ISBN ---

www.Wert-Ideen.Berlin

Wert-Ideen.Berlin
→Value Investing
→Liberale Philosophie
→Kritischer Rationalismus
→Österreichische Schule
→Finanzanalyse
→Rechnungslegung
→Kapitalmarkt
→Wertorientierte Steuerung

Wert-Ideen.Berlin
→wissenschaftlich fundiert
→lesbar und übersichtlich
→kritisch-rational
→nachhaltig und relevant
→fallibilistisch und realistisch
→komplexitätsreduzierend
→freiheitlich-liberal
→wertorientiert

www.Wert-Ideen.Berlin

Wert-Ideen.Berlin WIB Working Paper 1/2018

WIB-Rubrik: Ökonomie

Editorial zu WIB 1/2018

Im vorliegenden Beitrag wird das Problem der Manipulation von Referenzzinssätzen spieltheoretisch analysiert, wobei der Ruf als „*Bankster*“ gleichsam als Koordinationsmechanismus hin zu einem „schlechten“ Spielgleichgewicht („*focal point*“) interpretiert wird, in dem die Spieler gemeinschaftlich den Referenzzinssatz manipulieren.

www.Wert-Ideen.Berlin

WIB-Herausgeber
PD Dr. Andreas Haaker
Haaker@Wert-Ideen.Berlin
www.Wert-Ideen.Berlin

Foto: © Andreas Haaker 2017

Zur Manipulation von Referenzzinssätzen: Eine spieltheoretische Analyse des Grundproblems

Andreas Haaker

(Stand: September 2013)

Zusammenfassung: Im vorliegenden Beitrag wird die Manipulation der Referenzzinssätze spieltheoretisch analysiert. Aufbauend auf einer modelltheoretischen Fundierung der Payoff-Matrix wird die Zinsmanipulation als ein Spiel mit multiplen Gleichgewichten interpretiert, in dem der Ruf als „Bankster“ gleichsam als Koordinationsmechanismus („focal arbitrator“) hin zu einem „schlechten“ Gleichgewicht („focal point“) dient, in dem die Spieler gemeinschaftlich den Referenzzins manipulieren. Unter dieser Bedingung kann ein Regulierer kurzfristig nur mit Sanktionen das Spiel dergestalt verändern, dass die Spielstrategie des Manipulierens von der des Nicht-Manipulierens dominiert wird. Soweit hierdurch der Ruf als „Bankster“ langfristig verloren geht, werden die Sanktionsmaßnahmen wiederum überflüssig, weil auch im ursprünglichen Spiel ohne Strafen das „gute“ Nicht-Manipulieren-Gleichgewicht bei entsprechenden Erwartungen hinsichtlich eines „moralischen“ Handelns der Banker im Eigeninteresse gewählt wird.

© Andreas Haaker

1. Problemstellung

Um rechtspolitisch relevante Phänomene wie den sog. LIBOR-Skandal besser zu verstehen, gilt es zunächst das betreffende Grundproblem zu analysieren, indem die Handlungen der beteiligten Akteure vor dem Hintergrund der „Situationslogik“ (Popper 2003, S. 133) betrachtet werden. Hierauf aufbauend können nach weiteren Diskussionen ggf. rechtspolitische Entscheidungen getroffen werden.

Während zahlreiche Wirtschaftswissenschaftler noch davon ausgegangen sein dürften, beim LIBOR (London Interbank Offered Rate) und EURIBOR (European Interbank Offered Rate) handele es sich um marktobjektivierte Referenzzinssätze, welche sich für die Bewertung von Finanzinstrumenten besonders eignen würden, berichtete *Der Spiegel* bereits über „Das Kartell“ (Böll et al. 2012, S. 64; vgl. auch Economist 2012a) von Investmentbankern zur Manipulation dieser für Bewertungs-, Transaktions- und Vertragszwecke höchst bedeutenden Referenzzinssätze. Da sich diese nur scheinbar objektiven Zinssätze aufgrund von subjektiven Meldungen der internen Zinssätze der betreffenden Finanzinstitutionen ergeben, konnten sich eine Reihe von Bankern koordinieren und über gleichgerichtete Zinssatzmeldungen den jeweiligen Referenzzinssatz in eine bestimmte Richtung manipulieren, um dadurch die eigenen Spekulationsgewinne und Bonuszahlungen zu erhöhen. Es bestand also ein Anreiz zum „Lügen“ (Economist 2012b, S. 23) und das System „lud zu Manipulation geradezu ein“ (König 2012, S. 64). Dennoch mussten sich für das Zinsmanipulationsspiel erst einmal aktive Spieler finden, die den jeweiligen Referenzzinssatz koordiniert beeinflussen. Dies ist eine Situation, die alles andere als selbstverständlich erscheint.

