

Jahrbuch der
Heidelberger Akademie
der Wissenschaften
für 2010



HEIDELBERG 2011

ISBN 978-3-8253-5914-0

ISSN 0341-2865

© 2011. Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Karlstraße 4, D-69117 Heidelberg

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne
Zustimmung der Akademie unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für
Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung
und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Imprimé en Allemagne. Printed in Germany
Universitätsverlag Winter GmbH Heidelberg

Layout und Satz: Klaus Brecht GmbH, 69123 Heidelberg
Druck: Memminger MedienCentrum AG, 87700 Memmingen

WISSENSCHAFTLICHE SITZUNG

HERR ERNST-LUDWIG VON THADDEN HÄLT EINEN VORTRAG:

„Bankenzusammenbrüche und der Repo Markt aus spieltheoretischer Sicht“

Die Große Finanzkrise von 2007–09 war die schlimmste Krise des weltweiten Finanzsystems seit der Großen Depression und führte die Weltwirtschaft an den Rand einer zweiten Großen Depression, die nur mit Glück und durch das entschlossene und koordinierte Eingreifen von Regierungen und Zentralbanken weltweit vermieden wurde. Es ist inzwischen wohl bekannt, welche strukturellen Verwerfungen zum Entstehen der Krise beigetragen haben (vergleiche zum Beispiel Brunnermeier (2009) oder Dewatripont, Rochet und Tirole (2010)). Auch wenn über die relative Bedeutung dieser Verwerfungen für das Entstehen der Krise noch diskutiert wird, gehören zu den wichtigsten Problemen zweifelsohne der übermäßige globale Fluss von Finanzkapital in die USA seit Anfang der 2000er Jahre, die exzessive Gewährung und Verbriefung von Hypotheken in den USA, die Auslagerung von Bankgeschäften in ein wenig transparentes Schattenbanksystem, die Verwendung falscher Bewertungsmodelle, und eine unzulängliche Regulierung des Finanzsystems weltweit.

Selbst wenn man allerdings den Beitrag aller dieser und anderer Strukturprobleme zur Entstehung der Krise berücksichtigt, ist es schwer zu erklären, wie es zu dem katastrophalen Absturz des Weltfinanzsystems innerhalb weniger Tage im Herbst 2008 kam. Die Investitionsbank Lehman Brothers bekam nach dem 9. September innerhalb von wenigen Tagen auf den Interbankenmärkten keinen ausreichenden Zugang zu kurzfristiger Kreditfinanzierung mehr, obwohl sie als strukturell zwar riskant aber gesund galt. Das Volumen ihrer besicherten Übernacht-Kredite fiel von über 150 Milliarden Dollar um mehr als 50 Prozent, und die Anzahl der in die Bank investierenden kurzfristigen Repo-Investoren (siehe unten) sank von über 60 auf unter 20 (Daten nach Copeland, Martin und Walker (2010)). Am 15. September musste Lehman Brothers völlig überraschend Konkurs anmelden. Es war dieser Konkurs, der die Weltwirtschaft in den folgenden Wochen auf Grund des praktisch vollständigen Zusammenbruchs aller Interbankenmärkte an den Rand der Katastrophe brachte.

Der plötzliche Zusammenbruch von Lehman Brothers ist schwer durch „fundamentale“ Faktoren zu erklären. Zwar galt die Bank wegen der aggressiven Strategie ihres Vorstandsvorsitzenden Fuld in den 2000er Jahren als riskanter als ihre Konkurrenten unter den großen Investitionsbanken, doch galt sie nie als konkursgefährdet und erfüllte bis zu ihrem Untergang alle Eigenkapital- und ähnlichen regulatorischen Risikovorsorgevorschriften mit großem Abstand. Im März 2008, als alle Wall-Street Banken nach dem Konkurs von Bear Stearns unter besonders genaue Beobachtung des Marktes gerieten, verfügte das Unternehmen über Liquidität (Bargeld, liquide und frei beleihbare Wertpapiere) von 170 Milliarden Dollar, 25 % der gesamten Wertpapierposition der Firma. Dies stellte die höchste Liquiditätsquote unter den großen Wertpapierhändlern an Wall Street dar.

