

## **Einführung**

Seit dem Frühjahr 2007 verdrängt immer mehr eine weitere globale Gefährdung die „Klimakrise“ aus den Schlagzeilen. Eine Krise die, wie man überall lesen kann, zu einem radikalen Umbruch in der Finanzbranche geführt der eine Finanzwelt zurücklässt, die man vorher nicht (mehr) kannte. Das klassische Geschäftsmodell der reinen Investmentbanken gibt es nach der Pleite von Lehman Brothers, dem Verkauf von Bear Stearns und Merrill Lynch, sowie der Umwandlung von Morgan Stanley und Goldman Sachs in normale Retail-Banken, in den Vereinigten Staaten von Amerika (USA) nicht mehr. Hedge Fonds beantragen reihenweise Gläubigerschutz und auch in Deutschland konnten viele Banken nicht mehr ohne die Hilfe des Staates überleben. Selbst ganze Staaten wie Island standen kurz vor dem Staatsbankrott und immer häufiger treibt das Wort von einer Kreditklemme ihr Unwesen.

Deutschland setzt einen Hilfsfond für Banken in Höhe von 500 Milliarden Euro auf, die USA 400 Mrd Dollar, insgesamt werden von Staaten mehr als 2,5 Billionen Dollar zur Verfügung gestellt. Die Finanzkrise, so die vorsichtigen Schätzungen des Internationalen Währungsfonds im September 2008, wird wohl zu Verlusten innerhalb des Finanzsystems von rund 1,3 Billionen Dollar ( $1,3 \cdot 10^{12}$  \$) führen.

Es bleiben viele interessante Fragen: In dieser Arbeit befassen wir uns mit der Fragestellung, wie es spieltheoretisch erklärbar ist, dass man in eine Situation kommt, in der sich die Bundesregierung entschließt 500 Milliarden Euro für die Rettung des Bankensektors bereit zu stellen. Auch werden die offensichtlichsten Fehlanreize spieltheoretisch analysiert und ausgewertet, sowie Lösungen aufgezeigt, wie man zumindest diese Fehleinschätzungen und falsch gestellten Motivationen in den Griff bekommen kann.

## Bankenverhalten vor Clinton's Reform (Einfluss auf die Wall Street)

Im Folgenden betrachten wir zwei "konkurrierende" Strategien und wollen beobachten, welche sich durchsetzt. Die evolutionäre Spieltheorie hat ihre Wurzeln in der Biologie (konkurrierende Populationen verschiedener Arten).

Betrachten wir das Beispiel zweier "Bankenarten", die aggressiven und die vorsichtigen Banken mit der Auszahlungsmatrix:

1/2	<i>Aggressiv</i>	<i>Vorsichtig</i>
<i>Aggressiv</i>	(0; 0)	(3; 1)
<i>Vorsichtig</i>	(1; 3)	(2, 2)

Wenn nur Aggressive Banken existieren, kriegen alle eine Auszahlung von Null. Der Anteil von vorsichtigen Händlern steigt. Gibt es aber mehr vorsichtige Banken, können die aggressiven Banken eine höhere Auszahlung erreichen. Der Anteil der aggressiven Banken steigt. Die Folge dieser Überlegungen ist, dass dies dazu führt, dass sich alles bei Anteilen von 50% jeweils einpendelt.

Dies lässt sich auch mathematisch begründen. Die Grundlage hierfür bietet die Replikatorodynamik.

Für die Replikatorodynamik nimmt man an, dass jedes Mitglied der Population eine der reinen Strategien spielt.

Die Idee ist, für Strategien  $i$ , fasst man die aktuellen Verhaltensweisen in einem Vektor  $x = (x_1, \dots, x_n)$  zusammen, wobei  $x_i$  der Anteil der Spieler ist, die die Strategie  $i$  benutzen. Jeder der Spieler spielt gegen einen zufällig ausgewählten Gegner. Die Auszahlung für  $i$  gegen  $j$  ist  $a_{ij}$ . Die Auszahlungen werden nun durch eine Matrix  $A$  beschrieben.

Die  $i$ -te Strategie wird durch den  $i$ -ten Einheitsvektor beschrieben. Die erwartete Auszahlung an  $i$  ist  $e_i^T Ax$ .