In der *Wirtschaftswoche* war daher in diesem Zusammenhang von einer „Zinsdrückerkolonne“ (Gerth et al. 2012, S. 81) die Rede und *The Economist* betitelte die betreffenden Akteure als „Banksters“ (Economist 2012a), beklagte „The rotten heart of finance“ (Economist 2012b, S. 23) und gab damit das zwischenzeitlich in der Öffentlichkeit vorherrschende negative Bild der Banker pointiert wieder.[1] Dementsprechend werden auch von der Politik zwischenzeitlich hohe Strafen für die beteiligten sog. „Bankster“ gefordert (vgl. Ludwig 2012).

Wie kann es möglich sein, dass sich eine Reihe von Investmentbankern koordiniert und wichtige Referenzzinssätze zum eigenen Vorteil manipuliert? Welche Rolle spielt hierbei das seit einigen Jahren bestehende Image als „Bankster“? Was könnten die von der Politik geforderten harten Strafen bewirken? Um solche Fragen beantworten zu wollen, müsste das Entscheidungs- und Koordinationsproblem strukturiert aufbereitet und (situationslogisch) analysiert werden, wofür sich die Methodik der Spieltheorie anbietet. Schließlich liefert diese eine formal-analytische ökonomische „Sprache, mit deren Hilfe sich solche Situationen analysieren lassen“ (Holler und Illing 2006, S. 1). Die spieltheoretischen Voraussetzungen hinsichtlich der Rationalität und des Informationsstandes (vgl. dazu z. B. Myerson 1991, S. 2) sollten von professionellen Spielern wie Investmentbankern mit guten Marktkenntnissen hinreichend erfüllt werden. Bei einer auf politische Entscheidungsträger abzielenden Analyse muss die Sprache der Spieltheorie dabei so einfach wie möglich gehalten werden.

Hierbei ist das Regulierungsumfeld als die Regeln eines Spiels anzusehen, dessen „Logik“ von der Regulierung und der Politik verstanden werden muss. In diesem Sinne sieht die *Bafin*-Präsidentin *Elke König* ihre Aufgabe auch darin, „dafür zu sorgen, dass die Marktteilnehmer die Spielregeln einhalten“, womit der Aufsicht gleichsam die Rolle eines „Schiedsrichters“ (*arbitrator*) zukäme (Köhler 2012). Ein solcher Schiedsrichter müsste primär dafür Sorge tragen, dass auch bei eigennützigen und rationalen Spielern ein

[1] Dieser Begriff des „Banksters“ soll auch in der nachfolgenden Analyse verwendet werden, da er den schlechten Ruf der Akteure klar zum Ausdruck bringt, wobei sich diese Charakterisierung ausdrücklich nur auf die an der Manipulation beteiligten beziehen darf. Vorurteile dürften im Übrigen selten ein guter Ausgangspunkt für Regulierungsmaßnahmen darstellen. Vgl. *Economist* (2012a).

Ergebnis des Spiels (Nash-Gleichgewicht) erreicht wird, in dem solche Manipulationen nicht stattfinden (vgl. hierzu Hurwicz 2008, S. 583.). Dieses setzt voraus, dass die Nicht-Manipulation zumindest ein mögliches der (multiplen) Spielgleichgewichte bildet und die Erwartungen der Spieler auch zu diesem hinführen (vgl. Myerson 2009). Betrifft die Regulierung also ein Zinsmanipulationsspiel mit multiplen Gleichgewichten, in welchem in einem „guten" Gleichgewicht keine Manipulation stattfindet und in einem „schlechten" Gleichgewicht manipuliert wird, hat der „Schiedsrichter" im Idealfall die Erwartungen der Spielteilnehmer zu Gunsten eines „guten" Gleichgewichts zu ändern. Ist dieses nicht möglich, weil eine andere Art von „*focal arbitrator*" (Myerson 1991, S. 111) – etwa der Ruf als „Bankster" – die Spielteilnehmer in ein „schlechtes" Gleichgewicht des Manipulierens lenkt, kann das Spiel wohl nur mittels Sanktionen zu Gunsten eines „guten" Gleichgewichts geändert werden. Ändert dieses langfristig auch die Erwartungen der Spieler, werden die Sanktionen gegebenenfalls überflüssig. Eine solche Situation soll im vorliegenden Beitrag aufgezeigt werden.