Doch ist der unvermittelte Zusammenbruch von Lehman Brothers kein einzigartiges Phänomen. Im März 2008 erlitt die Investitionsbank Bear Stearns das gleiche Schicksal. Am 12. März entstand in New Yorker Finanzkreisen das Gerücht, dass Bear Stearns nicht in der Lage sei, ein an und für sich einfaches Kreditabsicherungsgeschäft abzuwickeln. Dieses Gerücht stellte sich kurz darauf als falsch heraus, weil ein Händler einer Gegenpartei am Abend vorher einfach früher nach Hause gegangen war und das Geschäft deswegen nicht mehr ordnungsgemäß gebucht werden konnte. Dennoch brach die Kreditversorgung von Bear Stearns zusammen, am 13. März bekam die Bank kaum noch Finanzierung am kurzfristigen Interbankenmarkt, und am 14.–16. März wurde sie unter aktiver Einbeziehung der New Yorker Zentralbank vom Konkurrenten JP Morgan Chase aufgekauft, um den formalen Konkurs zu verhindern. Der Kaufpreis von Bear Stearns, die im Juli 2007 noch über 16 Milliarden Dollar wert gewesen war, betrug 236 Millionen Dollar, was einen Wertverlust von über 98 Prozent bedeutete.

Auch Bear Stearns, die kleinste der großen New Yorker Investitionsbanken, galt als riskant aber im Prinzip als ungefährdet. Der Vorsitzende der amerikanischen Wertpapieraufsichtsbehörde (*Securities and Exchange Commission*), Christopher Cox, stellte in einer Anhörung am 20. März 2008 fest: “At all times until its agreement to be acquired by JP Morgan Chase during the weekend, the firm had a capital cushion well above what is required to meet supervisory standards calculated using the Basel II standard.“

Bear Stearns und Lehman Brothers sind die beiden bekanntesten Beispiele für das plötzliche Vertrocknen von Finanzierungsquellen in der Großen Finanzkrise. Es gibt weitere, weniger bedeutende Fälle und vor allem auch die undokumentierten Fälle „der Hunde, die nicht bellen“. In diesen Fällen gerieten Marktteilnehmer unvermittelt unter plötzlichen Druck wegen des massiven Abzuges kurzfristiger Finanzierung, konnten diesem Druck aber aus eigener Kraft widerstehen. Der bekannteste dieser Fälle ist der von Sorkin (2009) in seinem Buch „Too Big To Fail“ beschriebene Fall von Goldman Sachs, einer anderen großen New Yorker Investitionsbank. Am 17. September erhielt die Bank ohne Unterlass Anfragen großer Investoren, entweder ihre Anlagen zurück zu zahlen oder sofort telefonisch Kontakt aufzunehmen. Entgegen dem Anraten seiner Manager ordnete der Kopräsident der Bank, G. Cohn, an, alle diese Anfragen nicht zu beantworten, sondern kommentarlos und sofort zu zahlen. Nachdem die Bank in kurzer Zeit auf diese Weise Milliarden Dollar ausgezahlt hatte, ebten die Anfragen ab, das meiste Geld floss sogar wieder zurück, und Goldman Sachs überstand die Finanzkrise ohne weitere Schwierigkeiten.

Wie kann es zu solchen plötzlichen kollektiven Veränderungen des Verhaltens von Marktteilnehmern kommen, das in manchen Fällen katastrophale Folgen hat und in anderen relativ harmlos verläuft? Anders als die naturwissenschaftliche Katastrophentheorie, die im Wesentlichen auf Singularitäten nicht-linearer Differentialgleichungen zur Beschreibung von mechanistischen Vielteilchensystemen abstellt, haben die Wirtschaftswissenschaften es mit Systemen intelligenter Individuen zu tun, die das Verhalten anderer in Betracht ziehen und ihren eigenen Vorteil suchen. Dies

bedeutet, dass wirtschaftswissenschaftliche Theorien durch zielgerichtetes Handeln ausgelöste Rückkopplungseffekte berücksichtigen müssen. Dies ist der Hauptunterschied zwischen naturwissenschaftlichen und wirtschaftswissenschaftlichen Theorien großer Systeme.

