allen/Gale (2010), S. 18.

<sup>79</sup> Vgl. ebd., S. 195.

einschlagen. Weicht ein Geschäftspartner von dieser Strategie ab, führt das für alle anderen zu weiteren Verlusten. Unter diesen Umständen wäre ein frühzeitiger Ausstieg aus gemeinsamen Investitionsprojekten zweifach interessant. Je länger ein Investor mit der Liquidation wartet, desto höher sind die Verluste.<sup>80</sup> Gleichzeitig können die herausgezogenen Mittel als Kapitaldeckung eingesetzt werden, um Bankkunden von der zukünftigen Zahlungsfähigkeit zu überzeugen und ein gutes Marktsignal zu senden. Das Wissen um ähnliche individuelle Bedenken anderer löst eine Unsicherheit in Bezug auf gemeinsame Investitionsprojekte aus, deren Erfolg davon abhängt, dass keiner seine Einlage frühzeitig zurückzieht. Es entsteht eine prekäre Situation, in der die eigene Strategie sinnvoller Weise nur in Abhängigkeit der Strategie der anderen gewählt werden kann, was für die anderen aber reziprok gleichermaßen gilt. Finanzökonomisch drückt man diesen Zustand über *multiple Gleichgewichte*<sup>81</sup> aus, während spieltheoretisch das *Gefangenendilemma*<sup>82</sup> ein Äquivalent wäre. Eine Voraussetzung dafür, dass die für alle optimale Lösung der Kooperation erreicht wird, ist eine riskante Vorleistung des Vertrauens aller Kreditoren. Die ökonomische Theorie und gerade die Spieltheorie lehren, dass die rationale Entscheidung nicht zu diesem Ergebnis führt, weil Vertrauen die riskantere Lösung ist. Gerade das Wissen darum, wie unwahrscheinlich Kooperation ist, ermutigt die unruhigen Investoren ihre Einzahlungen zurückzuziehen, mit der Konsequenz die Krise verschärft zu haben, jedoch mit ein wenig Glück nicht der letzte in der Schlange der Forderer zu sein.<sup>83</sup>

Diese individuell optimalere Entscheidung und daher dominantere Strategie hat eine Reihe von adversen Folgen: Zunächst liquidiert jede Bank mit zusätzlichen langfristigen Investments auch den Anreiz für die Kunden, ihr Geld weiterhin langfristig als Einlage zur Verfügung zu stellen.<sup>84</sup> Dass zum früheren Zeitpunkt ausreichend Mittel vorhanden sind, bleibt zwar ein positives Signal, das Risiko weiterer Liquiditätseng-

---

<sup>80</sup> Die Liquidation erfolgt in der Regel über den Verkauf zu Marktpreisen, die aus Angebot und Nachfrage bestimmt werden. Mit jedem Investor, der das Angebot erhöht, indem er seine Anteile verkaufen wird, sinkt zu dem die Nachfrage, weil die Anlage immer unsicherer wird.

<sup>81</sup> Multiple Gleichgewichte lassen keine eindeutige Optimierungsstrategie zu. Vgl. Masson (1999).

<sup>82</sup> Einer der ersten publizierten Aufsätze in diesem Bereich ist Flood (1958). Eine gute Einführung in das Gefangenendilemma findet sich in Rapoport/Chammah/Orwant (1970).

<sup>83</sup> Vgl. Freixas/Parigi/Rochet (2000), S. 615.

<sup>84</sup> Vgl. Fußzeile 77, S. 17.

pässe durch eigene Bankkunden allerdings höher. Kommt eine der Finanzinstitutionen nun tatsächlich in Bedrängnis, könnte diese negative Information wiederum gemäß „Systemic as a Herd“ auf alle anderen Banken gespiegelt werden und die Gefahr einer Auflösung von Einlagen würde noch weiter zugespitzt. Sämtliche Einlagen gelten nun als gefährdet und können nicht mehr als Sicherheiten für kurzfristige Kredite eingesetzt werden, um zusätzliche Liquidität zu erhalten. Gleichzeitig steigen die Kosten für kurzfristige Interbankenkredite, weil jede Bank die eigene Kapitaldeckung zu erhöhen sucht und liquide Mittel hortet. Das wiederum löst einen Rückkopplungseffekt in die Realwirtschaft aus, da Kredite für Investitionen teurer werden und darauf entsprechend Entlassungen oder Preissteigerungen folgen. Schließlich führen diese einander bedingenden Reaktionen zu einer über alle wirtschaftlichen Netzwerke streuenden Systemkrise.<sup>85</sup>

Dieser auf Phänomen-Ebene dargestellter Verlauf der Kriseninkubation lokalisiert einen paradoxen Aspekt des Systemrisikos und damit einen ersten Hinweis darauf, warum die Ökonomie bislang nicht imstande war ein theoretisch fundiertes Konzept zu entwickeln. Führt man die zirkuläre Verkettung verheerender Wirkungen auf seinen Ursprung zurück, ist dies der Moment, in dem die Situation reziproker Abhängigkeit innerhalb der ökonomischen Zweckrationalität aufgelöst wird. Das Systemrisiko ist die Wahrscheinlichkeit, dass Investoren dem Rationalitätskalkül folgen und die dominante Strategie wählen, was zum Ausnahmefall der Krise führt. Währenddessen sorgt größtenteils das von Investoren, Anlegern und Banken aufgebraachte Vertrauen für eine Kooperationsstrategie, obwohl das finanz- und spieltheoretisch als eher riskant und daher irrational einzustufen wäre. Man könnte sicherlich mit dem Nobelpreisträger Thomas Schelling behaupten, dass die Abschreckung der Krisenkosten Anreiz genug ist, sich auch bei einem Gefangenendilemma zu disziplinieren und dem Mitspieler zu vertrauen.<sup>86</sup> Dennoch vermag die Restriktion des bewussten Abwägens von Vorteilen<sup>87</sup> nicht umfassend und präzise zu erfassen, woraus die zir-

---

<sup>85</sup> Ausführlichere Beschreibungen können anhand von Wirtschaftskrisen direkt beobachtet werden. Bspw. Übersicht des Krisenverlaufs 2006-2008 siehe Financial Services Authority (2009), Box 2B, S. 46.

<sup>86</sup> Schelling erweiterte die Spieltheorie um kooperatives Verhalten in Konfliktsituationen zu erklären. Vgl. Schelling (1997), Kapitel 8: The Threat That Leaves Something to Chance, S. 187-205.

<sup>87</sup> Vgl. ebd., S. 4.

kuläre Kontinuität von Vertrauen resultiert und inwiefern diese von Fragilität im Sinne von Systemrisiko ausgesetzt ist.

Diese Thesis bedient sich der *Theorie sozialer Systeme*, die mit dem Konzept der doppelten Kontingenz die Möglichkeit bietet, Fortsetzung und Nicht-Fortsetzung von Vertrauen zu beobachten und darüber eine Anschlussfähigkeit oder Nicht-Anschlussfähigkeit zu betrachten. Gleichzeitig zeichnet sich die Systemtheorie durch Zirkularität aus und bricht mit der Kausallogik linearer Anordnungen, was wie bereits zu Beginn des Kapitels 2 aufgezeigt für diese Thesis grundlegend ist.

Im Folgenden werden jedoch nur für die Argumentationslinie wichtige Aspekte der Systemtheorie umrissen, um das Wirtschaftssystem als soziales System einzuführen und die Rolle der Banken zu skizzieren. Für eine Vertiefung wird empfohlen sich die Primärliteratur hierzu anzusehen.<sup>88</sup> Darüber hinaus hat sich Dirk Baecker bereits in den 80er Jahren der Frage, womit Banken handeln, innerhalb dieses theoretischen Rahmens genähert und damit eine Grundlage für die hier vorliegende Untersuchung gelegt.<sup>89</sup>

### 3.2 Banken in der Theorie Soziale Systeme

In dem Versuch die von Soziologie zu erklärenden Phänomene präzise gegeneinander abzugrenzen, greift Niklas Luhmann die bereits von Beginn an transdisziplinär gedachte Systemtheorie auf und weitet die ihr zugrundeliegenden Emergenzüberlegungen auf den sozialen Bereich aus.<sup>90</sup> Er will damit die Annahme dekonstruieren, man könnte Gesellschaft von außen, als Gegenstand, beobachten,<sup>91</sup> und bietet an Soziales als ein auf sich selbst verweisendes autopoietisches System zu denken. Ein

„dynamisches System, das als zusammengesetzt Einheit durch ein Netzwerk von Komponenten definiert wird, die a) durch ihre Interaktionen das Netzwerk der Produktion, das sie selbst hervorgebracht haben, rekursiv

---

<sup>88</sup> Eine umfassendere Darstellung zur Systemtheorie bspw. in Luhmann (1984, 1997). Das Wirtschaftssystem wird in Luhmann (2002) eingeführt.

<sup>89</sup> Vgl. Baecker (2008).

<sup>90</sup> Vgl. Luhmann (1997), S. 33 f.

<sup>91</sup> Vgl. ebd., S. 32.

regenerieren, und b) dieses Netzwerk als eine Einheit realisieren, indem sie seine Grenzen in dem Raum, in dem sie existieren, festlegen und spezifizieren.“<sup>92</sup>

Das System befindet sich in einem dynamischen Gleichgewicht, daher erscheint es von außen stabil und unverändert, während es fortwährend die eigenen Strukturen und die Elemente, aus denen die Struktur besteht, reproduziert.<sup>93</sup> Diesen Prozess bezeichnet Luhmann als „Operation“, wobei jedes System ausschließlich „eigene Operationen nur im Anschluß an eigene Operationen und im Vorgriff auf weitere Operationen desselben Systems“ konstituieren kann.<sup>94</sup> Soziale Systeme operieren sinnhaft und reproduzieren sich und ihre Grenzen in der Kommunikation, die an Kommunikation anschließt.<sup>95</sup> Darüber hinaus spricht Luhmann als Erweiterung der Autopoiesis von biologischen auf soziale, also sinnkonstituierte Systeme von der Beobachtung als Operationsform, die unterscheiden und bezeichnen kann.<sup>96</sup> Durch die Beobachtung wird das System selbstreferentiell, es verweist bei der Reproduktion kontinuierlich auf sich selbst.<sup>97</sup> Die Selbstreferenz, die für Systembildung entscheidende Unterscheidung zwischen System und Umwelt, ermöglicht den Aufbau einer Eigenkomplexität und damit die Ausdifferenzierung des Systems.<sup>98</sup>

Jede Unterscheidung oder Distinktion<sup>99</sup> wird von einem sozialen System unter der Bedingung der *doppelten Kontingenz*<sup>100</sup> getroffen, ein Konzept, das auf Parsons zurückgeht:

„There is a double contingency inherent in interaction. On the one hand, ego’s gratifications are contingent on his selection and will result from a complementary selection on alter’s part.“<sup>101</sup>

---

<sup>92</sup> Maturana (1980), S. 52 f.

<sup>93</sup> Vgl. Luhmann (1997), S. 65.

<sup>94</sup> Vgl. ebd., S. 67.

<sup>95</sup> Vgl. ebd., S. 76 f.

<sup>96</sup> Vgl. Luhmann (1997), S. 69 f.

<sup>97</sup> Luhmann (2002), S. 15.

<sup>98</sup> Vgl. Luhmann (1997), S. 68, 135.

<sup>99</sup> Die akkurate Einführung von Unterscheidung (distinction) ist mit dem Logischen Kalkül von George Spencer Brown zu leisten. Siehe hierzu Spencer Brown/Wolf (1997).