Die durchschnittliche Auszahlung ist  $\sum x_i e_i^T Ax = x^T Ax$ . Jedes Mitglied vererbt genau eine Strategie und die W'keit einen Nachfolger zu haben ist proportional zur relativen Auszahlung:  $e_i^T Ax / x^T Ax$ .

Also für die Periode  $t+1$ :

$$x_i^{t+1} = x_i * e_i^T Ax / x^T Ax \Rightarrow$$

Differenzgleichungen  $x_i^{t+1} - x_i = x_i \frac{e_i^T Ax - x^T Ax}{x^T Ax}$ , da der Anteil steigt, falls die erwartete Auszahlung größer als die durchschnittliche Auszahlung ist.

Nun sei der Unterschied zwischen den Generationen klein  $\Rightarrow$

Differentialgleichungen:  $\frac{d}{dt}x_i = x_i \frac{e_i^T Ax - x^T Ax}{x^T Ax}$ .

Dies sind die Replikatorgleichungen.

Sei nun Spieler 1 der Verkäufer und Spieler 2 der Käufer. Für  $x$  Anteil der aggressiven Verkäufer und  $y$  Anteil der aggressiven Käufer:

$$u(\text{aggressivVerk.}) = y * 0 + (1 - y) * 4 = 3 - 3y$$

Analog:

$$u(\text{vorsichtigerVerk.}) = y * 2 + (1 - y) * 3 = 2 - y$$

Nun: Vergleich der beiden:

$$x * u(\text{aggressiverVerk.}) + (1 - x) * u(\text{vorsichtigerVerk.}) = x(3 - 3y) + (1 - x)(2 - y) \Rightarrow \frac{d}{dt}x = x((3 - 3y) - (x(3 - 3y) + (1 - x)(2 - y))) = (1 - x)(1 - 2y)$$

Daraus folgt nun:

Für  $0 < x < 1$

$$\frac{d}{dt}x = x(1 - x)(1 - 2y) > 0 \Leftrightarrow y < \frac{1}{2}$$

$$\frac{d}{dt}x = x(1 - x)(1 - 2y) = 0 \Leftrightarrow y = \frac{1}{2}$$

$$\frac{d}{dt}x = x(1 - x)(1 - 2y) < 0 \Leftrightarrow y > \frac{1}{2}$$

und analog für  $0 < y < 1$

Ist der Anteil der aggressiven Käufer also größer als 50%, sinkt der Anteil der aggressiven Verkäufer. Ist der Anteil der aggressiven Verkäufer größer als 50%, so sinkt der Anteil der aggressiven Käufer. Solche Dynamiken lassen sich aber recht leicht verändern.

Betrachte die Matrix

$$\begin{array}{cc} 1/2 & \text{aggr} & \text{vors} \\ \text{aggr} & (0; 0) & (3; 1) \\ \text{vors} & (1; 3) & (3; 3) \end{array}$$

Nach denselben Überlegungen wie vorhin bekommen wir:

$$u(\text{aggressivVerk.}) = 3 - 3y$$

$$u(\text{vorsichtigVerk.}) = 3 - 2y$$

$$\Rightarrow x * u(\text{aggr}) + (1-x) * u(\text{vorsicht.}) = x * (3 - 3y) + (1-x)(3 - 2y)$$

$$\Rightarrow \frac{d}{dt}x = x((3 - 3y) - (x(3 - 3y) + (1-x)(3 - 2y))) = y(x^2 - x)$$

Die führt zu:

Für  $0 < x < 1$

$$\frac{d}{dt}x = x(y(x^2 - x)) > 0 \Leftrightarrow y < 0$$

$$\frac{d}{dt}x = x(y(x^2 - x)) = 0 \Leftrightarrow y = 0$$

$$\frac{d}{dt}x = x(y(x^2 - x)) < 0 \Leftrightarrow y > 0$$

Was so viel heißt wie, dass wenn der Anteil der aggressiven Käufer größer als 0% ist, so sinkt der Anteil der aggressiven Verkäufer. Und ist der Anteil der aggressiven Verkäufer größer als 0%, so sinkt der Anteil der aggressiven Käufer. D.h. hier ist die Strategie vorsichtig zu sein die evolutionär stabile Strategie.