In der nachfolgenden Untersuchung wird aufbauend auf einer mathematischen Fundierung der Payoff-Matrix eine entsprechende spieltheoretische Modellanalyse der Zinsmanipulation durchgeführt. Diese soll bei der Strukturierung des Problems und als Grundlage für weiterführende Analysen dienlich sein und daher nicht „präziser und exakter […] sein, als es das vorliegende Problem erfordert" (Popper 2006, S. 22). Hierbei ist es notwendig, von bestimmten Aspekten zu abstrahieren und sich auf die bedeutsamen Zusammenhänge zu konzentrieren (vgl. hierzu James 1880, S. 442). Damit soll auch gezeigt werden, wie eine Anwendung der Spieltheorie zur abstrakten Analyse von politisch relevanten ökonomischen Fragestellungen, ohne überzogene Ansprüche hinsichtlich Erklärungskraft (vgl. hierzu Rubinstein 1991), beitragen könnte.

Die mathematische Fundierung im folgenden *Abschnitt 2.* dient der Absicherung und

© Andreas Haaker

Konsistenz der Argumentation bei der spieltheoretischen Analyse in den *Abschnitten 3. und 4*.

2. Mathematische Fundierung des Zinsmanipulationsspiels

Den Referenzzinssatz zu manipulieren bedeutet, wissentlich einen anderen als den Geldmarktzinssatz zu melden, zu dem sich das betreffende Kreditinstitut tatsächlich im Interbankenmarkt refinanzieren kann. Dabei lassen sich zumindest zwei Manipulationsvarianten unterscheiden: Es haben zum einen Manipulationen zur koordinierten Erzielung von Spekulationsgewinnen und zum anderen Manipulationen zur Vermeidung eines Negativsignals während der Finanzkriese stattgefunden (vgl. im Einzelnen Böll et al. (2012); Economist 2012a; 2012b). Im zweiten Fall bestand bei Meldung eines eigenen Refinanzierungszinssatzes, der über dem Referenzzinssatz lag, die Gefahr, dass sich die bestehenden Vertrauens- und Liquiditätsprobleme für das Kreditinstitut noch verschärfen. Wenn jeder Spieler aber einen Anreiz hatte, einen eigenen Zinssatz unter dem Durchschnitt aller gemeldeten Zinssätze zu melden, hätte dieses gleichsam zu einem „Unterbietungswettbewerb" führen müssen. Soweit nämlich alle Spieler einen eigenen Zins melden wollen, der (knapp) unter dem Durchschnitt aller gemeldeten Zinssätze liegt, müsste bei Antizipation des Meldeverhaltens in den folgenden Runden ein Zins von Null (oder in Höhe einer noch vertretbaren Untergrenze) gemeldet werden (grundlegend Keynes 1997 [1936], S. 156; ferner Sieg 2010, S. 140). Es handelt sich also nicht um ein Koordinationsspiel im Sinne einer abgestimmten Manipulation.

Nachfolgend soll daher nur die erste Spielvariante einer koordinierten Zinsmanipulation zur Realisierung von Spekulationsgewinnen betrachtet und dabei vereinfachend angenommen werden, es gäbe nur zwei Spieler (Banker 1 und Banker 2 bzw. Bi, wobei