<sup>100</sup> Luhmann führt diesen Begriff dabei auf Aristoteles zurück und bringt eine Reihe von historischen Quellen an, vgl. Luhmann (1984), S. 152

Als *kontingent* bezeichnet man etwas, „was weder notwendig ist noch unmöglich ist, was also so, wie es ist (war, sein wird), sein kann, aber auch anders möglich ist.“<sup>102</sup> Jeder Unterscheidung könnte demnach auch anders getroffen werden und dieses mögliche Anderssein ist bereits bei Parsons die Bedingung der Möglichkeit von Handlungen.<sup>103</sup> Während Parsons dabei davon ausgeht, dass doppelte Kontingenz durch ein Vorhandensein von sozialen Konstanten, wie Werten, in einer Handlung enthoben werden kann, erweitert Luhmann dieses Verständnis.<sup>104</sup> Er entfernt sich von der Überlegung, dass doppelte Kontingenz normbasiert überwunden wird, und begreift sie als tautologische Zirkularität, die durch gegenseitige Beobachtung von Selektionen Autokatalyse von Systemen ermöglicht.<sup>105</sup> Eine Möglichkeit die riskante Kombination<sup>106</sup> der *Selektion* von Alter mit der *Motivation* von Ego unter der Bedingung doppelter Kontingenz wahrscheinlich zu machen, indem die „*Konditionierung der Selektion zum Motivationsfaktor gemacht wird*. Man kann eine zugemutete Kommunikation annehmen, wenn man weiß, daß ihre Auswahl bestimmten Bedingungen gehorcht; und zugleich kann derjenige, der eine Zumutung mitteilt, durch Beachtung dieser Bedingungen die Annahmewahrscheinlichkeit erhöhen (...).“<sup>107</sup>

Dabei ist die Beobachtung selbst für ihre Unterscheidung wiederum blind und um diese zu beobachten, müsste ein Beobachter zweiter Ordnung eingeführt werden.<sup>108</sup>

Die Auflösung von doppelter Kontingenz ist systemkonstituierend, da es für die Autopoiesis eines Systems essentiell ist, dass die aneinander anschließenden Operationen dieselbe Unterscheidung treffen.<sup>109</sup> Um die Wahrscheinlichkeit für diese Anschlussfähigkeit zu erhöhen, entwickeln sich in sozialen Systemen *symbolisch gene-*

<sup>101</sup> Parsons (2001), S. 16.

<sup>102</sup> Vgl. Luhmann (1984), S. 149.

<sup>103</sup> Vgl. ebd., S. 149.

<sup>104</sup> Vgl. ebd., S. 162.

<sup>105</sup> Vgl. Luhmann (1976).

<sup>106</sup> Zur Kombination von Selektion und Motivation vgl. Luhmann (1997), S. 320.

<sup>107</sup> Vgl. ebd., S. 321. Hervorhebung im Original.

<sup>108</sup> Vgl. ebd.

<sup>109</sup> Vgl. Luhmann (1984) S. 162.

*ralisierte Medien*, die „die Funktion haben, Kommunikation erwartbar zu machen in Fällen, in denen die Ablehnung wahrscheinlich ist.“<sup>110</sup>

### 3.2.1 Wirtschaft als soziales System

Banken<sup>111</sup> operieren im Wirtschaftssystem, das als ein solches operativ geschlossenes, abgekoppeltes und ausdifferenziertes soziales System beschrieben werden kann.<sup>112</sup> Als soziales System definiert sich die Autopoiesis auf Basis von Kommunikation, der Selektion im Medium des Sinns,<sup>113</sup> wobei die Operation als Akt der Reproduktion zahlen/nicht zahlen ist. Das Wirtschaftssystem ist außerdem eine ständig mitlaufende Beobachtung über Preise eigen, die alle verfügbaren Informationen enthalten. Hierzu bedient sich das System dem symbolisch generalisierten Medium<sup>114</sup> des Geldes, das die Unwahrscheinlichkeit einer bestimmten Form von Kommunikation überwindet. Geld hat dabei nach Parsons drei entscheidende Funktionen: es ist als Tauschmittel institutionalisiert, hat die spezifische Sinnbedeutung als Wertmaßstab und besitzt als Wertaufbewahrungsmittel die Eigenschaft der Zirkulationsfähigkeit.<sup>115</sup> Ohne Geld wäre Wirtschaft im Sinne von Tausch zwar möglich, jedoch unwahrscheinlicher, weil an einen Tausch nicht ohne weiteres ein anderer angeschlossen werden könnte.

Geld ist also nicht „ein Mittel zur gesellschaftlichen Organisation von Arbeit“<sup>116</sup>. Geld ist die instituierte Selbstreferenz des Wirtschaftssystems:<sup>117</sup> „Geld hat keinen „Eigenwert“, es erschöpft seinen Sinn in der Verweisung auf das System, das die

---

<sup>110</sup> Vgl. Luhmann (1997), S. 316.

<sup>111</sup> Banken sind ihrerseits autopoietische Systeme – Organisationen, die sich über die Operation Entscheidung reproduzieren. Hierzu und zur Kopplung der Autopoiesis von Banken an die Autopoiesis von Wirtschaft vgl. Baecker (2008), S. 45-54. In dieser Arbeit steht jedoch die Funktion von Banken im Wirtschaftssystem, spezieller im Teilsystem der Finanzen im Vordergrund, weswegen der Organisationscharakter vernachlässigt werden kann.

<sup>112</sup> Vgl. Baecker (2008), S. 35.

<sup>113</sup> Vgl. ebd., S. 41.

<sup>114</sup> Das Konzept der symbolisch generalisierten Medien geht auf Talcott Parsons zurück, der sie gerade ausgehend von Geld geschrieben hat (vgl. Parsons, 1980, S. 229).

<sup>115</sup> Vgl. ebd., S. 230 f.

<sup>116</sup> Reifner (2010), S. 368.

<sup>117</sup> Vgl. Luhmann (2002), S. 16

Geldverwendung ermöglicht und konditioniert.“<sup>118</sup> Es entkoppelt von den sozialen Umständen und bietet durch die Kontingenz der zukünftigen Geldverwendung Sicherheit.<sup>119</sup> Denn nur mit Geld als Medium können Zahlungen aufrechterhalten werden und damit das System: „Nur über Zahlungen läßt sich Zahlungsfähigkeit regenerieren.“<sup>120</sup> Das Zahlen als Operation ist dabei Gegenstand ständiger Beobachtung, deren gesamter Informationsgewinn durch Preise ausgedrückt wird.

Die besondere Abstraktion, dass der Wert des Geldes nicht seinen Eigenschaften entspricht,<sup>121</sup> sondern nur den Anspruch auf einen bestimmten Wert darstellt, von dem aber nicht bekannt ist, wofür dieser verwendet wird, macht Anschlussfähigkeit von Operationen wahrscheinlich und damit das Wirtschaftssystem im Umgang mit knappen Gütern stabil.

### 3.2.2 Credo der Banken

Die Entwicklung dieser von Eigenwert losgelösten Verwendung von Geld und die Entstehung von Banken verliefen dabei gegenseitig bedingt. Als Geld noch in Form von Edelmetallen oder Wertgegenständen zirkulierte, zogen Fernhändler es teils vor aus Sicherheitsgründen mit dem Verweis auf Geld zu tauschen.<sup>122</sup> Sie stellten sich gegenseitig Schuldscheine aus, mit denen man Anspruch auf sicher in einem Schatzhaus verwahrtes Geld hatte. Diese Schuldscheine konnten wiederum als Bezahlung an Dritte weitergegeben werden und zirkulierten ihrerseits. Die drei von Parsons beschriebenen Eigenschaften Tauschmittel, Wertmaßstab und Wertaufbewahrungsmittel wurden dabei auf die Schuldscheine als Verweis auf Geld transferiert. Diese symbolischen Medien des Wertes auf ihre erfolgreiche Anschlussfähigkeit von Zahlungen hin beobachtet und etablieren sich während einer langen Historie als Banknoten, bekommen ihren generalisierten Charakter. Der Name ist dabei ein Verweis darauf, wo eigentliche Wertträger verwahrt werden und die in der Lage sind eine soziale Sicherheitskonstruktion aufzubauen. Banken als institutionelle Mittler der Transakti-

---

<sup>118</sup> Ebd., S. 16.

<sup>119</sup> Vgl. Esposito (2010), S. 46.

<sup>120</sup> Baecker (2008), S. 43.

<sup>121</sup> Simmel (2009), S. 28.

<sup>122</sup> Quelle

on machen diese Kommunikation wahrscheinlich in der Annahme und bekommen damit ihre erste Funktion als zuverlässige Zahlungsabwickler. Sie erzeugen die Erwartung, dass Werte sicher gelagert sind und nur gegen wirksame Banknoten, als vertraglich bindende Zahlungsversprechen, herausgegeben werden und sichern somit Alter, den Zahlenden, gegen Verlust seiner Zahlungsmittel ab. Ego, den Adressierten, versichert die Bank, dass sie seine rechtskräftigen Ansprüche durch das Zahlungsversprechen über alternative Auszahlungswünsche von Alter stellt. Und gerade diese konstruierte Sicherheit des Anspruchs resultiert in einem temporären Verzicht auf Realisierung.

Die Aufhebung des Goldstandards 1797 (zunächst in London) ermöglicht es den Banken aus der zeitlichen Verzögerung zwischen Zahlungsversprechen und seiner Inanspruchnahme selbst Kapital zu schlagen.<sup>123</sup> Dirk Baecker schreibt, sie sich darauf spezialisieren ihre Schulden mit Gewinn zu verkaufen.<sup>124</sup> Nicht sofort geltend gemachte Zahlungsversprechen gestatten es den Banken bei den eigenen Kunden zu leihen und an Dritte verzinst zu verleihen. Es wird zu ihrem Spezifikum, „daß sie mit Zahlungsversprechen handeln (...).“<sup>125</sup> Systemtheoretisch sind die Zahlungsversprechen dabei Einheiten, „die Formbildungen im Medium der Differenz von Zahlungen und Nicht-Zahlungen sind.“<sup>126</sup>

Die endgültige Entkopplung des Geldes von Objekten (Wertgegenstände) und die staatliche Markierung von Geld als symbolisch generalisiertes Medium (nicht persönliche Schuldscheine, sondern vom Souverän ausgegebenes allgemeines Papiergeld) erlaubt dabei sogar die Geldmenge durch den Handel mit Zahlungsversprechen zu erhöhen - die Kreditwertschöpfung.

Wesentlich für diese Art des Geschäftsfeldes ist dabei die auf Banken bezogene Vertrauenskonstruktion. Einzahlende Kunden bewahren ihr Geld bei Banken auf, weil diese Sicherheit der Ersparnisse und effektive Zahlungsabwicklung versprechen. Solange Banken im Wirtschaftssystem operieren, daher durch Zahlungen anschlussfähig bleiben, gibt es für Anleger keinen Anlass ihren Anspruch auf Geld geltend zu

---

<sup>123</sup> Vgl. Vogl (2011), S. 74 f.

<sup>124</sup> Vgl. Baecker (2008), 25.

<sup>125</sup> Baecker (2008), S. 49.

<sup>126</sup> Baecker (2008), S. 51.

machen, wenn sie dieses nicht brauchen. Solange also Anleger dem Zahlungsverprechen der Banken glauben, brauchen die Banken ihre Zahlungsverprechen nicht halten zu können, weil nur ein Bruchteil der versprochenen Zahlungen in Anspruch genommen wird.

Da Geld kontingent in seiner Verwendung ist, besteht eine Ungewissheit darüber, wann und wie viel davon in einer Zeiteinheit gebraucht werden wird. Weder die Bank, noch die Bankkunden selbst sind darüber informiert, wie intertemporäre Konsumpräferenzen tatsächlich ausfallen werden. Es ist demnach riskant nur einen Bruchteil von Zahlungen zu einer gegebenen Zeit vorrätig zu haben, wenn diese jederzeit verlangt werden können. Banken haben zwei Möglichkeiten entwickelt mit diesem Risiko umzugehen. Sie bieten gegen auf Fristen festgelegte langfristige Einlagen Zinsen und nehmen somit bei den Bankkunden selbst verzinste Kredite auf um den Liquiditätsbedarf ihrer Anleger direkt zu steuern. Gleichzeitig kalkulieren sie auf Basis von Erfahrungswerten die Geldmenge, die zu einem bestimmten Zeitpunkt vermutlich brauchen werden. Verkalkuliert sich eine Bank und kann anfallende Zahlungsverprechen, kann sie ihre Zahlungsunfähigkeit abwenden, indem sie selbst kurzfristig Kredite aufnimmt, die solange gewährt werden, wie der Bank noch Zahlungsfähigkeit zugerechnet wird. Banken sind also in der Lage nicht nur über Zahlungen, sondern über Zahlungsverprechen ihre Zahlungsfähigkeit aufrechterhalten, obwohl ihr klassisches Geschäft daraus besteht nie alle Zahlungsverprechen gleichzeitig halten zu können.