Die berühmteste und immer noch sehr erfolgreiche Theorie des kollektiven Verhaltens großer Zahlen von Marktteilnehmern ist die vor allem auf Leon Walras, Kenneth Arrow und Gerard Debreu zurückgehende Walrasianische Gleichgewichtstheorie. Diese Theorie besagt, dass die einem System von Märkten unterliegenden Fundamentalwerte Marktpreise bestimmen, die Angebot und Nachfrage von Gütern, Dienstleistungen und Wertpapieren in Einklang bringen, und dass jede Änderung der Fundamentalwerte die Gleichgewichtspreise so verändert, dass jede Marktteilnehmerin die von ihr gewünschten Transaktionen jeder Zeit tätigen kann.

Diese Theorie ist ungemein erfolgreich in der Erklärung einer großen Anzahl von Marktprozessen, von Märkten für Verbrauchsgüter über den Arbeitsmarkt bis hin zu Wertpapiermärkten. Ein prominentes Beispiel in der Großen Finanzkrise stellte der Markt für Kreditausfallversicherungen (*Credit Default Swaps*, CDS) dar, deren Preise ein wichtiger und weithin beachteter Indikator für die Gefährdung von Firmen inner- und außerhalb des Finanzsektors waren. Im Falle von Lehman versagte allerdings auch dieser Markt.

Die Theorie, die ich in diesem Vortrag skizzieren möchte, beruht auf einem anderen Paradigma als dem Walrasianischen und ist spieltheoretischer Natur. Die Spieltheorie baut auf den fundamentalen Arbeiten von John von Neumann (1927) und John Nash (1951) auf, die das Ergebnis von Interaktionen intelligenter Individuen durch Stabilitätsaussagen in Bezug auf das Optimierungsverhalten der Teilnehmer charakterisiert. Die Entwicklung der Theorie ist vom Beispiel der Gesellschaftsspiele inspiriert worden – von Neumanns Arbeit trägt den Titel „Zur Theorie der Gesellschaftsspiele“ und Nashs Dissertation behandelt als Anwendung eine vereinfachte Version des Pokerspiels. Deswegen hat die Theorie, trotz ihrer heute für weite Bereiche der Sozialwissenschaften grundlegenden Bedeutung, ihren „spielerischen“ Namen behalten.

Ein Nash Gleichgewicht eines strategischen Spieles ist eine Situation, in der das Verhalten jedes einzelnen Teilnehmers optimal ist, gegeben das Verhalten aller anderen Teilnehmer. Anders als die Walrasianische Gleichgewichtstheorie setzt die spieltheoretische Analyse von Märkten nicht die Existenz von Preisen voraus, die das individuelle Verhalten der einzelnen Marktteilnehmer aggregieren und ihr Verhalten lenken. Die spieltheoretische Analyse ist in diesem Sinne allgemeiner, und spieltheoretische Gleichgewichte haben nicht immer die erstaunlichen Optimalitätseigenschaften der traditionellen Walrasianischen Gleichgewichtstheorie, die das Gleichnis von der unsichtbaren Hand weithin bekannt gemacht hat. Die Tatsache, dass spieltheoretische Gleichgewichte nicht gesamtwirtschaftlich optimal sein müssen, macht die Spieltheorie insbesondere für Krisensituation zu einem wichtigen Analyseinstrument.

Um die jüngste Krise der Finanzmärkte analysieren zu können, ist es nötig, die Aktivität von Investitionsbanken zu verstehen, genauer gesagt der Institutionen, die

bis zum Herbst 2008 so hießen – seither sind diese entweder bankrott, von anderen aufgekauft oder in eine andere Rechtsform überführt worden. Eine Hauptaktivität solcher Geldhäuser ist der Handel mit komplexen Wertpapieren, die Schaffung solcher Wertpapiere, sowie der Aufbau von Portfolios aus solchen Wertpapieren. Manche dieser Wertpapiere sind relativ einfache, mehr oder minder klassische Industrieobligationen oder Staatsschuldtitel, viele aber sind komplexerer Natur. Ein Beispiel sind die Verbriefungen von besicherten Anleihen, die unter Kürzeln wie ABS (*asset backed securities*) oder CDO (*collateralized debt obligations*) bekannt geworden sind. Diese Wertpapiere bündeln eine große Anzahl von Einzelrisiken, die zusätzlich durch Kreditsicherheiten unterlegt sind, und schaffen damit im Normalfall relativ risikolose Werte, die handelbar sind und von Anlegern aller Art, von Privatinvestoren bis hin zu Versicherungsunternehmen und Pensionsfonds, nachgefragt werden.