Was uns nur die Aussage erlaubt, dass vorsichtig zu sein besser ist.

So kann man also schon durch kleinere Abweichungen der ursprünglichen Matrix große Veränderungen an der "Population" erkennen.

### **Clinton's Reform und die dadurch ausgelösten Veränderungen**

Unter Präsident Clinton verschob sich die Ausgangssituation des oben beschriebenen Spiels. Aus politischen Gründen sollten die Banken nicht mehr so restriktiv Kredite vergeben. Man erhoffte sich, dass so eine breitere Bevölkerungsschicht sich ein eigenes Haus leisten kann, und sich somit stabile Nachbarschaften ergeben. Durch das verhindern von Problembezirken und erhoffte man sich eine Senkung der Kriminalitätsrate. So kam es 1992, mit Änderungen bis 2002, zu einer Veränderung des Community Reinvestment Acts. Im Folgenden wurden die Kreditversicherer Freddie Mac und Fanny Mae dazu verpflichtet 50% des Geschäfts dafür zu verwenden.

den, dass Kreditrisiko für Subprime-Kunden zu übernehmen. Als Subprime-Kunden werden Kreditnehmer beschrieben, die nicht ohne Einschränkungen die Kriterien für eine Kreditvergabe erfüllen. Desweiteren wurden den Banken eine Klagewellen angedroht. Da die meisten Menschen der Einkommensschwachenschicht Hispanics oder Farbige sind, mussten die Banken, wenn sie den Betroffenen Kredite verwehrt mit langwierigen und imageschadenden Antidiskriminierungsklagen rechnen. Desweiteren wurde es den Investmentbanken immer weiter erlaubt ihre Eigenkapitalquote bei bestimmten Investments niedrig zu halten, indem sie Special Purpose Vehicles (SPVs) in Offshore-Ländern gründeten.

### **Bankenverhalten nach Clinton's Reform**

Diese Entwicklung lässt sich in folgendem Normalformenspiel veranschaulichen:

1/2	<i>Aggressiv</i>	<i>Vorsichtig</i>
<i>Aggressiv</i>	(3; 3)	(3; 1)
<i>Vorsichtig</i>	(1; 3)	(1; 1)

Dies lässt sich folgendermaßen erklären. Durch die oben genannten Eingriffe muss eine vorsichtige Bank mit Klagen und Schadensersatz rechnen, die ihren Gewinn erheblich beeinträchtigen. Aggressive Banken haben diese Klagen jedoch nicht, und kann desweiteren ihr Risiko an die Kreditversicherer oder SPVs auslagern. Dies führt dazu, dass in diesem Spiel die Strategie (Aggressiv, Aggressiv) dominant ist.

### **Einfluss der Rating-Agenturen**

Man kann sich nun die Frage stellen, warum die verbrieften Hypotheken, Asset Backed Securities und Mortgage Backed Securities gekauft wurden, wenn gerade die Investmentbanken dieses Risiko so in dem Portfolio lagen, dass sie es verkaufen wollten. Zum ersten kommt einem der Gedanken, dass es sich über einen hohen Preis verkaufen lässt. Man kann jedoch beobachten, dass diese Papiere mit einer recht niedrigen Verzinsung angeboten wurden. Dies ist auch

damit zu erklären, dass die Banken zum Teil sehr hohe Gebühren für die Verbriefung behielten. Wieso sonst also kauften Rentenfonds und Finanzinvestoren diese Papiere? Ein weiterer Punkt der für die Käufer relevant ist, ist die Bonität des Papiers. Und in der Tat kann man beobachten, dass überdurchschnittlich viele der im Markt verfügbaren Asset und Mortgage Backed Securities über ein hohes und sehr hohes Rating (Anzeige für die Bonität) verfügten.