### **3.2.3 Zirkulärer Umgang mit Zeit**

Mit dem Anlagen- und Kreditgeschäft auf der Basis von Zahlungsverprechen ist eine Möglichkeit geschaffen, nicht nur heute zugunsten von morgen auf Konsum zu verzichten, sondern auch zukünftige Einkünfte schon heute auszugeben. Diese Möglichkeit potenziert ihrerseits die Möglichkeiten der Geldverwendung und damit die Ungewissheit über zukünftige Zahlungen und macht diese zum Objekt der Spekulation. Ein Netzwerk von Erwartungen zukünftiger Zahlungsfähigkeit/Nicht-Zahlungsfähigkeit wird schon heute gehandelt und ist gleichzeitig selbst Gegenstand von weiteren Erwartungen.

Dieser zirkuläre Umgang mit Zeit bringt eine systemeigene Unsicherheitskomponente in das Wirtschaftssystem. Die daraus resultierende zusätzliche Kontingenz führt zu einer weiteren Ausdifferenzierung des Wirtschaftssystems, da nunmehr nicht nur Zahlungen selbstreferentiell operieren sondern auch Zahlungsverprechen selbst als kommunikative Selektionen anschlussfähig werden. Banken verdienen nicht mehr an Fristgeschäften zwischen Einlagen und Krediten:<sup>127</sup> „Sie handeln in der Gegenwart mit der Ungewissheit der Zukunft.“<sup>128</sup> Sie können ein fremdes Zahlungsverprechen für eine Zahlung austauschen oder dieses mit einem Kredit belasten. Sie können aber auch ein Zahlungsverprechen in Zahlung und deren Ausfallwahrscheinlichkeit durch eine Bürgschaft trennen und diese getrennt handeln. Sie können Risiken weitervermitteln, tauschen oder übernehmen, indem sie diese von ihrem Ursprung, also dem Zahlungsstrom entkoppeln.

Diese Form des Geschäfts verspricht eine höhere Renditeerwartung, da sie durch den Umgang mit zusätzlicher Ungewissheit riskanter wird. Diese Renditeerwartung mobilisiert neben Banken auch andere Interessenten. Wie einst die Ausweitung von Schuldscheinen über den Kreis der Fernhändler, stellen Banken das Kredit- und Anlagengeschäft auf eine breitere Partizipationsbasis. Banken ermöglichen ihren Kunden die Investition, die Zahlung für ein Zahlungsverprechen, dessen Verfügung als Forderung auf sie übergeht. Für die Bewältigung der zusätzlich entstehenden Komplexität durch Investitionen hat sich die Struktur eines Finanzmarktes<sup>129</sup> herausgebildet hat. Der Finanzmarkt bildet die gegenwärtigen Preise aller gehandelten zukünftigen Zahlungsströme ab und macht damit Banken als Mittler der Transaktion teils überflüssig. Gleichzeitig macht er kontinuierlich die Differenz der Zahlung für einen Zahlungsstrom (der Preis) und die Höhe des Zahlungsverprechens sichtbar und bezeichnet damit das von ihm mit dem Zahlungsstrom verbundene Risiko. Die kontinuierliche Beobachtung der Selektionen von Investoren wird über Börsenkurse in das System wieder eingeführt.<sup>130</sup>

---

<sup>127</sup> Vgl. Diamond (1984); Stiglitz (2010a), S. 5.

<sup>128</sup> Esposito (2010), S. 10.

<sup>129</sup> Die ausdifferenzierte Struktur des Finanzmarktes wird im Folgenden auch als Finanzsystem bezeichnet, was ein Teilsystem des Wirtschaftssystems ist.

<sup>130</sup> Spencer Brown (1997) spricht an dieser Stelle von „re-entry“, der Wiedereinführung der Unterscheidung in das System.

Diese Entwicklung eröffnet einen Markt für den Beobachter zweiter Ordnung, der die Differenz von Zahlung und Zahlungsverprechen auf deren Risikounterscheidung hin beobachtet. Man kann als Anleger nun in die Vermutung investieren, dass eine andere Investition sich nicht auszahlt und an Verlusten anderer verdienen. Währenddessen legt die Anzahl derer, die der Meinung ist, dass diese Investition sich nicht auszahlt im Vergleich zu denen, die an den Erfolg dieser Einzahlung glauben, den Preis für das Risiko dieser Investition fest. Und zu diesem Preis kann der Anleger sich gegen das Risiko des Ausfalls seiner Investition wiederum versichern, wenn er die Beobachtung seiner Beobachtung für angemessen empfindet. Jede Form der Beobachtung kann als ein Finanzinstrument an der Börse eingeführt werden und sich wiederum zum Gegenstand der Beobachtung machen. Der Zahlungsstrom wird von seinem Ursprung teils entkoppelt: er wird nicht mehr auf das Zahlen/Nicht-Zahlen des Debtors beobachtet, sondern daraufhin, wie andere ihn beobachten könnten und zu welchen Kursschwankungen das führt. Der Glaube, man könne daran verdienen Muster von Beobachtungen frühzeitig zu erkennen oder geschickt zu konstruieren, veranlasste eine Reihe von Entwicklungen, die Risiko als objektiv bestimmbare Entitäten konstruieren sollten.<sup>131</sup> Knorr-Cetinas Beschreibung der Börsenarchitektur als auf Computermonitore zentriert ist ein Ausdruck des Glaubens, den Handel mit Zahlungsverprechen über die Einführung von Modellen, Algorithmen und Maschinen zur Komplexitätsreduktion den Beobachter zweiter Ordnung rationalisieren zu können.<sup>132</sup> Das verführt zu der Konstruktion von Sicherheit in Bezug auf das einzugehende Risiko.<sup>133</sup> Man gibt sich der Vorstellung hin, dass der Beobachter zweiter Ordnung durch die Bezeichnung von Risiko keiner Unsicherheit mehr ausgesetzt ist.

„Der Finanzkapitalismus verspricht damit nicht weniger als eine Demokratisierung der Finanzwelt und eine Ordnungsgestalt, die – ausgestattet mit konzisen theoretischen Modellen, optimierten Finanzprodukten und digitalen Technologien – besser als die utopischen Sozialismen des neunzehnten Jahrhunderts sozialen Ausgleich zu bewerkstelligen vermag.“<sup>134</sup>

---

<sup>131</sup> Vgl. Esposito (2010), S. 221 f.

<sup>132</sup> Vgl. Knorr-Cetina (2006).

<sup>133</sup> Vgl. Esposito (2010), S. 222.

<sup>134</sup> Vogl (2011), S. 102.

Die Fähigkeit zu investieren, die bei Marx nur der Klasse der Kapitalisten vorbehalten war,<sup>135</sup> ist mit dem Finanzmarkt für alle geöffnet. Die Rationalisierung der Risikobewertung als Bedingung der Selektion eines Zahlungsstroms macht zudem ihre Annahme wahrscheinlich. Man ist sich zum Zeitpunkt der Investition bewusst, mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit Verluste machen zu können und so gibt man sich der Illusion hin, dass das Risiko sich auf diese aufgezeigte Wahrscheinlichkeit beschränkt. Doch ist nicht zu vergessen, dass auch der Beobachter zweiter Ordnung selbst in seiner Risikobezeichnung blind ist. Und gerade diese Blindheit führt uns im nächsten Abschnitt zum Systemrisiko.

### 3.3 Definition von Systemrisiko

Die Reflexion des aktuellen Forschungsstandes zu Systemrisiko in den Wirtschaftswissenschaften führte zu keiner belastbaren Definition des Begriffs. Währenddessen enthält die Beschreibung des Wirtschaftssystems innerhalb der Theorie sozialer Systeme den entscheidenden Hinweis bereits im Verständnis von Autopoiesis als kontinuierliche Reproduktion der eigenen Strukturen und Elemente.

„Ein System, das auf der Basis von Zahlungen als letzten, nicht weiter auflösbaren Elementen errichtet ist, muß (...) vor allem für immer neue Zahlungen sorgen. Es würde sonst von einem Moment zum anderen aufhören zu existieren.“<sup>136</sup>

Systemrisiko kann demnach als die aus dem System selbst resultierende Gefahr der Nicht-Fortsetzung des Systems begriffen werden.<sup>137</sup> In der bisherigen Auseinandersetzung wurden ein Wirtschaftssystem und ein darin ausdifferenziertes beschrieben, das sich durch Anschlussfähigkeit auszeichnet und sich selbst autopoietisch fortführt. Es wurde gefragt, wie es sein kann, dass eine operative Geschlossenheit von spezifi-

---

<sup>135</sup> Vgl. Marx (1995, 1933).

<sup>136</sup> Luhmann (2002), S. 17.

<sup>137</sup> Luhmann unterscheidet zwischen Risiko und Gefahr, wobei Risiko eine durch Entscheidungsabhängigkeit gekennzeichnete Gefahr ist (vgl. Luhmann, 1991, S. 6). Ohne die vom System kontinuierlich getroffene Entscheidung, käme es zu keiner Gefahr, daher kann hier von Systemrisiko gesprochen werden.

schen kommunikativen Unterscheidungen entstehen kann und warum Zahlungen und Zahlungsverprechen für Zahlungen anschlussfähig sind. Die Beschreibung von Systemrisiko ist gerade die Umkehrung dieser Frage: wie werden Zahlungen und Zahlungsverprechen nicht-anschlussfähig?

Bei dieser Frage knüpft die Arbeit nun nach einer theoretischen Auseinandersetzung mit dem Wirtschaftssystem, den darin agierenden Banken und der Ausdifferenzierung des Finanzsystems erneut an den Überlegungen des Abschnittes 3.1.4 an. Dirk Baecker fasst die dort beschriebene Theorie der Selbsterfüllenden Prophezeiung von Robert K. Merton pointiert zusammen:

„Die Kette der Zahlungsverprechen, die die Wirtschaft aufrechterhalten, hält nur, solange ihnen Glauben geschenkt wird; und sie reißt, sobald ihnen kein Glauben mehr geschenkt wird, und dies nur darum weil man ihnen nicht mehr glaubt.“<sup>138</sup>

Während das Gefangenendilemma und die Theorie multipler Gleichgewichte genau dieses „Glauben“ nicht erklären konnten, ist die Systemtheorie in dem Konstrukt doppelte Kontingenz in der Lage ein sich selbst reproduzierendes System als wahrscheinlich zu beschreiben, seine Nicht-Fortsetzung jedoch als möglich mitzuführen. Die Wahrscheinlichkeit der Fortführung ergibt sich durch die bei der Selektion beachteten Bedingungen und solange Alter und Ego diese Bedingungen einhalten, aber auch akzeptieren, machen diese die Selektion anschlussfähig. Das Systemrisiko entsteht nun dadurch, dass die für die Motivation eine Selektion anzunehmen entscheidenden Bedingungen zwar erfüllt werden, dieser aber nicht mehr vertraut wird.