$i = 1,2$) in diesem Zinsmanipulationsspiel. Der Nutzen der Spieler (U_{Bi}) hängt hierbei vom erhaltenen Bonus (I_{Bi}) ab, der sich wiederum als proportionale Erfolgsbeteiligung (p_{Bi}) am Gewinn (G_{Bi}) bemisst ($I_{Bi}(G_{Bi}) = G_{Bi} * p_{Bi}$). Da somit die Gewinn- und Bonusmaximierung „zielkongruent“ sind, kann vereinfachend gelten: $p_{Bi} = 1$. Somit gilt auch: $I_{Bi} = G_{Bi}$. Der Nutzen ist also – wenngleich nicht ausschließlich – direkt abhängig vom jeweils erzielten Gewinn. Daneben kann die Manipulation ggf. auch zu individuellen Reputationsverlusten (R_{Bi}) führen, die sich negativ auf den Nutzen der Spieler auswirken können: (1)

$$U_{Bi}(G_{Bi}, R_{Bi})$$

Im Weiteren werden zunächst die Gewinn- und anschließend die Reputationsfunktion erörtert, um daraus die Nutzenfunktion abzuleiten. Diese dient der Fundierung des in *Abschnitt 3.* behandelten Zinsmanipulationsspiels, wobei unnötige Komplexität vermieden werden soll.

Die Spieler $B1$ und $B2$ haben annahmegemäß gleichgerichtete Spekulationsgeschäfte getätigt, d. h. beide Spieler profitieren in gleicher Weise von einer Änderung des Referenzzinssatzes, der sich als Durchschnitt der von den beiden Spielern abgegebenen Zinsmeldungen errechnet. Diese haben zu dessen Manipulation jeweils die Möglichkeit einen um eine bestimmte Anzahl von Basispunkten in ihrem Sinne veränderten („falschen“) Zinssatz zu melden ($m_{Bi} = 1$) oder dieses nicht zu tun und den „richtigen“ eigenen Geldmarktzinssatz zu melden ($m_{Bi} = 0$): (2)

$$m_{Bi} = \begin{cases} 1 & falls\ Bi\ manipuliert \\ 0 & falls\ Bi\ nicht\ manipuliert \end{cases}$$

Die Manipulationsentscheidungen beider Spieler wirken sich entsprechend auf den jeweiligen Gewinn aus: (3)

© Andreas Haaker

$$G_{Bi}(m_{B1}, m_{B2})$$

Der jeweilige Gewinn setzt sich hierbei aus einer manipulationsunabhängigen Komponente a und einer manipulationsabhängigen Komponente zusammen. Bei gemeinschaftlicher Manipulation des Referenzzinssatzes beträgt diese manipulationsabhängige Gewinnkomponente $(d - a)$. Maximal kann somit jeder Spieler einen Gewinn in Höhe von d $[= a + (d - a)]$ erzielen.

Die jeweilige Manipulationsentscheidung eines Spielers ($m_{Bi} = 1$ oder $m_{Bi} = 0$) wirkt sich dabei relativ zur Anzahl der Spieler (n) mit $\frac{1}{n}$ (hier gilt: $\frac{1}{2}$, da $n = 2$) auf den als Durchschnitt aller gemeldeten Zinssätze gebildeten Referenzzinssatz aus. Die von der Manipulationsentscheidung der Spieler abhängige Gewinnfunktion lautet also ($\forall\, i : i = 1, 2$): (4)

$$G_{Bi}(m_{B1}, m_{B2}) = a + (d - a)\frac{1}{2}(m_{B1} + m_{B2})$$

Soweit beide manipulieren (d. h., $m_{B1} = 1$ und $m_{B2} = 1$) beträgt der jeweilige Gewinn: (5)

$$G_{Bi}(m_{B1} = 1, m_{B2} = 1) = a + (d - a)\frac{1}{2}(1 + 1) = d$$

Manipulieren beide nicht (d. h., $m_{B1} = 0$ und $m_{B2} = 0$) ergibt sich jeweils ein Gewinn von: (6)

$$G_{Bi}(m_{B1} = 0, m_{B2} = 0) = a + (d - a)\frac{1}{2}(0 + 0) = a$$

Es zeigt sich, dass bei positivem Manipulationserfolg ($[d - a] > 0$) gilt: (7)

$$d > a.$$

Manipuliert ein Spieler und der andere manipuliert nicht (z.B.: $m_{B1} = 1$ und $m_{B2} = 0$)

beträgt der jeweilige Gewinn: (8)

$$G_{Bi}(m_{B1} = 1, m_{B2} = 0) = a + (d - a)\frac{1}{2}(1 + 0)$$

$$= a + \frac{1}{2}(d - a)$$

$$= \frac{1}{2}(a + d) = c$$

Es gilt entsprechend: (9)