Investitionsbanken und ähnliche Institute finanzieren diese Aktivitäten durch den Einsatz eigener Mittel (Eigenkapital), durch langfristig emittierte Obligationen (Fremdkapital) und vor allem durch sehr kurzfristige Kredite. In den Jahren bis 2008 finanzierten sich viele dieser Institute mit mehr als dreißigmal so viel kurzfristigen Krediten wie Eigenkapital, was diese Institute vollständig vom kurzfristigen Kapitalmarkt abhängig machte.

Der kurzfristige Kapitalmarkt auf der anderen Seite ist eine wichtige Einrichtung, denn viele Kapitalmarktinvestoren haben Investitionshorizonte, die kurz und nicht mit Sicherheit vorauszusagen sind, da sie ihrerseits ihren Investoren kurzfristige Verfügungsmöglichkeiten über ihre Anlagen einräumen oder Mittel wegen sich kurzfristig eröffnender Anlagemöglichkeiten flexibel abzuziehen in der Lage sein wollen. Weiterhin kommt es häufig vor, dass Mittel aus Finanztransaktionen nicht sofort längerfristig investiert oder anders weiterverwendet werden können und deswegen für sehr kurze Fristen angelegt werden müssen. De facto werden solche Mittel häufig über längere Fristen beim jeweiligen Schuldner belassen, doch de jure hat der Gläubiger die dem Anlagehorizont entsprechenden kurzfristigen Verfügungsrechte.

Der wichtigste Markt der Welt für solche extrem kurzfristigen Finanzanlagen ist der *Tri-Party Repo-Market* in New York. Im Frühjahr 2008 hatten dort mehrere Tausend Investoren ungefähr 2.700 Milliarden Dollar kurzfristig angelegt, das meiste davon über Nacht (d.h. mit einer Laufzeit von ungefähr 16 Stunden). Dieser Markt ist eine besondere Form eines Repo-Marktes, auf denen so genannte *Repurchase Agreements* (Repos) gehandelt werden, die für die Fremdfinanzierung von Finanzinstituten eine große Rolle spielen. Repos sind ein juristisches Konstrukt, das das klassische Finanzierungsinstrument des besicherten Kredites weiterentwickelt: anstatt dem Gläubiger ein Wertpapier als Kreditsicherheit für einen Kredit zu stellen, verkauft der Schuldner das Wertpapier an den Gläubiger mit dem Versprechen, das Wertpapier an einem festgelegten Zeitpunkt zu einem festen Preis zurückzukaufen. Strukturell entspricht dies einem besicherten Kredit, doch hat dieses Verfahren juristische Vorteile.

Der Tri-Party Repo-Markt hat eine besondere Struktur, die ihn in normalen Zeiten besonders effizient und praktikabel macht, da auf ihm die Verträge zwischen

Schuldner und Gläubiger durch eine dritte Partei vermittelt werden. Diese dritte Partei, die Vertreterbank, übernimmt die physische Transaktion der Kreditsicherheit, wickelt die Finanzströme über ihre Konten ab und gewährt sogar in durch den Repo-Vertrag nicht abgedeckten Zeitspannen Überbrückungskredit. Auch außerhalb des Tri-Party Repo-Markt werden Repos in großen Volumina bilateral gehandelt, doch sind diese Transaktionen nicht zentral organisiert und abgewickelt, sondern durch bilaterale Verträge geregelt (*over the counter*, OTC).