Diese Aussage soll zunächst anhand des Wirtschaftssystems als Ganzes illustriert werden, um es anschließend auf das Spezifikum der Banken anzuwenden. Zahlungen können akzeptiert werden, da Geld als symbolisch generalisiertes Medium auf seine weitere Verwendung hin unbestimmt ist und für jede andere Zahlung verwendet werden kann. Unabhängig davon, wodurch eine Zahlung mit Geld erhalten wurde, kann es in jeder anderen Zahlung verwendet werden. Die Beobachtung, dass Geld überall akzeptiert wird, ist die Bedingung dafür, dass Ego motiviert ist Alters Selektion anzunehmen. So lässt schließlich ein autokatalytisches System von Zahlungen

---

<sup>138</sup> Baecker (2008), S. 35 mit Verweis auf Merton (1948).

schließen. Das Systemrisiko bestünde nun darin, dass man an der Bedingung, Geld würde überall akzeptiert, zweifeln würde. Damit wäre der Motivationsfaktor für Ego hinfällig und Zahlungen als Kommunikationsform wären riskant (unwahrscheinlich in der Annahme).

Es ist offensichtlich, dass das Systemrisiko, von dem wir in Bezug auf Wirtschafts- oder Finanzkrisen sprechen, sich nicht auf das Wirtschaftssystem als Ganzes bezieht. Zwar stellten einzelne in der Vergangenheit beobachteten Krisen („Great Depression“, Argentinien) durch Inflation das symbolisch generalisierte Medium Geld in Frage, aber dennoch wurden Zahlungen unter diesen Bedingungen reproduziert.

Die Anwendung auf die Banken müsste demnach eine spezifischere Selektion als Geld oder Zahlung aufzeigen, damit deren Systemrisiko innerhalb dieses Theoriekonstrukts beschrieben werden kann. Banken zeichnen sich dadurch aus, dass sie nicht nur durch Zahlungen anschlussfähig für Zahlungen sind, sondern auch durch Zahlungsverprechen. Zahlungsverprechen werden in ihrer Selektion unter der Bedingung akzeptiert, dass sie jederzeit eingelöst werden können. Man kann sie entweder beim Debitor direkt oder aber auf dem Finanzmarkt gegen eine Zahlung eintauschen. Anders als Geld ist ein Zahlungsverprechen jedoch in seinem nominellen Wert ungewiss. Das Risiko des Zahlungsausfalls muss in der Annahme eines Zahlungsverprechen mit beachtet werden. Der Motivationsfaktor, der dabei für die Annahmewahrscheinlichkeit durch Ego sorgt, ist die Selektion der Zahlungsverprechen unter dem Gesichtspunkt der Rationalität des Beobachters zweiter Ordnung. Ego geht davon aus, über die Gefahr und deren Wahrscheinlichkeit beim Annehmen des Zahlungsverprechens informiert zu sein und sich bewusst dafür zu entscheiden. Da die Rationalität von Risikobewertung und Gewinnkalkulation nur konstruiert ist, kommt es immer wieder zu Abweichungen bezüglich des Risikos von Zahlungsverprechen. Das ist unproblematisch, solange es nur Verluste bei einzelnen Investoren verursacht. Interessant werden Verluste erst, wenn sie zur Zahlungsunfähigkeitszuschreibung führen, was sie tun, wenn an der Anschlussfähigkeit von Zahlungsverprechen gezweifelt wird. Systemrisiko ist in diesem Zusammenhang erst ein Paradigmenwechsel in Bezug auf die Bedingung der rationalisierten Bewertung von zukünftigen Zahlungsströmen selbst. Zahlungsverprechen allgemein werden in dem Fall nicht mehr für Zahlungen anschlussfähig, wenn das Aufzeigen eines blinden

Flecks des Beobachters zweiter Ordnung die bisherige Selektion von Zahlungsverprechen insgesamt in Frage stellt. Damit zerfällt sowohl das Sicherheitskonstrukt in Bezug auf die Bewertungsmechanismen, Ratings oder Investmentbanker, als auch der Glaube an die Zahlungsfähigkeit der Banken, was wiederum Auswirkungen auf das gesamte Finanz-, als auch das Wirtschaftssystem hat.<sup>139</sup>

Diesem Zusammenhang kommt man durch einen Gedankengang aus Dirk Baeckers „Womit handeln Banken?“ näher:

„Wer zahlt, macht sich genau in der Höhe seiner Zahlung zahlungsunfähig. (...) Eine der Pointen dieser Überlegung besteht darin, daß man sich entscheiden kann, eine Wirtschaftstheorie zu schreiben, die die Weitergabe von Zahlungsfähigkeit beschreibt, oder eine Wirtschaftstheorie, die die Weitergabe von Zahlungsunfähigkeit beschreibt.“<sup>140</sup>

Der Moment, in dem Zahlungsverprechen nicht mehr anschlussfähig für Zahlungen sind, vollzieht sich nicht nur ein Paradigmenwechsel in Bezug auf Zahlungsverprechen, sondern auch auf die Zahlungsfähigkeit aller, die Forderungen besitzen. Man beobachtet, inwiefern jemand Verbindlichkeiten nicht nachkommen kann und demnach zahlungsunfähig ist. Mit Baecker könnte man sagen, jeder, der zahlt, kommt in Verdacht in Höhe der Zahlung zahlungsunfähig geworden zu sein.

Der Paradigmenwechsel muss dabei nicht alle Zahlungsverprechen gleichermaßen betreffen. In Abhängigkeit davon, welche Art von Umweltveränderung das Erkennen des blinden Flecks verursacht hat, kann es ausschließlich Gläubiger einer bestimmten Debitorengruppe/eines bestimmten Debtors betreffen, Geschäftspartner einer bestimmten zahlungsunfähig gewordenen Institution oder Nutzer einer bestimmten Beobachtungsmethode. Ohne zu detailliert auf die Ursachen von Systemrisiko einzugehen,<sup>141</sup> sollen in dieser Arbeit zwei Fälle unterschieden werden. Zum einen wird hier die Zahlungsunfähigkeit einer Bank/Bankengruppe betrachtet, die in Bezug auf bilateral von ihr abhängige andere Banken einen Paradigmenwechsel auslöst. Der

---

<sup>139</sup> Die Anschlussfähigkeit von Zahlungsverprechen ist für das Wirtschaftssystem insgesamt konstituierend, da die Finanzierung von Unternehmen generell auf Investitionen und damit auf Zahlungsverprechen aufbaut (vgl. Wolf, 2009, S. 2).

<sup>140</sup> Baecker (2008), S. 24 f.

<sup>141</sup> Hierzu führen Allen/Babus/Carletti (2009) weiterführende Literatur an.

zweite Fall resultiert aus einer Angleichung von Banken aneinander, wodurch sie alle durch bestimmte paradigmenschwängelnde Umweltbedingungen betroffen sind.

Ziel dieser Arbeit ist es die systemimmanente Reaktion dieser beiden Möglichkeiten des Paradigmenwechsels in Bezug zur Netzwerkstruktur zu bringen und zu sehen, ob Art und Häufigkeit der Verbindungen Einfluss darauf haben, wer noch Zahlungsverprechen gegen Zahlungen tauschen kann. Das in diesem Kapitel ausgearbeitete Verständnis von Systemrisiko ist ausreichend, um diese Aufgabe bewältigen zu können. Jedoch ist die Differenzierung von Banken und anderen Investoren am Finanzmarkt als Strukturbildung für den Handel mit Zahlungsverprechen und deren Derivaten unpräzise. Die Systemtheorie vernachlässigt einzelne Akteure und reflektiert Operationen und Beobachtungen, weswegen diese Ungenauigkeit zulässig war. Im folgenden Kapitel jedoch sollen Banken und ihre Verbindungen untereinander präziser beschrieben werden.

## 4 Netzwerke

Die Netzwerkforschung bietet keine einheitliche kongruente Theorie, sondern eine Varietät von unterschiedlichsten Ansätzen, die oft empirischer Natur sind.<sup>142</sup> Dennoch erheben immer wieder Netzwerkforscher den Anspruch Verständnis von sozialer Ordnung zu ermöglichen.<sup>143</sup>

Eine Konstante in den Forschungsansätzen der Netzwerktheorie oder Netzwerkanalyse ist, dass sie ein Netzwerk als eine Ansammlung von *Knoten* definieren, die durch *Verbindungen* miteinander verknüpft werden.<sup>144</sup> Wie die Systemtheorie, ist auch die Netzwerkforschung transdisziplinär. Sie zeichnet sich nicht durch die Auswahl des zu erforschenden Phänomens aus, sondern durch die Wahl der Perspektive. Gerade diese Eigenschaft macht sich die hier vorliegende Arbeit in der Bearbeitung ihrer Fragestellung zu Nutze.

---

<sup>142</sup> Vgl. Beckert (2005)S: 287.

<sup>143</sup> Vgl. ebd., S. 288.

<sup>144</sup> Vgl. ebd., S. 288.

Die Systemtheorie, die eine komplexe soziale Ordnung des Wirtschafts- und Finanzsystems aufzuzeigen vermag, tut dies, indem sie Akteure ausblendet. Sie zeigt die Ordnung, die Akteuren und ihren Beziehungen *emergiert*. Dabei wird darauf hingewiesen, dass keine kausalen Rückschlüsse von dem komplexeren System auf die niedere Ordnung oder umgekehrt vollzogen werden kann. Dennoch stehen Beziehungsstruktur und System in einem Wechselspiel miteinander. Gerade wenn Systemrisiko einsetzt und die Selbstreferenz von Operationen angezweifelt wird, könnte die Form des Netzwerks für das Ausmaß des Schadens konstituierend sein.

Den Zusammenhang zwischen Netzwerkstruktur und Stabilität bei Systemrisiko leitet diese Arbeit anhand von Polymeren her. Um die darin gewonnenen Erkenntnisse jedoch übertragen zu können, werden in diesem Kapitel das Bankennetzwerk mit seinen Knoten und Verbindungen definiert. In Kapitel 3.1.2 wurden bereits einige netzwerkanalytische Forschungsansätze aufgezeigt. Jedoch reicht die dort vollzogene Operationalisierung für eine präzise und in die systemtheoretischen Überlegungen eingebettete Definition nicht aus.

## 4.1 Knoten

Die Knoten des Bankennetzwerks als einzelne nach § 1 Kreditwesengesetz definierte Organisationen zu verstehen erscheint zunächst plausibel und leicht operationalisierbar. Allerdings wird eine solche Definition den Ansprüchen der Realität und auch des in dieser Arbeit verwendeten Modells nicht gerecht. Das wäre angemessen, wenn es sich um eine steuerliche Auseinandersetzung oder juristische Prüfung handeln würde.

Für die vorliegende Arbeit müssen Knoten aber nach anderen Kriterien definieren.

- i) Sie müssen im Hinblick auf das Wirtschaftssystem operabel sein.*

In dieser Arbeit geht es um die Interdependenz zwischen System und Struktur, die dem System zugrunde liegt. Würde ein Knoten nicht innerhalb des Systems operieren, wäre es Teil der Systemumwelt. Das Systemrisiko, was in dieser Arbeit in Bezug auf Netzwerke verprobt wird, ist systemimmanent und kann daher nicht aus der Umwelt hergeleitet werden. Als Teil des Bankennetzwerks muss ein Knoten der Un-

terscheidung zahlen/nicht-zahlen und der Beobachtung zahlungsfähig/nicht-zahlungsfähig folgen können.

*ii) Sie müssen als Teil des Netzwerks erkannt werden.*

Die zweite ist eine selbstreferentielle Bedingung, die nach Stephan Fuchs allen Netzwerken eigen ist:

„Whether or not something can become a node in *this* network is accomplished by the network itself. (...) In and for the network in which they are nodes, the nodes are what they become as the result of their various and changing relations. They are not essential building blocks that remained the same over time and across network location.“<sup>145</sup>

Diese Darstellung ist höchst plausibel, denn sie sichert Netzwerken durch die dynamische Komponente Anpassungsfähigkeit und durch die dezentrale Eigensteuerung Unabhängigkeit zu. Im Zuge der Arbeit mit der Systemtheorie müsste man Fuchs Äußerung erweitern und behaupten, dass nicht das Netzwerk, sondern das System entscheidet, wer als Knoten im Netzwerk partizipiert. Diese Erweiterung macht dieses Kriterium konform mit der konstruktivistischen Annahme Luhmanns zur Zurechenbarkeit von kommunikativen Operationen.<sup>146</sup> Die Beobachter rechnet Zahlungsfähigkeit/Zahlungsunfähigkeit Subjekten zu und macht sie damit in seiner Beobachtung zum Teil des hinter dem System liegenden Netzwerks.