Da der Kunde prinzipiell auf Grund der Komplexität der Finanzmarktprodukte sich kaum einen Überblick über die Sicherheit der verschiedenen Anlagentypen und Papiere machen kann, gibt es dafür zweierlei Sicherungssysteme: Zum einen die staatliche Aufsicht und zum anderen die Rating Agenturen. Die staatliche Aufsicht entfiel bei vielen der verbrieften Hypothekensicherheiten, da diese über "Special Purpose Vehicles" haftungsbeschränkte Unternehmen in Offshore-Regionen mit geringer bis garkeiner staatlichen Kontrolle emittiert wurden. Die zweite, und in diesem Fall relevantere, Form der Kontrolle geschieht durch die Rating-Agenturen. Hierbei ist es so, dass die Rating Agenturen mit sogenannten Ratings die Ausfallwahrscheinlichkeiten von Anleihen klassifizieren, wobei AAA für ein sehr geringes Ausfallrisiko steht (also kleiner als etwa 0,015%) und D steht für maximales Ausfallrisiko (ist bereits ausgefallen, also 100%). Im folgenden analysieren wir, inwieweit die Rating-Agenturen Einfluss auf das Kaufverhalten eines indifferenten, risikoaversen Käufers haben (also eines durchschnittlichen Deutschen), um damit erklären zu können, warum sich so viele Banken als Sicherheit auf diese Papiere verließen.

Im folgenden gehen wir davon aus, dass der Käufer indifferent zwischen zwei Papieren mit gleicher Rendite kauft, ohne Wissen über das Risiko und Rating.

Nun wird das Rating betrachtet. Wir werden diese Situation mit einem Bayes-Spiel bearbeiten und die Bayes'sche Regel anwenden.

Die Bayes'sche Regel in der Spieltheorie kann den Lernprozess

eines Spielers in einem Spiel mit unvollkommener Information beschreiben. Ein Spiel mit unvollständiger Information kann zu einem Spiel mit unvollkommener, vollständiger Information gemacht werden, wodurch es analysierbar wird. Dies wird Bayes-Spiel genannt. Solch ein Spiel wird hier betrachtet. Die Bayes'sche Regel beschreibt also, dass die Verfeinerung der Informationsstruktur entlang eines Spielbaumes bedeutet, dass ein Spieler im Zeitablauf aus Informationen lernen kann.

Nun: Sei  $\Omega_1$  das Signal für AAA-A Rating,  $\Omega_2$  für ein schlechteres.  $p(\Omega_1|\text{verbriefte}) = 0,95$ ,  $p(\Omega_2|\text{verbriefte}) = 0,05$ ,  $p(\Omega_1|\text{andere}) = 0,5$ ,  $p(\Omega_2|\text{andere}) = 0,5$

Bayes'sche Regel  $\Rightarrow$

$$\begin{aligned}
 p(y_1|\Omega_1) &= \frac{p(y_1)p(\Omega_1|y_1)}{p(\Omega_1)} = \frac{p(y_1)p(\Omega_1|y_1)}{\sum p(y_h)p(\Omega_1|y_h)} = \frac{0,5*0,95}{0,5*0,95+0,5*0,5} = 0,655172 \\
 p(y_1|\Omega_2) &= \frac{p(y_1)p(\Omega_2|y_1)}{p(\Omega_2)} = \frac{p(y_1)p(\Omega_2|y_1)}{\sum p(y_h)p(\Omega_2|y_h)} = \frac{0,5*0,05}{0,5*0,05+0,5*0,5} = 0,090909 \\
 p(y_2|\Omega_2) &= \frac{p(y_2)p(\Omega_2|y_2)}{p(\Omega_2)} = \frac{p(y_2)p(\Omega_2|y_2)}{\sum p(y_h)p(\Omega_2|y_h)} = \frac{0,5*0,5}{0,5*0,05+0,5*0,5} = 0,909090 \\
 p(y_2|\Omega_1) &= \frac{p(y_2)p(\Omega_1|y_2)}{p(\Omega_1)} = \frac{p(y_2)p(\Omega_1|y_2)}{\sum p(y_h)p(\Omega_1|y_h)} = \frac{0,5*0,5}{0,5*0,95+0,5*0,5} = 0,344827
 \end{aligned}$$

Hierbei lässt sich das vorangegangene Spiel folgendermaßen deuten: Die Wahrscheinlichkeiten geben an, mit welcher Wahrscheinlichkeit unser Käufer unter einem bestimmten Signal ein verbrieften Kredit oder ein anderes Papier kauft. Die Zahlen resultieren aus der Tatsache, dass die Wahrscheinlichkeit, einen verbrieften Kredit angeboten zu bekommen wenn man ein Papier mit hoher Sicherheit angeboten bekommt, sehr hoch war, da diese Papier in besonderem Maße für die Banken rentabel waren. Bei anderen Papieren gehen wir von einer Gleichverteilung aus. Als Ergebnis für das Bayes-Spiel haben unsere Berechnung zur Folge, dass die Wahrscheinlichkeit, dass der Käufer einen verbrieften Hypothekenkredit kauft, unverhältnismäßig hoch ist.