Während des Jahres 2008 haben die Investoren auf Repo-Märkten nun ihr Verhalten drastisch geändert. Die eingangs beschriebenen Refinanzierungsschwierigkeiten von Investitionsbanken entstanden nämlich insbesondere auf den Repo-Märkten, allerdings in unterschiedlicher Form. Bear Stearns und Lehman Brothers sind Beispiele dafür, dass bestimmte Investitionsbanken und Wertpapierhändler abrupt praktisch keine Finanzierung auf dem Tri-Party Repo-Markt mehr bekamen. Überdies stieg im Verlauf der zweiten Jahreshälfte der Umfang der für bilaterale Repo-Geschäfte verlangten Kreditsicherheiten dramatisch und zum Teil sehr kurzfristig an, was bedeutete, dass viele Firmen sich auf diesem Markt plötzlich gar nicht mehr oder nur noch in geringem Maß refinanzieren konnten. Dieser letztere Sachverhalt ist von Gorton und Metrick (2009) dokumentiert und mit einem Bankensturm (*bank run*) verglichen worden. Bankenstürme sind das aus der Frühzeit der modernen Finanzmärkte im 19. Jahrhundert bekannte Phänomen, dass die Einleger von Geschäftsbanken kollektiv in Panik verfallen, ihre Einlagen abziehen versuchen und dadurch die betroffene Bank erst recht zusammenbrechen lassen. Von Ausnahmen abgesehen sind Bankenstürme in Europa und Nordamerika mit der Etablierung von nationalen Notenbanken verschwunden. Laut Gorton und Metrick (2009) sind sie nun in anderer Form und bei anderen Typen von Finanzinstitutionen in der Großen Finanzkrise wieder aufgetaucht.

In einer Arbeit mit David Skeie und Antoine Martin von der New Yorker Zentralbank (Martin, Skeie, von Thadden, 2010) habe ich dieses Argument theoretisch untersucht und insbesondere die Frage thematisiert, wie solch kollektives destruktives Verhalten auf Märkten für kurzfristige Refinanzierungsinstrumente erklärt werden kann und inwieweit sich die Spannungen auf den verschiedenen Märkten unterscheiden. Die These dieser Arbeit ist, dass die Instabilität von Banken systemimmanent, wohlfahrtsfördernd, aber wirtschaftlich gefährlich ist, weil Finanzmärkte sowohl „gute“ als auch „schlechte“ Gleichgewichte haben und übergangslos von einem ins andere rutschen können.

Dies kontrastiert mit der gerade in der Öffentlichkeit verbreiteten einfachen Erklärung von der Irrationalität der Finanzmärkte, die die „Herde“ aus „tierischen Instinkten“ unvermittelt in ihr Verderben rennen lässt. Sicherlich hat es im Vorfeld und während der Großen Finanzkrise in vielen Fällen unvernünftige Entscheidungen und gravierende Fehler gegeben. Dies ist jedoch kein Beleg dafür, dass die Akteure auf den Finanzmärkten systematisch irrational gehandelt haben, in dem Sinne, dass sie systematisch ihre eigenen materiellen Interessen verletzt hätten. Zumindest einfache Irrationalitätsansätze sind nicht mit der empirisch zu beobachtenden Vielfalt von Marktverhalten zu vereinbaren, wie zum Beispiel auf dem Tri-

Party und dem bilateralen Repo-Markt. Es scheint überdies nicht besonders plausibel, dass im Allgemeinen sehr fähige Finanzmanager, die für ihren wirtschaftlichen Erfolg außergewöhnlich hohe Gehälter beziehen, sich systematisch selbst schädigen wollen. Interessanter ist die Frage, ob selbstinteressierte Marktteilnehmer trotz allen Optimierens kollektiv in eine Situation geraten können, in der alle verlieren. Dies ist die Fragestellung der Spieltheorie.

Um das „Spiel“ der Repo-Märkte zu verstehen, betrachten wir folgendes Modell der Realität (das wie alle Modelle natürlich stark vereinfacht ist). Entscheidungen werden in einer in die Vergangenheit und Zukunft offenen Folge von Zeitpunkten getroffen, die mit t , $t+1$, $t+2$, usw. bezeichnet seien. Zu jedem Zeitpunkt t gibt es eine Menge von kurzfristigen Investoren, die insgesamt N Geldeinheiten flüssige Mittel zur Verfügung haben, diese mit Nettorendite 0 bis zur nächsten Periode bar halten können, es aber vorziehen, diese Mittel mit positiver Rendite anzulegen. Weiterhin gibt es „Banken“, die im Prinzip langfristig optimieren und längerfristige Investitionsmöglichkeiten haben. Diese Investitionen können real sein, in dem Sinn, dass sie Güter erzeugen, oder finanziell, wenn sie Wertpapiere schaffen und vermarkten. Im ersteren Fall handelt es sich um Geschäftsbanken, im letzteren um Investitionsbanken und Wertpapierhäuser; die Theorie gilt *mutatis mutandis* für beide Arten von Institutionen.