*iii) Sie müssen am Bankengeschäft partizipieren.*

Die in den Abschnitten 3.2.2 und 3.2.3 beschriebene Tätigkeit der Banken ist das Kreditoren- und Debitorengeschäft, demnach der Handel mit Zahlungsverprechen und deren Derivaten (alle aus dem Kreditoren- und Debitorengeschäft ableitbaren Finanzinstrumente). Sie müssen also Forderungen und Verbindlichkeiten gegen Zahlungen eintauschen, Einlagen akzeptieren und Kredite vergeben. Darin unterscheiden sie sich im Wesentlichen von privaten Anlegern, die keinen Kundenstamm haben, und Wirtschaftsunternehmen, die zwar Finanzierungsangebote machen, jedoch keine Einlagen akzeptieren. Banken regen zudem ihre Kunden zu Investitionen in unterschiedlichste Zahlungsströme und Instrumente ihrer Beobachtung an und partizipie-

---

<sup>145</sup> Vgl. Fuchs (2005), S. 251. Hervorhebung im Original.

<sup>146</sup> Vgl. Luhmann (1997), S. 69 f.

ren selbst in solchen Investitionen (Finanzkommissionsgeschäft). Weitere mögliche Aufgaben und Funktionen werden durch das Gesetz geregelt, was in Deutschland mit dem Kreditwesengesetz der Fall ist.

### *Die Theorie*

Harrison C. White hat einen theoretischen Rahmen geschaffen, der diesen drei Kriterien gerecht wird, indem er Knoten als eine Art Identitätsfindung in chaotischen Kontrollbeziehungen begreift.<sup>147</sup> Das Streben mit Unsicherheit und Kontingenz umzugehen bezeichnet White als Kontrolle, um die Akteure bemüht sind.<sup>148</sup> Aus einer Überlagerung verschiedener Kontrollkonstruktionen entstehen nach White Identitäten, die er auch als soziale Moleküle bezeichnet.<sup>149</sup> Diese Identitäten reproduzieren sich kontinuierlich selbst durch fortlaufende Kontrollstrategien.<sup>150</sup>

Innerhalb dieser Theorie ließen sich Knoten des Bankennetzwerks als eine Art Adressaten begreifen, auf die durch Forderungen und Verbindlichkeiten (Kontrolle) verwiesen werden kann. Hinter dieser Adresse steht selbstverständlich eine Organisation, die selbst ein autopoietisches System ist. Für die Beobachtung durch das System ist jedoch nur die Beobachtung Zahlungsfähigkeit/ Nicht-Zahlungsfähigkeit entscheidend und die kann über das Zusammenspiel von Forderungen und Verbindlichkeiten geleistet werden. Das erfüllt das erste Kriterium der Operation im Wirtschaftssystem. Dass Identitäten erst durch den Verweis auf sie als solche existieren, erfüllt das zweite Kriterium der selbstreferentiellen Partizipation am Netzwerk. Das dritte Kriterium müssen die Identitäten erfüllen, damit auf sie vom Netzwerk verwiesen wird. Das Bankgeschäft definiert die Art der Kontrollstrategie, die seine Identität konstruieren und den Verweis darauf möglich machen.

## **4.2 Verbindungen**

Ausgehend von der Theorie Harrison C. Whites lassen sich Verbindungen als Kontrollversuche sehen, wobei er Kopplung und Entkopplung als entscheidende Arten

---

<sup>147</sup> Vgl. White (1992), S. 312.

<sup>148</sup> Vgl. ebd., S. 9.

<sup>149</sup> Vgl. ebd., S. 7.

<sup>150</sup> Vgl. ebd., S. 22.

definiert.<sup>151</sup> Die Art der Beziehung wird über Geschichten vermittelt.<sup>152</sup> Während die Definition der gegenseitigen Abhängigkeit als Kontrollbeziehung sowohl für die Identitätskonstruktion entscheidend ist, als auch mit den empirischen Beobachtungen in der aktuellen Forschung (Abschnitt 3.1) konform ist, muss in Bezug auf die Art der Verbindung eine detailliertere Beschreibung erfolgen.

Diese Arbeit will zwischen zwei Möglichkeiten von Verbindungen für die Ausbreitung von Systemrisiko unterscheiden. Zum einen sind bilaterale Abhängigkeiten von zwei Knoten interessant, die bei der Zahlungsunfähigkeit einer Bank zu direkten Rückschlüssen auf die Zahlungsfähigkeit aller mit ihr verknüpften Banken führt. Der zweite Fall ist eine indirekte Verbindung über Gemeinsamkeiten von allen Knoten, die eine kollektive Abhängigkeit von bestimmten Bedingungen zur Folge hat. Natürlich haben Banken Verknüpfungen mit allen möglichen anderen Knoten (Kunden, Arbeitnehmer, gesetzliche Institutionen, usw.). Hier werden jedoch nur Verbindungen zwischen Banken berücksichtigt, weshalb auch vom Interbankennetzwerk gesprochen werden kann.<sup>153</sup>

#### **4.2.1 Direkte Verbindungen – Bilaterale Abhängigkeiten**

Die Feststellung, dass Knoten im Interbankennetzwerk Adressaten für Forderungen und Verbindlichkeiten sind, legt nahe, dass Verbindungen direkter Art über ebendiese Forderungen und Verbindlichkeiten, daher Zahlungsverprechen, entstehen. Diese Form von Verknüpfung besteht immer so lange, bis ein Zahlungsverprechen getilgt wird oder verjährt.

Bei direkten Verbindungen wird sich diese Arbeit auf die Theorie von Granovetter stützen. Dieser nimmt Parsons Problem der Kontingenz bei Handlungen als Ausgangspunkt, bezeichnet jedoch seine Lösung als „übersozialisiert“.<sup>154</sup> Ebenso kritisiert er die ökonomische Theorie als „untersozialisiert“. In beiden Fällen wird eine

---

<sup>151</sup> Vgl. ebd., S. 17.

<sup>152</sup> Vgl. ebd., S. 38.

<sup>153</sup> Interbankennetzwerk wird teils auch als der Markt für kurzfristige Darlehen zwischen Banken verstanden. Das ist in dieser Arbeit nicht der Fall.

<sup>154</sup> Vgl. Granovetter (1985).

äußere Kraft für die Erklärung der sozialen Ordnung herangezogen.<sup>155</sup> Granovetter schlägt nun vor, Handlungen als aus dem sozialen Gefüge selbst resultierend zu sehen, denn Entscheidungen sind in relationale Muster eingebettet (*embedded*).<sup>156</sup>

Ohne dieser Hypothese gänzlich zu folgen, da in dieser Arbeit sowohl Handeln als auch Knoten konstruktivistisch betrachten, wird diese Theorie für die Definition von direkten Verbindungen aufgegriffen. Mit Granovetter wird hier vermutet, dass die Art der Verbindung die Lösung des Kontingenzproblems entscheidend beeinflusst.<sup>157</sup>

Es soll hier daher zwischen *Strong* (feste) und *Weak Ties*<sup>158</sup> (lose Kopplungen) unterschieden werden. Dabei werden die Verbindungen als **fest** definiert, bei denen der Erfolg einer Investition (Forderung) nicht nur vom Gläubiger und Debitor abhängt, sondern auch von anderen Knoten des Netzwerks. Das ist dann der Fall, wenn Banken zwecks der Portfoliodiversifikation Investitionen mit anderen Banken so aufteilen, dass Verluste und Gewinne nicht eindeutig zurechenbar sind. Der Zahlungsstrom der Investition wird auf alle Beteiligten aufgeteilt und somit auch das Risiko von Verlusten. Die frühzeitige Liquidierung seitens eines Investors bedeutet an dieser Stelle Verluste für alle anderen Geschäftspartner. Ein weiterer Fall von festen Verbindungen ist die Investition einer Bank in Kundenbeziehungen einer anderen Bank. Die Bank, die Zahlungsverprechen von ihren Kunden entgegennimmt ist dabei nicht von den Risiken dieser Versprechen betroffen, die sie ja als Forderung an andere Banken weitergegeben hat. Als **lose** Kopplungen sollen alle Forderungen und Verbindlichkeiten angesehen werden, deren Debitor und Kreditor in einer direkten Verbindung zueinander stehen.

#### 4.2.2 Indirekte Verbindungen – Kollektive Vulnerabilitäten

In dieser Arbeit wurde bereits mehrfach darauf hingewiesen, dass Banken über individuelle Diversifikationsstrategien ihre Geschäftsmodelle immer mehr an einander angleichen. Individuell minimiert diese Art von Risikostreuung zwar die Verluste, insgesamt wird das Netzwerk jedoch angreifbarer. Hannan und Freeman bezeichnen

---

<sup>155</sup> Vgl. Granovetter (1985), S. 485.

<sup>156</sup> Vgl. ebd., S. 487.

<sup>157</sup> Vgl. Granovetter (1983).

<sup>158</sup> Vgl. ebd.

diese Art von Abhängigkeit als „inertial pressures on organizational structure“.<sup>159</sup> Das sind umweltbedingte oder innerorganisationale Vulnerabilitäten, die eine Gruppe von Organisationen gemeinsam haben. Hannan und Freeman greifen dabei Parsons angenommene Organisation-Umwelt Relation auf und bezeichnen Organisationen als Population, um eine ökologische Sichtweise darauf anzuwenden.<sup>160</sup> Durch die relative Homogenität der Banken können bestimmte Veränderungen der Umwelt oder aus den gemeinsamen Geschäftspraktiken ausgehende Gefahren gleich die gesamte Population der Banken bedrohen und damit eine Systemkrise auslösen. Um eine ganzheitliche Auseinandersetzung mit Systemrisiko durchzuführen, dürfen auch diese Variablen nicht außer Acht gelassen werden. Durch diese Art von indirekter Verbindung kann Schaden auf Cluster des Netzwerks ausgeweitet werden, die nicht mit einander verbunden sind.

In Bezug auf diese Populationsökologische Betrachtung formuliert Weick die evolutionstheoretische Hypothese von der Stabilität lose gekoppelter Systeme.<sup>161</sup> Im Gegensatz zur praktischen Spiegelung eines Geschäftsmodells ermöglicht die lose Kopplung "*responsiveness*" und gleichzeitig eine gewisse Abgeschlossenheit. Wie in der Biologie würde eine lose Kopplung leichte Variationen (Mutation) erlauben und damit Adaption an Umweltveränderungen wahrscheinlicher machen.

## 5 Transposition von Polymeren zum Bankennetzwerk

Nachdem nun sowohl Systemrisiko als auch Netzwerke als nicht-kausal gekoppelte Variablen spezifiziert sind, können an dieser Stelle in Kapitel 2 gewonnen Erkenntnisse über Struktur und Stabilität von Polymeren darauf übertragen werden. Zunächst wird der Fall einer punktuellen Fragilität des Netzwerks im Vordergrund stehen, bei dem durch den Ausfall eines Knotens bilateraler Schaden verursacht wird. Hier spielen vor allem die mit der Granovetter'schen Theorie definierten direkten Verbindungen eine Rolle. Anschließend widmet sich das Kapitel der indirekten Verknüpfung über eine gemeinsame Vulnerabilität.

---

<sup>159</sup> Vgl. Hannan/Freeman (1977), S. 930.

<sup>160</sup> Vgl. Hannan/Freemann (1977), S. 930.

<sup>161</sup> Vgl. Weick (1976), S. 3.