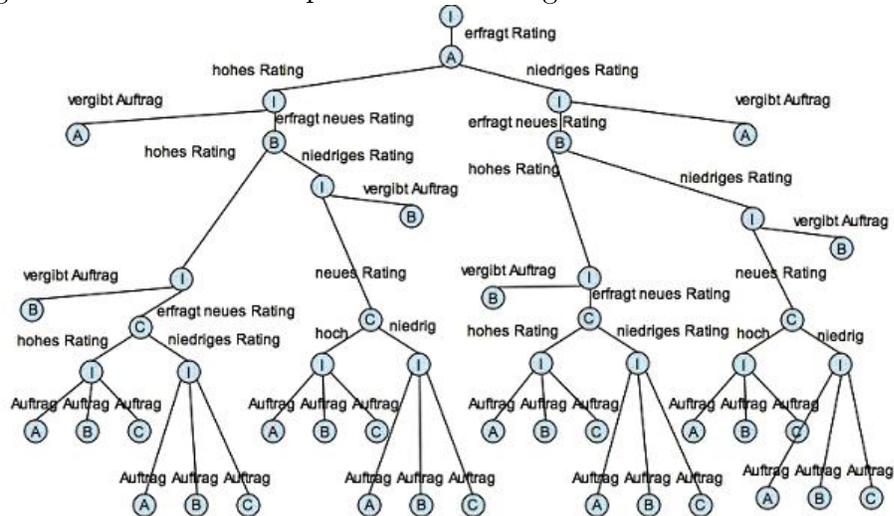
## **Verhalten der Ratingagenturen gegenüber den Investmentbanken**

Nachdem gerade der Einfluss der Ratingagenturen bei der Käuferentscheidung gezeigt wurde, drängt sich die Frage auf, warum die verbrieften Hypotheken so gute Ratings erhielten. Wie immer in der Wirtschaft sind dafür zahlreiche, bekannte und unbekannt, Faktoren und Theorien, die jede auf Ihre Art das Problem nicht erklären würde, aber in der Gesamtheit ein ganz gutes Bild abgibt. So spielt zum einen eine gewichtige Rolle, dass die Modelle der Ratingagenturen bekannt sind, so dass man die Verbrieftenpapiere genau auf das gewünschte Rating zuschneiden konnte. Zum anderen liegt eine Begründung darin, dass die Modelle der Ratingagenturen das kumulative Risiko unterschätzten, welches die Spirale für die Hypothekpreise sowohl nach oben, als eben auch nach unten drehen kann. Aus diesen beiden Punkten lässt sich zum Beispiel erklären, dass die Ratingagenturen die subprime Hypotheken in riesigen Töpfen zusammen fassen und in verschiedene Tranchen aufgliedern konnten, die dann mit verschiedenen Ratings belegt wurden. So teilte man zum Beispiel einen Topf in drei Tranchen. Die erste Tranche erhielt eine mäßige Verzinsung, dafür wird sie jedoch weiterhin bedient, wenn die anderen beiden Tranchen schon nicht mehr bedient werden können. Das reichte, wenn es ein genügend großer Anteil von Papieren in den anderen beiden Tranchen lagen, für ein AAA-Rating. Die zweite Tranche wurde so angelegt, dass sie bei hoher Verzinsung zumindest noch ein Investment-Grade Rating erhielt (bis BBB-). Die dritte Tranche erhielt eine sehr hohe Verzinsung. Da sie jedoch kein Rating bekam und somit fast unverkäuflich war, behielten die Investmentbanken diese und lagerten sie in Special Purpose Vehicles (SVPs) in offshore Ländern aus, so dass sie nicht mehr die Bilanzen belasteten.