Um diese Längerfristigkeit des Investitionshorizontes zu beschreiben, nehmen wir an, dass die Investitionen der Banken einen Horizont von zwei Perioden haben, formal gesprochen, dass eine Investition zum Zeitpunkt t eine sichere Nettorendite von $R > 0$ zum Zeitpunkt $t+2$ abwirft, aber keine Rendite zum Zeitpunkt $t+1$. In dieser Situation ist es für alle Beteiligten von Vorteil, wenn die kurzfristigen Investoren in jeder Periode ihre liquiden Mittel an die Banken ausleihen und diese ihnen im Gegenzug eine Rückzahlung mit Zins r in der kommenden Periode bieten. Wenn jede Generation von kurzfristigen Investoren auf diese Weise N Geldeinheiten an die Banken verleiht, so haben die Banken in jeder Periode ein Mittelaufkommen von $(1+R)N + N$ aus Erträgen von vergangenen Investitionen ($(1+R)N$) und Neuzufüssen (N), aus dem sie Neuinvestitionen von N und Rückzahlungen von $(1+r)N$ leisten müssen. Die Differenz ist $(1+R)N + N - N - (1+r)N = (R-r)N$. Wenn $0 < r < R$, dann ist diese Interaktion für alle Beteiligten vorteilhaft: die kurzfristigen Anleger erhalten pro Kopf einen Ertrag von r , welcher höher ist als der Ertrag von 0, den die Bargeldhaltung liefert, und die Banken behalten $(R-r)N$, d.h. sie profitieren davon, dass ihnen die Mittel der Anleger zur Verfügung gestellt werden. Wie auch immer r zwischen 0 und R gewählt ist, diese Allokation ist für alle besser als die Autarkie, in der die Anleger ihre Mittel bar halten.

Der Grund für diesen allgemeinen Vorteil aus der Interaktion ist, dass die beschriebene Allokationsregel die unterschiedlichen Zeithorizonte von Anlegern und Investitionsprojekten verlässlich ausgleicht. Individuell kann ein einzelner Anleger die Früchte einer langfristigen Investition nicht ernten, da sein Anlagehorizont zu kurz ist. Im intertemporalen Tausch mit Anlegern anderer Generationen kann er die Früchte langfristiger Investitionen ernten, allerdings nicht die seiner eigenen, sondern die der vorangegangenen Generation. Im Gegenzug überlässt er die Früchte

seiner eigenen Investition der Nachfolgegeneration. Die Banken vermitteln zwischen den Anlegern der verschiedenen Generationen und garantieren, dass die intergenerationellen Zahlungsströme so erfolgen wie dargestellt. Die Höhe des von den Banken dabei erwirtschafteten Ertrages $(R-r)N$ hängt von der Marktstruktur des Finanzsektors ab. Je größer die Marktmacht der Banken, desto niedriger r , desto größer der Anteil des Kuchens, der an die Banken geht, und umgekehrt.

Banken leisten in diesem Modell also Fristentransformation: sie vermitteln zwischen unterschiedlichen Zeitpräferenzen und Investitionshorizonten. Dieses Argument geht schon auf die klassische Bankbetriebsliteratur des 19. Jahrhunderts zurück und ist in ihrer modernen Ausprägung von Bryant (1980) und Diamond und Dybvig (1983) für traditionelle Geschäftsbanken in allgemeiner Form formuliert worden.