## 5.1 Punktuelle Fragilität

Punktuelle Fragilität bezeichnet die Beeinträchtigung eines einzelnen Knotens betrachtet. Dieser Fall ist jedoch nur insofern interessant, als dass ein einzelner Knoten über bilaterale Abhängigkeiten direkter Verbindungen anderen Knoten des Netzwerks Schaden zuführen. Beeinträchtigt die Schädigung keinen anderen, wird der geschädigte Knoten schlicht nicht mehr als Teil vom Netzwerk angesehen und ist irrelevant.

Entscheidend ist für diese Form von Systemrisiko sind vor allem die bilaterale Abhängigkeit durch direkte Verbindungen. Nur diese können in einem Teil des Netzwerks verursachten Schaden transportieren. Im Fall der Polymere kann eine punktuelle Fraktur am besten durch eine mechanische Einwirkung erklärt und auf die Netzwerkarchitektur bezogen werden. Anschließend erfolgt die Übertragung auf die Auswirkungen der Insolvenz einer einzelnen Bank/Bankgruppe und den damit verbundenen Paradigmenwechsel.

**Thermoplaste** können durch mechanisches Einwirken verformt werden, da sie vor allem aus losen Kopplungen bestehen und daher eine geringe Festigkeit aufweisen. Sie sind daher flexibel was die Anordnung einzelner Teilchen betrifft. Wird eines geschädigt und aus dem Netzwerk herausgelöst, kann die „Lücke“ leicht geschlossen werden. Hierdurch werden ihre Eigenschaften jedoch nicht beeinträchtigt.

Anders stellt sich dies bei den **Duroplasten** dar, die aufgrund ihrer härteren Struktur bei mechanischer Einwirkung splintern und teils sogar brechen. Sie bestehen aus vielen festen Kopplungen, die bei einer Schädigung einer Verbindung andere mit in Leidenschaft ziehen. Hierdurch werden Eigenschaften, wie etwa elektrische Leitfähigkeit, Beständigkeit bei Temperatur und auch die Festigkeit des Gesamtkörpers stark beeinflusst.

Ähnlich verhält es sich mit den **Elastomeren**, zwar kann man sie in einer bestimmten Weise mechanisch verformen, jedoch hat dies seine Grenzen. Die elastische Wirkung und damit auch die Flexibilität sind von temporärer Natur. Ist eine feste Bindung der Elastomere beeinträchtigt, wirkt sich das ebenfalls auf die Gesamtstruktur aus und es kommt wie bei Duroplasten zu Rissen.

Man könnte also zusammenfassen, dass die Festigkeit der Verbindungen und damit auch der gesamten Struktur aufgrund mangelnder Flexibilität bei Umwelteinflüssen eher instabil reagiert. Für das Bankennetzwerk wurde dieses Phänomen bereits in Abschnitt 3.1.4 in der Erweiterung des Modells von Allen und Gale beschrieben. Investitionen, deren Erfolg von Entscheidungen vieler Geschäftspartner abhängt, sind in Krisensituationen besonders problematisch. Hier wird die Auflösung doppelter Kontingenz zugunsten einer Kooperationsstrategie besonders unwahrscheinlich eingestuft. Lose Kopplungen sind eher unproblematisch, da ihr Risiko eindeutig lokalisierbar ist und weniger Unsicherheit in Bezug auf Kunden und Geschäftspartner signalisiert.

## 5.2 Epidemische Fragilität

Die Frage, wie ein Netzwerk reagiert, wenn nicht ein Knoten oder Cluster bedroht ist, sondern die gesamte Population muss sowohl im Hinblick auf direkte, als auch indirekte Verbindungen beantwortet werden. Die indirekten Verbindungen bestehen über eine strukturelle Ähnlichkeit von Knoten. Sie sind einer bestimmten Umweltveränderung gleichermaßen ausgesetzt. Zwar wird der Schaden nicht zugleich und nicht gleichen Umfang bei allen entstehen, dennoch aber viele betreffen. Diese Art von Verletzlichkeit kann ein Netzwerk nur über *loose coupled systems* vermeiden, wie Weick sie beschreiben hat. Knoten sollten sich nicht als identische Identitäten reproduzieren, sondern nur responsiv zueinander in Beziehung stehen.

Während von den indirekten Verbindungen die Betroffenheit jedes Knotens durch die Umweltveränderung bestimmt wird, können die direkten Verbindungen wiederum Spillover-Effekte und bilaterale Schäden hinzufügen. Wird eine allgemeine Prämisse der Anschlussfähigkeit von Zahlungsverprechen durch einen Paradigmenwechsel erschüttert, ist nicht nur die Kreditwürdigkeit einer Bank/Bankgruppe in Frage gestellt. Das Misstrauen ist nicht gegen einzelne Knoten und deren Verbindungen gerichtet, sondern das gesamte Netzwerk. Investoren sind im allgemeinen nicht mehr bereit Zahlungsverprechen gegen Zahlungen auszutauschen. Die Banken versuchen selbst Zahlungen zu vermeiden und gleichzeitig gebundene Geldmittel zu liquidieren, um im Notfall zahlen zu können.

Ähnliches kann man bei den Kunststoffen beobachten. Steigt die Temperatur an, beanspruchen die Teilchen eine größere Bewegungsfreiheit, da Frequenz und Amplitude der Teilcheneigenschwingungen sich erhöhen. Durch feste Kopplungen wird die Bewegungsfreiheit der Teilchen jedoch eingeschränkt, bis die bindende Kraft überwunden wird. Mit einer steigenden Anzahl fester Bindungen wird ein Teilchen in seiner Schwingung immer mehr eingeschränkt. Umso dichter also das Netzwerk von festen Kopplungen, desto eher zersetzt sich die Struktur. Fragt man demnach, welche Netzwerkarchitektur bei Temperaturerhöhung stabiler ist, so ist es die mit den wenigsten festen Kopplungen.

Den **Thermoplasten** ist es durch die losen Kopplungen möglich die schwachen Anziehungskräfte vorübergehend zu überwinden, sodass sich die Moleküle voneinander entfernen. Durch die geringere Festigkeit verflüssigt sich der Stoff. Kühlt die Temperatur anschließend ab, so können die losen Kopplungen anschließend wieder hergestellt werden und die ursprüngliche Struktur kommt zu Stande. Die Eigenschaften der Thermoplaste haben sich durch das Erwärmen nicht verändert. Lediglich die Form könnte eine andere sein. Des Weiteren kann durch unterschiedliche Abkühlgeschwindigkeiten der Grad der „Verknäulung“ beeinflusst werden.

**Duroplaste** können aufgrund der hohen Anzahl von festen Bindungen bei einer Temperaturerhöhung den eigen Schwingungen der Teilchen mit ihrer Struktur nicht standhalten. Werden die Schwingungen stärker als die Anziehungskräfte der chemischen Bindungen, so lösen sie sich auf. Dabei ist vollkommen gleich, ob die Bindung zwischen zwei Monomeren oder zwei Atomen eines Monomers aufgenommen wird. Bei der Zersetzung entstehen demzufolge nicht die Ausgangsstoffe der Duroplasten, sondern beliebige Molekülbruchteile. Diese Reaktion ist irreversibel. Die ursprüngliche Struktur und ihre Eigenschaften sind nicht wieder herzustellen.

Da **Elastomere** aus sehr langen Ketten von Molekülen bestehen, die weitmaschig fest miteinander verbunden sind, haben sie mehr Bewegungsfreiheit als Duroplaste. Bei sehr hohen Temperaturen zersetzen sich jedoch auch die festen Kopplungen der Elastomere. Die festen Kopplungen erlauben es den Molekülen nicht voneinander abzugleiten.

Thermoplaste weisen somit die krisenresistenteste Verflechtung auf und können für die Banknetzwerke als Vorbildstruktur genutzt werden. Es sind lose Kopplungen,

die auch in diesem Fall Stabilität bei Systemrisiko beweisen. Feste Kopplungen dagegen sind nicht krisenresistent und führen zu der in 3.1.4 erläuterten adversen Verkettung. Das gilt jedoch nur bis zu einem bestimmten Grad der Erhitzung, denn bei zu hohen Temperaturen zersetzen sich auch Thermoplaste, den der Effekt von indirekten Verbindungen nimmt zu. Ist jeder Knoten zu sehr in Anspruch genommen, kann er individuell nicht standhalten und so ist das ganze Netzwerk auch ohne feste Kopplungen der chemischen Zersetzung ausgesetzt.

Bei der Transposition der Temperaturwirkung auf das Interbankennetzwerk transponieren zu können, stellt sich Vertrauen als eine äquivalente Variable heraus. Die beiden Komponenten verhalten sich jedoch gegenläufig. Die steigende Temperatur ist mit sinkendem Vertrauen zu assoziieren. Wird der Zahlungsfähigkeit von Banken Vertrauen entzogen, werden die Banken nervös und die Volatilität steigt ähnlich der Teilchenschwingung. Alle sind bestrebt liquide Mittel zu beschaffen und erhöhen die Frequenz ihrer Kontrollversuche. Wie in Kapitel 4.2.1 erläutert bedeutet eine lose Kopplung im Bankennetzwerk, dass man bei steigendem Misstrauen Zahlungsverprechen liquidieren kann, ohne dass dritten dabei Verluste entstehen. Man kann sich voneinander entfernen, indem gemeinsame Geschäfte eingestellt werden, diese aber schnell wieder reaktivieren kann. Feste Verbindungen dagegen sind unflexibel und können in Krisensituationen zur Insolvenz führen, da Banken sich weder kommunikativ noch bezogen auf ihre Investitionen voneinander distanzieren können. Suchen sie dennoch die Distanz, zersetzt sich das gesamte Netzwerk, da Zahlungsverprechen beim Liquidieren ihren Wert verlieren und die gesamte Architektur von Interbankenbeziehungen geschädigt ist. Wiederum schützen auch lose Kopplungen nur in bestimmtem Maße, wenn Banken in ihrer Solvenz individuell geschädigt sind (indirekte Verbindungen)

Schlussfolgernd kann also festgestellt werden, dass lose Kopplungen bei beiden Arten von Einwirkung – ob auf eine einzelne Struktur oder das gesamte Netzwerk – beständiger gegenüber Systemrisiko sind und sich eher wieder herstellen können.

## 6 Grenzen der Arbeit

Diese Arbeit zeichnet sich durch einen unkonventionellen Ansatz aus und hat die Grenzen einer solchen Methode bereits in Kapitel 2 aufgezeigt. Die hier formulierte Hypothese von der Übertragbarkeit der Erkenntnisse von Krisenresistenz in Polymernetzwerken auf Interbankennetzwerke muss erst noch verprobt und zur Diskussion gestellt werden. Die aus Netzwerkstrukturen resultierenden Eigenschaften betreffen schließlich nicht nur Krisenresistenz, sondern haben auch auf andere Komponenten Einfluss.

Die Arbeit konnte aufzeigen, dass lose Kopplungen, also eine geringere Verflechtung in Bezug auf Systemrisiko stabilisierend wirken. Es wäre nun interessant Krisen im Zeitverlauf mit verschiedenen Finanznetzwerken in Verbindung zu bringen. Hierzu gibt es einige Länderstudien, die bei Allen et al. aufgelistet sind. Ihre Datensätze mit einander zu vergleichen könnte ein Anknüpfungspunkt der Arbeit sein.<sup>162</sup>

Anknüpfend an diese Thesis wäre auch möglich einzelne Finanzinstrumente zu betrachten und in lose und feste Kopplungen zu klassifizieren. Das ist aufgrund des begrenzten Rahmens hier nicht erfolgt. Allerdings wäre es für eine intelligente Regulierung notwendig, gerade die einzelnen Investitionsmöglichkeiten in Bezug auf ihr systemrisikoverstärkendes Verhalten zu beobachten und das dem Wohlfahrtsgewinn des einzelnen Finanzprodukts gegenüberzustellen. Nur so könnten sie über zusätzliche Versicherungsmaßnahmen im Sinne der Property Rights Theorie internalisiert werden. Es könnte auch festgestellt werden, welche Finanzinnovationen überhaupt in Bezug auf Gesamtwohlfahrt produktiv sind. Allen und Gale stellen zum Beispiel fest, dass verflechtende Finanzinnovationen langfristig keinen Mehrwert in Bezug auf Gesamtwohlfahrt darstellen.<sup>163</sup> Auch Tatom sieht in strukturierten Wertpapieren und Tranches keinen Mehrwert.<sup>164</sup> Allerdings differenzieren auch diese Autoren nicht unter verschiedenen Instrumenten. Schließlich könnte ein letzter weiterer Forschungsansatz sein, Thermoplaste noch genauer auf die Strukturen zu untersuchen und weitere Schlüsse für die Netzwerkarchitektur zu ziehen.