Spieltheoretisch interessanter ist jedoch, ob neben den verfahrenstechnischen Fehlern, andere Fehler zum Marktversagen führten.

So ist zu bemerken, dass die Ratingagenturen nicht staatlich sind. Diese machen für die Banken eine kostenlose Vorabschätzung, bei der sie ein vorläufiges Rating erstellen. Danach vergeben die Banken erst den Auftrag und bezahlen die Ratingagentur, die den Auftrag erhielt.

Analysieren wir diese Situation spieltheoretisch. Es gibt drei Ratingagenturen. Diese unterscheiden sich kaum in den Kosten und ein bisschen in der Reputation am Markt, was für die Investmentbanken (I) einen Unterschied macht, der aber nicht so groß ist, wie der Unterschied, ob das Rating besser oder schlechter ausfällt. Die Ratingagentur hat die Möglichkeit das Rating ehr schlecht, oder ehr gut Abzugeben. Die Bank kann die Ratingagenturen nacheinander befragen, was diese für ein Rating abgeben würden, und bis zur 3. Runde entscheiden, ob sie das Rating nehmen, oder die nächste Agentur befragen. Nach der dritten Runde können sie wenn sie alle Ratingagenturen ablehnten, nochmal zwischen allen Ratingagenturen entscheiden. Ratingagentur A hat die höchste Reputation, Ratingagentur B die Zweithöchste, und Ratingagentur C die Niedrigste. Fängt die Investmentbank nun O.B.d.A. an die Ratingagenturen nach ihrer Reputation zu befragen.



Nun kann man in diesem Spiel einige generelle Aussagen treffen. Gibt die erste Agentur ein hohes Rating, so wird die Bank den Auftrag an die Agentur vergeben, da sie sich nicht verbessern kann. Sie erhält ein gutes Rating von der Agentur mit der höchsten Reputation. Insofern wird sie die zweite Ratingagentur nur befragen, wenn die Erste ein schlechtes Rating ausstellte. Vergibt diese ein hohes Rating, so wird die Bank dieses akzeptieren, da es das gute Rating ist, was höher wiegt, als die schlechtere Reputation der Ratingagentur. Dies lässt sich auch für die dritte Ratingagentur weiterführen. Interessant ist jedoch der Fall, dass, wenn auch C ein niedriges Rating abgibt, I A mit dem Auftrag betrauen wird, da diese eine höhere Reputation als C hat. Dadurch kann man per Rückwärtsinduktion herleiten, dass C versuchen wird, ein hohes Rating zu erstellen. Da dies B weiß, wird auch B versuchen, ein hohes Rating abzugeben. Da A damit rechnen kann, wird auch A versuchen ein hohes Rating auszusprechen, um den Kunden zu erhalten.

Um das ganze mathematisch zu berechnen, werden die Ergebnisse mit folgenden Auszahlungen belegt. Erhält eine Ratingagentur einen Auftrag, so erhält sie die Auszahlung eins. Die Bank erhält für ein hohes Rating von A eine Auszahlung von 1,3, von B eine Auszahlung in Höhe von 1,2 und von C eine Auszahlung in Höhe von 1,1. Für ein niedriges Rating erhält die Bank eine Auszahlung in Abhängigkeit der Agenturen von: 0,3 für A, 0,2 für B und 0,1 für C. So ergibt sich also für ein hohes Rating der Agentur A und das vergeben des Auftrages an A die Auszahlung  $(I,A,B,C)=(1,3;1;0;0)$ .

Nach diesen Beobachtungen ist es nicht so abwegig, davon auszugehen, dass die Ratingagenturen ihre Modelle dahingehend änderten, dass die Ratings für die Assetbacked-, und Mortgagebacked Securities immer besser wurden. Gerade wenn man bedenkt, dass die Investmentbanken die größten Kunden der Ratingagenturen waren.

### **Main Street**

Würden nun zuerst die offensichtlichsten Fehlanreize an der Wall Street mit den Teilnehmern der Rating Agenturen und den Investmentbanken betrachtet, so stellt sich nun genauso die Frage nach der anderen Seite der Marktteilnehmer – der Main Street.