$$G_{Bi}(m_{B1} = 0, m_{B2} = 1) = c$$

Wenn $d > a$ gilt, ist auch: (10)

$$c > a,$$

da $\left[c = \frac{1}{2}(a + d)\right] > \left[a = \frac{1}{2}(a + a)\right]$ und weil $\left[c = \frac{1}{2}(a + d)\right] < \left[d = \frac{1}{2}(d + d)\right]$ gilt, ist auch: (11)

$$d > c.$$

Zwar macht es hinsichtlich der Gewinnhöhe im Falle einer nur einseitigen Manipulation für keinen Spieler einen Unterschied, wer von den beiden Spielern die Manipulation durchführt: (12)

$$G_{B1}(m_{B1} = 1, m_{B2} = 0) = G_{B1}(m_{B1} = 0, m_{B2} = 1) = c$$

$$G_{B2}(m_{B1} = 1, m_{B2} = 0) = G_{B2}(m_{B1} = 0, m_{B2} = 1) = c$$

Es kann jedoch realistischerweise nicht davon ausgegangen werden, dass es hinsichtlich des eigenen Nutzens egal ist, ob der jeweilige Spieler selbst oder der andere Spieler die einseitige Manipulation vornimmt. Vielmehr sollte es für jeden Bi vorteilhafter sein, selber nicht zu manipulieren, während der andere die Manipulation vornimmt, als sich in der gegenteiligen Situation gleichsam einem „unnötigen“ (Reputations-)Risiko

© Andreas Haaker

auszusetzen. Schließlich dürfte die Gefahr, dass der Manipulierende bei einer einseitigen Manipulation negative Konsequenzen zu tragen hat, signifikant sein. Daher muss unter der Annahme (13)

$$U_{B1}(m_{B1}=0, m_{B2}=1) = G_{B1}(m_{B1}=0, m_{B2}=1) = c$$

$$U_{B2}(m_{B1}=1, m_{B2}=0) = G_{B2}(m_{B1}=1, m_{B2}=0) = c$$

gelten: (14)

$$U_{B1}(m_{B1}=1, m_{B2}=0) < [U_{B1}(m_{B1}=0, m_{B2}=1) = c]$$

$$[U_{B2}(m_{B1}=1, m_{B2}=0) = c] > U_{B2}(m_{B1}=0, m_{B2}=1)$$

Die negativen Auswirkungen auf den individuellen Nutzen lassen sich im weiten Sinne als aufgrund der Manipulation zu erwartenden Reputationsverluste (R_{Bi}) interpretieren. Diese sind wiederum von der eigenen sowie der Manipulationsstrategie des jeweils anderen Spielers abhängig: (15)

$$R_{B1}(m_{B1}, m_{B2})$$

$$R_{B2}(m_{B1}, m_{B2})$$

Wird angenommen, dass nicht nur bei Nichtmanipulation sondern auch bei einer beidseitigen Manipulation kein (signifikanter) Reputationsverlust zu erwarten ist (die Manipulation fliegt entweder nicht auf oder sie wird nicht „sanktioniert“, wenn alle Spieler beteiligt sind), lässt sich für $B1$ exemplarisch folgende Funktion festlegen, die analog für $B2$ gelten soll: (16)

$$R_{B1}(m_{B1}, m_{B2}) = \begin{cases} 0 & für\ m_{B1}=0, m_{B2}=0 \\ 0 & für\ m_{B1}=1, m_{B2}=1 \\ H & für\ m_{B1}=1, m_{B2}=0 \\ 0 & für\ m_{B1}=0, m_{B2}=1 \end{cases}$$

Somit lässt sich die unter (1) aufgeführte Nutzenfunktion wie folgt konkretisieren: (17)

$$U_{Bi}(G_{Bi}, R_{B1}) = G_{Bi}(m_{B1}, m_{B2}) - R_{Bi}(m_{B1}, m_{B2})$$

Damit sind die Nutzenfunktionen letztlich allein von dem Manipulationsverhalten der Spieler abhängig: (18)

$$U_{B1}(m_{B1}, m_{B2})$$

$$U_{B2}(m_{B1}, m_{B2})$$

Die vom Manipulationsverhalten abhängige Nutzenfunktion entspricht für $B1$ (und anlog für $B2$) in folgenden Fällen der in (4) dargestellten Gewinnfunktion: (19)