---

<sup>162</sup> Vgl. Allen/Babus/Carletti (2009).

<sup>163</sup> Vgl. Allen/Gale (2000).

<sup>164</sup> Vgl. Tatom (2011).

## Literaturverzeichnis

Acharya, Viral V.; Pedersen, Lasse H.; Philippon, Thomas; Richardson, Matthew (2010): Measuring Systemic Risk (SSRN Working Paper, May). Online verfügbar unter <http://ssrn.com/abstract=1573171>.

Acharya, Viral V.; Richardson, Matthew (2009): Causes of the Financial Crisis. In: *Critical Review* 21 (2-3), S. 195-210.

Albert, Réka; Barabási, Albert-László (2000): Topology of evolving networks: local events and universality. In: *Physical Review Letters* 85 (24), S. 5234-5237.

Allen, Franklin; Babus, Ana; Carletti, Elena (2009): Financial Crises: Theory and Evidence. In: *Annual Review of Financial Economics* 1 (1), S. 97-116.

Allen, Franklin; Babus, Ana; Carletti, Elena (2010): Financial Connections and Systemic Risk (EUI Working Paper, 2010/30). Online verfügbar unter [http://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/14256/ECO\\_2010\\_30.pdf?sequence=1](http://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/14256/ECO_2010_30.pdf?sequence=1).

Allen, Franklin; Gale, Douglas (2000): Financial Contagion. In: *Journal of Political Economy* 108 (1), S. 1-33.

Avgouleas, Emiliós (2010): The Reform of 'Too-Big-To-Fail': A New Regulatory Model for the Institutional Separation of 'Casino' from 'Utility' Banking (SSRN Working Paper, February). Online verfügbar unter [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1552970](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1552970).

Aristoteles (1995): Metaphysik. Buch 7.17 1041b. In: Hermann Bonitz (Hg.): Aristoteles Philosophische Schriften. Unter Mitarbeit von Seidl. Horst. 6 Bände. Hamburg: Meiner (Metaphysik, 5).

Bae, Kee-Hong; Karolyi, Andrew G.; Stulz, Rene M. (2003): A New Approach to Measuring Financial Contagion. In: *Review of Financial Studies* 16 (3), S. 717-763. Online verfügbar unter <http://rfs.oupjournals.org/cgi/doi/10.1093/rfs/hhg012>.

Baecker, Dirk (2008): Womit handeln Banken? Eine Untersuchung zur Risikoverarbeitung in der Wirtschaft. Neuaufl. mit neuem Vorwort. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Beckert, Jens (2005): Soziologische Netzwerkanalyse. In: Dirk Käsler (Hg.): Aktuelle Theorien der Soziologie. Von Shmuel N. Eisenstadt bis zur Postmoderne. München: Beck, S. 286–312.

Bertero, Elisabetta; Mayer, Colin (1989): Structure and Performance. Global Interdependence of Stock Markets Around the Crash of October 1987 (C.E.P.R Discussion Papers, 307).

Beville, Matthew (2009): Financial Pollution: Systemic Risk and Market Stability. In: *Florida State University Law Review* 36, S. 245-274.

Board of Governors of the Federal Reserve System. (2001). Policy Statement on Payments System Risk. Washington, DC, May 30.

Bordo, Michael; Eichengreen, Barry; Klingebiel, Daniela; Martinez-Peria, Maria Soledad; Rose, Andrew K. (2001): Is the Crisis Problem Growing More Severe? In: *Economic Policy* 16 (32), S. 51–82.

Carmassi, Jacopo; Luchetti, Elisabetta; Micossi, Stefano (2010): Overcoming Too-Big-To-Fail: A Regulatory Framework to Limit Moral Hazard and Free Riding in the Financial Sector. Centre for European Policy Studies. Brussels. Online verfügbar unter <http://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=overcoming%20too-big-to-fail%3A%20a%20regulatory%20framework%20to%20limit%20moral%20hazard%20and%20free%20riding%20in%20the%20financial%20sector&source=web&cd=2&ved=0CCYQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.ceps.be%2Fceps%2Fdownload%2F3025&ei=N5HxTorGLIufsgb37Y3hDw&usg=AFQjCNFZQwFXqhpjPzgRqsnWU9gabGg3EQ&cad=rja>.

Conway, Edmund (2009): IMF puts total costs of crisis on 7.1 trillion GBP. In: *The Telegraph*, 8 August 2009. Online verfügbar unter: <http://www.telegraph.co.uk/finance/newsbysector/banksandfinance/5995810/IMF-puts-total-cost-of-crisis-at-7.1-trillion.html>

Danielsson, Jon; Shin, Hyun Song (2002): Endogenous Risk, S. 1-22. Online verfügbar unter <http://hyunsongshin.org/www/risk1.pdf>.

De Bandt, Oliver; Hartmann, Philipp (2000): Systemic Risk: a Survey. ECB (European Central Bank Working Paper Series, 2). Online verfügbar unter [www.ecb.int/pub/pdf/scpwps/ecbwp035.pdf](http://www.ecb.int/pub/pdf/scpwps/ecbwp035.pdf).

Degryse, Hans; Nguyen, Grégory (2004): Interbank Exposures: An Empirical Examination of Systemic Risk in the Belgian Banking System. Tilburg University (Discussion Paper, 2004-04)

Demsetz, Harold (1967): Toward a Theory of Property Rights. In: *The American Economic Review* 57 (2), S. 347–359.

Diamond, Douglas (1984): Financial Intermediation and Delegated Monitoring. In: *Review of Economic Studies* 51, S. 393–414.

Diamond, Douglas W.; Dybvig, Philip H. (1983): Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity. In: *Journal of Political Economics* 91 (June), S. 401-419.

Domininghaus, H. (1998): Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften. 5. Auflage. Berlin: Springer Verlag.

dpa (2009): G20: Merkel für klare Finanzmarktregeln. Berlin/Pittsburgh. In: *dpa-AFX*, 24.09.2009, zuletzt geprüft am 08.11.2011.

Edison, Hali J.; Luangaram, Pongsak; Miller, Marcus (2000): Asset bubbles, domino effects and “lifeboats”: elements of the East Asian crisis. In: *Economic Journal* 110 (460), S. 309-334.

Esposito, Elena (2010): Die Zukunft der Futures. Die Zeit des Geldes in Finanzwelt und Gesellschaft. Heidelberg: Auer.

Financial Services Authority (2009): A Regulatory Response to the Global Banking Crisis. FSA (Discussion Paper, 09/2). Online verfügbar unter [http://www.fsa.gov.uk/pubs/discussion/dp09\\_02.pdf](http://www.fsa.gov.uk/pubs/discussion/dp09_02.pdf).

Financial Stability Board (2011a): Key Attributes of Effective Resolution Regimes for Financial Institutions. FSB - Financial Stability Board (October 2011). Online verfügbar unter [http://www.financialstabilityboard.org/publications/r\\_111104cc.pdf](http://www.financialstabilityboard.org/publications/r_111104cc.pdf).

Financial Stability Board (2011b): Policy Measures to Address Systemically Important Financial Institutions. FSB (November 2011). Online verfügbar unter [http://www.financialstabilityboard.org/publications/r\\_111104bb.pdf](http://www.financialstabilityboard.org/publications/r_111104bb.pdf).

Financial Stability Board, International Monetary Fund & Bank for International Settlements. (2009). Guidance to Assess the Systemic Importance of Financial Institutions, Markets and Instruments: Initial Considerations. (Background Paper. Report to the G-20 Finance Ministers and Central Bank Governors (October)).

Flood, Merrill M. (1958): Some Experimental Games. In: *Management Science* 5 (1), S. 5-26.

Foucault, Michel (1989): *Sexualität und Wahrheit 2. Der Gebrauch der Lüste*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Freixas, Xavier; Holthausen, Cornelia (2005). Interbank Market Integration under Asymmetric Information. *The review of financial studies*, 18(2), 459–490.

Freixas, Xavier; Parigi, Bruno M.; Rochet, Jean-Charles (2000): Systemic Risk, Interbank Relations and Liquidity Provision by the Central Bank. In: *Journal of Money, Credit and Banking* 32.

Fuchs, Stephan (2005): *Against Essentialism. A Theory of Culture and Society*. New. Cambridge, Mass: Harvard University Press.

Gai, Prasanna; Kapadia, Sujit (2010): Contagion in Financial Networks. Bank of England (Working Paper, 383). Online verfügbar unter <http://www.bankofengland.co.uk/publications/workingpapers/wp383.pdf>.

Geithner, Timothy F. (2010): Systemic Risk and Financial Markets. In: *Federal Reserve Bank of New York* (8), S. 1-5. Online verfügbar unter <http://www.newyorkfed.org/research/epr/07v13n2/0711appb.pdf>.

Georg, Co-Pierre (2011): Basel III and Systemic Risk Regulation - What Way Forward? GFinM (Working Papers on Global Financial Markets, 17). Online verfügbar unter [http://pubdb.wiwi.uni-jena.de/pdf/wp\\_hlj17-2011.pdf](http://pubdb.wiwi.uni-jena.de/pdf/wp_hlj17-2011.pdf).

Gormley, Todd A.; Johnson, Simon; Rhee, Changyong (2011): Ending “ Too Big To Fail ”: Government Promises vs. Investor Perceptions (AFA 2010 Atlanta Meetings Paper, 617). Online verfügbar unter <http://ssrn.com/abstract=1364891>.

Gorton, Gary (2009): Information, Liquidity, and the (Ongoing) Panic of 2007 (SSRN Working Paper). Online verfügbar unter <http://ssrn.com/abstract=1324195>.

Granovetter, Mark (1985): Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness. In: *American Journal of Sociology* 91 (3), S. 481-510.

Granovetter, Mark (1983): The Strength of Weak Ties: A Network Theory Revisited. *Sociological Theory* 1: S. 201-233.

Group of Thirty (2009): Financial Reform: A Framework for Financial Stability. Group of Thirty. Washington, DC. Online verfügbar unter <http://fic.wharton.upenn.edu/fic/policy%20page/G30Report.pdf>.

Hannan, Michael T.; Freeman, John (1977): The Population Ecology of Organizations. In: *The American Journal of Sociology* 82 (5), S. 929–964.

Hautsch, Nikolaus; Schaumburg, Julia; Schienle, Melanie (2011): Financial Network Systemic Risk Contributions. Humboldt-Universität zu Berlin. Berlin (SFB 649 Discussion Paper, 2011-072). Online verfügbar unter [http://sfb649.wiwi.hu-berlin.de/fedc/discussionPapers\\_en.php](http://sfb649.wiwi.hu-berlin.de/fedc/discussionPapers_en.php).

Hellwig, Martin (2008): Systemic Risk in the Financial Sector: An Analysis of the Subprime-Mortgage Financial Crisis. 2008/43. Bonn (Preprints of the Max Planck Institute for Research on Collective Goods). Online verfügbar unter [http://www.coll.mpg.de/pdf\\_dat/2008\\_43online.pdf](http://www.coll.mpg.de/pdf_dat/2008_43online.pdf).