Community Reinvestment Act und US-Amerikanische Haftungsbeschränkungen

Bevor versucht wird die Blase an sich zu behandeln, untersuchen wir zuerst wie es dazu kommt, dass der Häusermarkt zu einem begehrten Markt kommt, auf dem auch die Mitglieder der Main Street – also alle kleinen und nicht institutionellen Anleger – ihr Geld anvertrauen.

Betrachten wir dazu folgendes Spiel. Ein Spieler hat die Möglichkeit am Häusermarkt zu spekulieren, oder sein Geld zu behalten. Behalten heißt in diesem Fall er steckt es daheim in seinen Sparstrumpf, so dass keine Verzinsung vorliegt. So erhält man folgendes sehr vereinfachtes Spiel. (Da der Markt jeglicher Entscheidung indifferent gegenübersteht nur die Auszahlung für den Spieler). Wobei sich beide Spieler unabhängig und unbekannt voneinander entscheiden.

<i>Spieler/Markt</i>	<i>steigt</i>	<i>fällt</i>
<i>Spekuliert</i>	1	-1
<i>nicht – Handeln</i>	0	0

Wie man leicht sieht, gibt es dabei keine dominante Strategie. Es ergeben sich die Nash-GG (*steigt, spekuliert*) und (*fällt, handelt nicht*). Der Spieler kann sich im Falle, dass der Markt wählt mit einer anderen Wahl als Spekulieren nur schlechter stellen. Selbiges gilt für das zweite Nash-GG.

Daraus würde sich jedoch ergeben, dass die Spieler im Markt nur zwei Möglichkeiten haben. Entweder sie spielen mit, und haben die gleiche Chance auf einen Gewinn, sowie auf Verlust, für den er aber auch voll haften muss, oder aber sie spielen nicht und haben dafür keinerlei Risiko aber auch keinerlei Gewinn. Da der Spieler nicht weiß, wie sich der Markt entscheidet, kann man davon ausge-

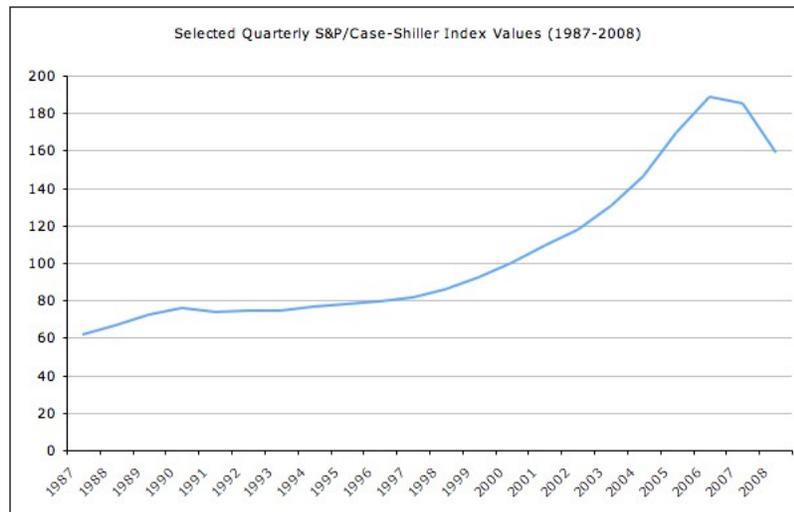
hen, dass der Spieler beiden Varianten indifferent gegenüber steht. Insofern ist das Spiel wenig aussage kräftig. Jedoch muss man beachten, dass in den USA eine besondere Form der Haftung besteht. So haftet der Kreditnehmer nur mit dem beliebigen Objekt und nicht mit seinem gesamten jetzigen und zukünftigen Vermögen. Des Weiteren wurde schon im Kapitel 2.1.2 (Community Reinvestment Act) angesprochen, dass es auch noch eine weitere Verschiebung gab. Auf Grund des CRA bekam man auch ohne nötige Liquidität einen Kredit. Daraus kann man grob vereinfacht schließen, dass man im Falle eines Verlustes nichts verliert, da man den Kredit des Hauses bekam, ohne dass man eine Gegenleistung hatte. Daraus ergibt sich folgende Erweiterung des Spiels:

<i>Spieler/Markt</i>	<i>steigt</i>	<i>fällt</i>
<i>Eigenkapitalspekulation</i>	1	-1
<i>nicht – Handeln</i>	0	0
<i>Fremdkapitalspekulation</i>	1	0

Diese Strategie ist offensichtlich dominant. So lässt sich also erklären, dass viele Menschen in den USA ihr Geld auf dem Immobilien Markt einsetzten, auch wenn schon absehbar war, dass es sich um eine Blase handelte. Man hatte ja nichts zu verlieren.