$$U_{B1}(m_{B1} = 0, m_{B2} = 0) = G_{B1}(m_{B1} = 0, m_{B2} = 0) - 0 = a$$

$$U_{B1}(m_{B1} = 1, m_{B2} = 1) = G_{B1}(m_{B1} = 1, m_{B2} = 1) - 0 = d$$

$$U_{B1}(m_{B1} = 0, m_{B2} = 1) = G_{B1}(m_{B1} = 0, m_{B2} = 1) - 0 = c$$

Gemäß (16) und (17) gilt jedoch soweit $m_{B1} = 1\, und\, m_{B2} = 0$: (20)

$$U_{B1}(m_{B1} = 1, m_{B2} = 0) < G_{B1}(m_{B1} = 1, m_{B2} = 0)$$

In diesem Fall gilt: (21)

$$U_{B1}(m_{B1} = 1, m_{B2} = 0) = G_{B1}(m_{B1} = 1, m_{B2} = 0) - H$$

Laut (8) ergibt sich in dieser Situation folgender Gewinn: (22)

$$G_{B1}(m_{B1} = 1, m_{B2} = 0) = a + \frac{1}{2}(d - a) = c$$

Der Nutzen beträgt daher: (23)

$$U_{B1}(m_{B1} = 1, m_{B2} = 0) = a + \frac{1}{2}(d - a) - H = b$$

Zur Frage ob sich trotz des erwarteten Reputationsverlustes eine einseitige Manipulationsstrategie lohnt, ist b mit a bzw. der Nutzen gemäß (23) mit dem Nutzen ohne Manipulation zu vergleichen, wobei sich diesbezüglich gemäß (6) und (19) folgender

© Andreas Haaker

Nutzen ergibt: (24)

$$U_{B1}(m_{B1} = 0, m_{B2} = 0) = G_{B1}(m_{B1} = 0, m_{B2} = 0) = a$$

$B1$ würde also gemäß (23) und (24) dann einseitig Manipulieren, wenn gilt: (25)

$$\frac{1}{2}(d - a) > H$$

(dann ist nämlich $b > a$) und er würde nicht einseitig manipulieren soweit die folgende Bedingung für $a > b$ erfüllt ist: (26)

$$\frac{1}{2}(d - a) < H$$

Würde (25) gelten und demgemäß $b > a$ sein, wäre unabhängig vom Verhalten des anderen Spielers die Manipulation immer die dominante Strategie. Da jedoch auch rationale „Bankerster" nicht völlig ausnahmslos und unabhängig von den anderen Spielern manipulieren dürften, soll nachfolgend die Relation unter (26) zugrunde gelegt werden. Unter dieser Annahme (26) folgt aus (23), dass $a > b\ gilt.$ Unter Einbeziehung der Ergebnisse aus (7), (10) und (11) lässt sich für die nachfolgende Analyse des Zinsmanipulationsspiels folgende Nutzen- bzw. Payoff-Relation festhalten: (27)

$$d > c > a > b$$

Diese Nutzen- bzw. Payoff-Relation bildet die Basis für die nachfolgende spieltheoretische Untersuchung.

3. Der Bankster-Ruf als eine Art „focal arbitrator" im Zinsmanipulationsspiel

Im Rahmen des Zinsmanipulationsspiels wird weiterhin angenommen, es gäbe nur zwei Spieler (Banker 1 und Banker 2). Diese beiden Spieler haben jeweils die Möglichkeit den Zinssatz zu manipulieren oder dieses nicht zu tun. *Abbildung 1* illustriert diese

Spielsituation, wie sie sich gemäß der modelltheoretischen Fundierung aus *Abschnitt 2.* darstellt (vgl. nachfolgend Haaker 2013).