International Monetary Fund (2006): Global Financial Stability Report. Market Developments and Issues. Washington, DC. Online verfügbar unter <http://www.imf.org/External/Pubs/FT/GFSR/2006/01/index.htm>.

Kane, Edward J. (2011): Redefining and Containing Systemic Risk. In: John A. Tatom (Hg.): *Financial Market Regulation. Legislation and Implications*. New York, NY: Networks Financial Institute, S. 107–120.

Kelly, Bryan; Lustig, Hanno; Booth, Chicago; van Nieuwerburgh, Stijn (2011): Too-Systemic-To-Fail: What Option Markets Imply About Sector-wide Government.

King, Mervyn (20.10.09): Vortrag. Governor of the Bank of England. Edinburgh, 20.10.09. Online verfügbar unter <http://www.bankofengland.co.uk/publications/speeches/2009/speech406.pdf>.

Knorr-Cetina, Karin (2006): How are Global Markets Global? The Architecture of a Flow World. In: Karin Knorr-Cetina und Alex Preda (Hg.): *The Sociology of Financial Markets*. Oxford: Oxford Univ. Press, S. 38–61.

Lagunoff, Roger; Schreft, Stacey L. (2001): A model of financial fragility. In: *Journal of Economic Theory* 99, S. 220-264.

Leitner, Yaron (2005): Financial Networks: Contagion, Commitment, and Private Sector Bailouts. In: *Journal of Finance* 60 (6), S. 2925-2953. Online verfügbar unter <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1540-6261.2005.00821.x>.

Liening, Andreas (1999). *Komplexe Systeme zwischen Ordnung und Chaos: Neuere Entwicklungen in der Theorie nicht-linearer dynamischer Systeme und die Bedeutung für die Wirtschaftswissenschaft und ihre Didaktik*. Münster u.a.: LIT Verlag.

Litan, Robert E. (2009): *Regulating Systemic Risk*. The Brookings Institution (Fixing Finance Series 2009-03, 2). Online verfügbar unter [http://doi.wiley.com/10.1111/j.1468-0416.2009.00147\\_20.x](http://doi.wiley.com/10.1111/j.1468-0416.2009.00147_20.x).

Luhmann, Niklas (1976): Generalized Media and the Problem of Contingency. In: Jan J. Loubser, Rainer C. Baum, Andrew Effrat und Victor M. Lidz (Hg.): *Explorations in General Theory in Social Science. Essays in Honor of Talcott Parsons*, Bd. 2. New York, NY, S. 502–532.

Luhmann, Niklas (1984): *Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie*. 1. Aufl., Frankfurt am Main: Suhrkamp (Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft).

Luhmann, Niklas (1991): *Soziologie des Risikos*. Berlin, New York: W. de Gruyter

Luhmann, Niklas (1997): *Die Gesellschaft der Gesellschaft*. 1. Aufl. Frankfurt am Main: Suhrkamp (1).

Luhmann, Niklas (1998): *Die Gesellschaft der Gesellschaft*. - 2. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Luhmann, Niklas (2002): *Die Wirtschaft der Gesellschaft*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Markose, Sheri; Giansante, Simone; Gatkowskid, Mateusz; Shaghaghi, Ali Rais (2010): *Too Interconnected To Fail: Financial Contagion and Systemic Risk In Net-*

work Model of CDS and Other Credit Enhancement Obligations of US Banks. Computational Optimization Methods in Statistics, Econometrics and Finance (COMISEF Working Paper Series, WPS-033). Online verfügbar unter [http://www.acefinmod.com/docs/TooInterconnectedToFail\\_15112009.pdf](http://www.acefinmod.com/docs/TooInterconnectedToFail_15112009.pdf).

Masson, Paul (1999): Contagion: Macroeconomic Models with Multiple Equilibria. In: *Journal of International Money and Finance* 18, S. 587–602.

Maturana, Humberto R.; Varela, Francisco J. (1985): Autopoietische Systeme. In: Humberto Maturana Romesín (Hg.): *Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit. Ausgewählte Arbeiten zur biologischen Epistemologie*. 2., durchges. Braunschweig [u.a.]: Vieweg, S. 180–235.

Maturana, Humberto R.; Varela, Francisco J. (2009): *Der Baum der Erkenntnis. Die biologischen Wurzeln menschlichen Erkennens*. Frankfurt, M: Fischer-Taschenbuch-Verl.

Memmel, Christoph; Stein, Ingrid (2008): Contagion in the German interbank market. Deutsche Bundesbank. Online verfügbar unter <http://www.efmaefm.org/OEFMAMEETINGS/EFMA%20ANNUAL%20MEETING%20S/2008-athens/Memmel.pdf>.

Menges, Georg; Haberstroh, Edmund; Michaeli, Walter; Schmachtenberg, Ernst (2005): *Werkstoffkunde Kunststoffe*. 5., völlig überarb. Aufl., [korr. Nachdr.]. München: Hanser (Studentexte Kunststofftechnik).

Merton, Robert K. (1948): The Self-Fulfilling Prophecy. In: *Antioch Review* 8 (2), S. 193-210.

Mistrulli, Paolo Emilio (2005): Interbank Lending Patterns and Financial Contagion. Online verfügbar unter <http://www.efmaefm.org/OEFMAMEETINGS/EFMA%20ANNUAL%20MEETING%20S/2008-athens/Memmel.pdf>.

Nier, Erlend; Yang, Jing; Yorulmazer, Tanju; Alentorn, Amadeo (2008): *Network Models and Financial Stability*. Bank of England (Working Paper, 346). Online verfügbar unter <http://www.bankofengland.co.uk/publications/workingpapers/wp346.pdf>.

Pareto, Vilfredo (1976): *Ausgewählte Schriften*. Hg. v. Carlo Mongardini. Frankfurt a. M. [u.a.]: Ullstein.

Parsons, Talcott (1980): *Zur Theorie der sozialen Interaktionsmedien*. Hg. v. Stefan Jensen. Opladen: Westdeutscher Verl (Studienbücher zur Sozialwissenschaft 39, 39).

Parsons, Talcott; Shils, Edward A.; Smelser, Neil J. (2001): *Toward a general theory of action. Theoretical foundations for the social sciences*. Abridged. New Brunswick, N.J.: Transaction Publishers.

Piper, Nikolaus (17.11.11): *Occupy-Bewegung - Viele bewegt, wenig bewirkt*. In: *Süddeutsche Zeitung* 2011, 17.11.11. Online verfügbar unter <http://www.sueddeutsche.de/politik/occupy-bewegung-viele-bewegt-wenig-bewirkt-1.1191405>, zuletzt geprüft am 05.12.2011.

Rapoport, Anatol; Chammah, Albert M.; Orwant, Carol J. (1970): *Prisoner's Dilemma. A Study in Conflict and Cooperation*. 2. print. Ann Arbor, Mich: Univ. of Michigan Press.

Reifner, Udo (2010): *Die Geldgesellschaft. Aus der Finanzkrise lernen*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-531-92221-8>.

Richter, Peter (2008): *Ökonomisierung als gesellschaftliche Entdifferenzierung*. Univ, Konstanz, Potsdam. Online verfügbar unter <http://www.socialnet.de/rezensionen/isbn.php?isbn=978-3-86764-169-2>.

Rochet, Jean-Charles; Tirole, Jean (1996): *Interbank Lending and Systemic Risk*. In: *Journal of Money, Credit, and Banking* 28 (4).

Rodriguez, Juan Carlos (2007): *Measuring Financial Contagion. A Copula Approach*. In: *Journal of Empirical Finance* 14 (3), S. 401-423. Online verfügbar unter <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0927539806000582>.

Schelling, Thomas C. (1997): *Strategy of Conflict*. 2. edition, 16. printing. London: Harvard University.

Shaffer, Sherrill (1994): *Pooling Intensifies Joint Failure Risk*. In: *Research in Financial Services* 6, S. 249-280.

Sheldon, George; Maurer, Martin (1998): Interbank Lending and Systemic Risk. In: *Swiss Journal of Economics* 134 (685), S. 1-21.

Simmel, Georg (2009): Philosophie des Geldes. Nachdr. [der Ausg.] Leipzig, Duncker & Humblot, 1907, 2., verm. Köln: Anaconda.

Spencer-Brown, George; Wolf, Thomas (1997): Laws of form - Gesetze der Form. Lübeck: Bohmeier.

Stiglitz, Joseph E. (2010a): Freefall. America, free markets, and the sinking of the world economy. New York, NY [u.a.]: Norton. Online verfügbar unter <http://digitoool.hbz-nrw.de:1801/webclient/DeliveryManager?pid=3789989>.

Stiglitz, Joseph E. (2010b): Risk and Global Economic Architecture: Why Full Financial Integration May Be Undesirable (NBER Working Paper, 15718). Online verfügbar unter <http://www.nber.org/papers/w15718>.

Stiglitz, Joseph E. (2009): Too Big to Fail or Too Big to Save? Examining the Systemic Threats of Large Financial Institutions. Testimony for the Joint Economic Committee Hearing. Washington, DC, 21.04.2009.

Summer, Martin (2003): Banking Regulation and Systemic Risk. In: *Open Economies Review* 1 (43).

Tagesschau.de (2011): "Alternativlos" ist Unwort des Jahres. Online verfügbar unter <https://tagesschau.de./unwortdesjahres/inland/110html> (21.09.2011)

Tatom, John A. (2011): Financial Legislation. The Promise and Record of the Financial Modernization Act of 1999. In: John A. Tatom (Hg.): Financial Market Regulation. Legislation and Implications. New York, NY: Networks Financial Institute, S. 3–17.

Taylor, John B. (2010): Defining Systemic Risk Operationally. In: *Board of Trustees of the Leland Stanford Junior University*, S. 33-57. Online verfügbar unter [http://media.hoover.org/sites/default/files/documents/Ending\\_Government\\_Bailouts\\_as\\_We\\_Know\\_Them\\_33.pdf](http://media.hoover.org/sites/default/files/documents/Ending_Government_Bailouts_as_We_Know_Them_33.pdf).

Thomas, William Isaac; Thomas, Dorothy Swaine (1928): The Child in America: Behavior Problems and Programs. New York, NY: Knopf.

Upper, Christian; Worms Andreas (2004): Estimating Bilateral Exposures in the German Interbank Market: Is there a Danger of Contagion? In: *European Economic Review* 8, S.827-849.

Vogl, Joseph (2011): *Das Gespenst des Kapitals*. 3. Aufl. Zürich: Diaphanes. Online verfügbar unter <http://www.gbv.de/dms/faz-rez/FD1201101192978040.pdf>.

Wagner, Ulrich (2011). *Me, myself and I – eine Reise in sich hinein und über sich hinaus*. Online verfügbar unter

[https://www.agitano.com/magazin/magazinDetails/bei\\_sich\\_sein\\_19358/](https://www.agitano.com/magazin/magazinDetails/bei_sich_sein_19358/)

Weick, Karl E. (1976): Educational Organizations as Loosely Coupled Systems. In: *Administrative Science Quarterly* 21 (1), S. 1–19.

Wolf, Martin (2009): *Fixing global finance. How to curb financial crises in the 21. century*. New Haven [u.a.]: Yale Univ. Press.

Zhou, Chen (2010): Are Banks Too Big to Fail? Measuring Systemic Importance of Financial Institutions. In: *International Journal of Central Banking* 6 (4), S. 205-250.

## Ehrenwörtliche Erklärung

Ich erkläre hiermit ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit mit dem Thema:

**„Entflechtung des Interbankennetzwerks: Ökonophysische Untersuchungen zur Reduktion von Systemrisiko im Finanzsystem“**

selbstständig und ohne fremde Hilfe angefertigt habe.

Die Übernahme wörtlicher Zitate sowie die Verwendung der Gedanken anderer Autoren habe ich an den entsprechenden Stellen der Arbeit kenntlich gemacht.

Ich bin mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben wird.

Ort, Datum

Unterschrift