### **Finanzblase auf dem US-Immobilien Markt**

Wir haben es ja schon im letzten Satz angesprochen. Lässt sich nun also auch die Finanzblase spieltheoretisch erklären? Der Verlauf der Blase auf dem Immobilien-Markt lässt sich relativ gut anhand des Case-Shiller-Index nachverfolgen. Man sieht ab 2002 ein sehr starkes, unnatürliches Ansteigen des Immobilienpreises und ab 2006 ein massives Einbrechen.



Ein Versuch diese Daten zu erklären ist das folgende Spiel:

<i>Spieler1/Spieler2</i>	<i>Spekuliert</i>	<i>Realisiert</i>
<i>Spekuliert</i>	$A, A$	$-A, 2A$
<i>Realisiert</i>	$2A, -A$	$0, 0$

Die Spieler haben die Möglichkeit zu investieren. Im Falle, dass sie weiter investieren, steigt der Markt, und beide erhalten den Gewinn  $A$ . Im Falle, dass beide Realisieren steigt der Markt nicht, und beide erhalten keinen Gewinn in dem Investment. Im Fall, dass einer Aussteigt, erhält er den doppelten Gewinn  $2A$ , da er auch das investierte Geld des anderen Spielers erhält, da dieser nach einem Investment sucht, und insofern sein Investment zu einem sehr guten Preis verkaufen kann. Dadurch verliert jedoch der andere Spieler seinen gesamten Einsatz.

Analysiert man dieses Spiel, so stellt man die Parallelen zum Gefangenendilemma. Insofern ist das einzige Nash-GG (Realisieren, Realisieren).

Jedoch muss man beachten, dass das Spiel iterativ gespielt wird. Insofern lassen sich die Verschiedenen iterativen Ansätze heranziehen. Setzt man nun zu Grunde, dass die Spieler Tit for Tat spielen, so lassen sich die Daten spieltheoretisch erklären.

So erklärt sich die Blase. Und wenn der erste aussteigt, fällt das

ganze in sich zusammen

### **Fazit**

Als Fazit aus diesen Betrachtungen fällt einem sofort ins Auge, dass in der Politik viele Fehlanreize gegeben wurden. So wurden auf Kosten der Stabilität gesellschaftliche Projekte gefördert. Ein weiterer Punkt ist die Abgabe der staatlichen Souveränität über die Finanzmärkte und die damit fehlende Kontrolle auf der einen Seite, und die massiv zunehmende Intransparenz auf der anderen Seite. Dies förderte massiv das Ungleichgewicht im Oligopol zwischen den Investmentbanken und den Rating-Agenturen. Auf diese Art und Weise bekamen die Rating-Agenturen unverhältnismäßig viel Macht, da sie die Position des neutralen Bewertens verließen und stattdessen aktiv in den Finanzmarkt integriert wurden.

Zur spieltheoretischen Betrachtung dieser Situation lässt sich sagen, dass es schwierig ist mit den Mitteln der reinen Spieltheorie die Probleme die zur Finanzkrise führten adäquat zu behandeln. Häufig ist man darauf angewiesen implizit ex-post Wissen in Spiele einzubauen. Dies jedoch führt direkt zur Anwendung der empirischen Spieltheorie, die möglicherweise zur Behandlung dieser Fragestellung besser geeignet wäre. Nichtsdestotrotz haben sich auch mithilfe der reinen Spieltheorie interessante Ergebnisse herausfinden lassen. So ist deutlich geworden, dass der Community Reinvestment Act und im Zuge dessen die Rating Agenturen einen sehr hohen Einfluss auf die zurückliegende Entwicklung hatten.