Um die Ereignisse der Großen Finanzkrise zu verstehen, ist nun gerade die Marktstruktur von Interesse. In einem klassischen Walrasianischen Wettbewerbsmarkt ist der Zinssatz r die entscheidende Größe und wird durch den anonymen Ausgleich von Angebot und Nachfrage bestimmt. In solch einem Markt ist r im Wesentlichen durch die Anzahl der Banken und ihre Investitionskapazität gegeben. Sind diese beiden Bestimmungsgrößen hoch, ist r hoch, und umgekehrt. Repo-Märkte allerdings sind zwar sehr kompetitiv, doch ist die Preisbildung komplexer. Insbesondere beinhaltet ein Repo-Vertrag nicht nur einen Zinssatz, sondern auch einen Besicherungsgrad und möglicherweise Mengen- oder andere Beschränkungen, sowie vertragliche Vereinbarungen über Einschränkungen der Aktivitäten des Schuldners, Rechte des Gläubigers, u.s.w. Ein einfacher anonymer Ausgleich von Angebot und Nachfrage über die Variable r ist deshalb nicht realistisch. Im Rahmen des Modells betrachtet ist es realistischer anzunehmen, dass die teilnehmenden Banken simultan (zu Beginn der Periode t) investieren und Repo-Verträge anbieten, die Anleger sich daraufhin für eines der Angebote entscheiden, und die Banken dann ihre ausstehenden Verpflichtungen begleichen. Im Fall des Tri-Party Repo-Marktes wird diese Interaktion durch die Vertreterbank moderiert, die es den Investoren erlaubt, ihr Geld unabhängig vom Vertragsangebot der Bank zurückzuerhalten, und die die Bank im Gegenzug kurzfristig überbrückungsfinanziert.

Die eben beschriebene Struktur kann als strategisches Spiel im Sinne der Spieltheorie interpretiert werden. Spieler sind die Banken und die Anleger (sowie möglicherweise die Vertreterbank, was das Spiel komplexer macht), ihre Strategien sind die Vertragsangebote und Investitionsentscheidungen für die Banken und die Anlageentscheidungen für die Anleger. In einem solchen Spiel ist die oben beschriebene Allokation, in der alle Anleger ihre Mittel an die Banken verleihen, ein Nash-Gleichgewicht; der Wert von r kann als Funktion der spezifischen Marktstruktur berechnet werden. In diesem Gleichgewicht spielen Beleihungsgrad, Beleihungsgrenzen und andere mögliche Vertragsvariablen keine Rolle, da es nicht zum Konkursfall kommt: die Banken erhalten und verteilen Mittel in jeder Periode einzig und allein gemäß dem Gleichgewichtszinssatz, und das entsprechende Verhalten ist für alle Beteiligten optimal.

Es gibt allerdings leider auch rationale Alternativen zu diesem Gleichgewicht. Wenn die Anleger einer bestimmten Bank zu Beginn einer Periode aus irgendeinem

Grund kollektiv glauben, dass die Bank nächste Periode ihr Zinsversprechen nicht einhalten kann, werden sie vernünftigerweise nicht in die Bank investieren, sondern ihre Mittel horten oder anderswo anlegen. Das Problem ist, dass solch kollektives Verhalten eine selbsterfüllende Prophezeiung darstellen kann. Wenn keiner in die Bank investiert, dann hat die Bank keine neuen Mittel, um zu investieren, und hat dementsprechend auch tatsächlich nichts zurückzuzahlen. Schlimmer noch, da die Bank im Glauben auf die Refinanzierung durch die neue Generation von Anlegern ihre liquiden Mittel investiert hat, kann sie die Ansprüche der Altanleger nicht befriedigen und ist insolvent. In der Tat: die Bank hat liquide Mittel in Höhe von $(1+R)N$ aus der Investition von vor zwei Perioden, von denen sie N re-investiert hat. Die verbleibenden RN werden im Allgemeinen nicht ausreichen, um die ausstehenden Forderungen in Höhe von $(1+r)N$ zu befriedigen. Zwar hat sie in ihren Büchern die Investitionen der vergangenen und dieser Periode auf der Aktivseite, doch sind diese vollständig illiquide und deswegen nicht geeignet, die Forderungen ihrer gegenwärtigen Investoren zu erfüllen. Da dies so ist, ist es nun in der Tat optimal für einzelne Investoren der neuen Generation von Anlegern, nicht in die illiquide Bank zu investieren, da die Bank bankrott gehen und deswegen nächste Periode nichts mehr zurückzahlen wird.

Das obige Argument ist in vielerlei Hinsicht stark vereinfacht und muss verfeinert werden, um wirklich robust zu sein. So ist zu fragen, ob die Insolvenz der Bank wirklich nötig ist, da sie zwar illiquide ist, aber Vermögenswerte für die Zukunft besitzt. Weiterhin besteht die Möglichkeit, Werte (vielleicht mit Abschlag) zu verkaufen, um gegenwärtige Ansprüche zu befriedigen. Auch ist zu fragen, ob die Bank nicht Vorsorge treffen kann gegen die Eventualität des Stimmungsumschwunges der Investoren. Diese und andere Überlegungen werden in der Arbeit von Martin, Skeie und von Thadden (2010) in allgemeinerem Rahmen sorgfältig durchgespielt. Das Argument ist robust und stellt einen klassischen Fall multipler Gleichgewichte dar: wenn alle sich gemäß des „guten“ Gleichgewichtes verhalten, dann ist es für den einzelnen ebenfalls optimal, sich so zu verhalten. Wenn sich allerdings die Erwartungen kollektiv ändern, ist es für jeden einzelnen optimal, sein Verhalten ebenfalls zu ändern.

Im Ergebnis scheint diese Theorie eine ähnliche Vorhersage zu liefern wie die These der irrationalen Herde, die kollektiv und unvorhersehbar in den Abgrund rennt. Dies ist aber aus mehreren Gründen nicht der Fall. Erstens liefert die Theorie eine Erklärung dafür, warum sich Marktteilnehmer in die Gefahr von Instabilitäten begeben: das „gute“ Gleichgewicht liefert eine bessere Allokation als das Schließen der Märkte. Zweitens erlaubt die Theorie es, an Hand der Parameter des Modells Vorhersagen zu machen, wann multiple Gleichgewichte auftreten und wann dies nicht der Fall ist. Insbesondere macht die Theorie Vorhersagen darüber, welche Banken in der Gefahr sind, von plötzlichen Erwartungsänderungen zu Fall gebracht zu werden und aus welchen Gründen. Drittens zeigt das Modell den Mechanismus auf, der Banken im Fall von Erwartungsänderungen zu Fall bringt, und kann deswegen vertragliche und wirtschaftspolitische Eingriffe diskutieren, die diese Mechanismen konterkarieren. Und viertens erlaubt das Modell die Beschreibung verschiedener

Interaktionsformen und Marktstrukturen und kann deren unterschiedliche Gefährdung durch plötzliche Gleichgewichtswechsel untersuchen.

So hat unsere Analyse ergeben, dass entgegen der Vermutung von Gorton und Metrick (2009) der Tri-Party Repo-Markt strukturell anfälliger für Bankenstürme (d.h. plötzliche erwartungsinduzierte Gleichgewichtswechsel) ist als der bilaterale Repo-Markt, und dass es deswegen wichtig ist, den Tri-Party Markt empirisch sorgfältig zu beobachten – dies ist bis zum Jahr 2009 nicht geschehen, und Gorton und Metrick (2009) hatten in der Tat nur Daten zu bilaterale Repo-Märkten für ihre Arbeit zur Verfügung. Weiterhin zeigt die Analyse, dass ein bestimmter institutioneller Mechanismus des Tri-Party Marktes, das sogenannte „unwind“ durch die Vertreterbanken, eine besondere Quelle von Instabilität ist. Dies ist in die wirtschaftspolitischen Reformvorschläge der New Yorker Zentralbank in der Folge der Großen Finanzkrise eingegangen.

Literatur:

- Markus Brunnermeier (2009), Deciphering the Liquidity and Credit Crunch 2007–08, *Journal of Economic Perspectives* 23, 77–100.
- Adam Copeland, Antoine Martin und Martin Walker (2010), The Tri-Party Repo Market before the 2010 Reforms, manuscript, Federal Reserve Bank of New York, New York.
- Mathias Dewatripont, Jean-Charles Rochet und Jean Tirole (2010), *Balancing the Banks*, Princeton (NJ): Princeton University Press.
- Douglas Diamond und Phil Dybvig (1983), Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity, *Journal of Political Economy* 91, 401–419.
- Gary Gorton und Andrew Metrick (2009), Securitized Banking and the Run on Repo, manuscript, Yale University.
- John Nash (1951), Non-Cooperative Games, *Annals of Mathematics* 54, 286–295.
- John von Neumann (1927), Zur Theorie der Gesellschaftsspiele, *Mathematische Annalen* 100, 295–320.
- Antoine Martin, David Skeie und Ernst-Ludwig von Thadden (2010), Repo Runs, Manuskript Universität Mannheim, SSRN http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1594895.
- Andrew Ross Serkin (2009), *Too Big Too Fail*, New York (NY): Penguin Books.