		Banker 2	
		nicht manipulieren	manipulieren
Banker 1	nicht manipulieren	$a*$ $a*$	b c
	manipulieren	c b	$d**$ $d**$

Abbindung 1: Zinsmanipulationsspiel mit multiplen Gleichgewichten

In der vorliegenden Spielmatrix sind die vom Manipulationsverhalten der beiden „Banksters“ (Economist 2012a). abhängigen sog. payoffs (bzw. der Nutzen) abgebildet. Diese sind nicht nur vom eigenen Manipulationsverhalten des jeweiligen Spielers, sondern auch von dem interdependenten Verhalten des anderen Spielers abhängig. Jedes Feld kennzeichnet dabei den Nutzen (die payoffs) einer möglichen Manipulationsstrategiekombination der beiden Banker (nicht manipulieren/nicht manipulieren, nicht manipulieren/manipulieren, manipulieren/nicht manipulieren und manipulieren/manipulieren), wobei links unten (Süd-West) die jeweiligen payoffs von Banker 1 und rechts oben (Nord-Ost) die payoffs des Banker 2 wiedergegeben ist. Manipuliert beispielsweise Banker 1 den Zinssatz, während Banker 2 ihn nicht manipuliert, erzielt Banker 1 eine payoff von b, während Banker 2 payoffs von c realisiert. Der rationale Spieler entscheidet sich jeweils bei gegebener Strategie des Gegenspielers für die Strategie mit den höchsten payoffs.

Es werden dabei gemäß der modelltheoretischen Fundierung in *Abschnitt 2.* (Ziffer 27) folgende Nutzen- oder Payoff-Relationen angenommen: $d > c > a > b$, womit es zwei Nash-Gleichgewichte in reinen Strategien gibt:

© Andreas Haaker

- eine beidseitige Manipulation („schlechtes“ Nash-Gleichgewicht) sowie
- eine beidseitige Nicht-Manipulation („gutes“ Nash-Gleichgewicht).

Wie ist diese Situation ökonomisch erklärbar? Soweit beide manipulieren, können relativ ungestört die eigenen Spekulationsgewinne und daran anknüpfende Bonuszahlungen maximiert werden (vgl. zur formalen Ableitung *Abschnitt 2.*). Daher ist auch eine beidseitige Manipulation für alle Spieler vorteilhafter als eine beidseitige Nicht-Manipulation ($d > a$). Verzichtet ein Spieler auf die Manipulation, während der andere den Referenzzinssatz manipuliert, ist der Effekt auf den Referenzzins begrenzt ($c < d$). Gleichzeitig besteht die Gefahr für den Manipulierenden, dass diese Manipulation auffliegt. Bei einseitiger Manipulation werden die daraus resultierenden Handelsgewinne und Bonuszahlungen insoweit von den Nachteilen (Reputationsverlust) überkompensiert, dass sich die einseitige Manipulation nicht lohnt („Der Trick ist, dass du es nicht allein machen darfst“; Böll et al. 2012). Es gilt daher: $a > b$. (Wäre diese Bedingung nicht erfüllt, stellte eine Manipulation die dominante Strategie dar, womit Manipulationen immer rational wären, was hier nicht angenommen wird, da dieses im Modell das Manipulationsverhalten entsprechend determinieren würde.)

Somit liegen zwei Nash-Gleichgewichte in reinen Strategien vor, in dem sich kein Spieler durch einen Strategiewechsel verbessern kann.[2] Welches der beiden Nash-Gleichgewichte in reinen Strategien erreicht wird, ist zunächst offen, wobei die beidseitige (nutzenmaximierende) Manipulationsstrategie für die beiden Anbieter pareto-optimal ist (keiner kann sich verbessern, ohne dass sich der andere verschlechtert).

Aus *Abbildung 1* wird deutlich: Wenn der andere Spieler nicht manipuliert, ist es vorteilhaft, auch nicht zu manipulieren (payoff: a statt b). Nimmt der andere Spieler hingegen Manipulationen vor, ist es optimal, dieser Manipulationsstrategie ebenfalls zu

[2] Der Fall, dass die Spieler ein gemischtes Gleichgewicht spielen und damit gleichsam den Zufallsgenerator entscheiden lassen, ob sie manipulieren oder nicht, soll realistischerweise ausgeklammert werden.

folgen (d statt c). Für das übrige Finanzsystem, dessen Teilnehmer die externen Kosten (vgl. grundlegend Coase 1960) des Spiels zu tragen haben, wäre sicherlich $a*/a*$ (beidseitige Nicht-Manipulation) das bessere Nash-Gleichgewicht, für die beiden Banker ist es aber $d**/d**$ (beidseitige Manipulationsstrategie).

Bei multiplen Gleichgewichten liefert bei Nutzung von reinen Strategien die Mathematik keine Lösung dafür, welches der beiden Gleichgewichte eintritt (vgl. Myerson 1991, S. 113 f.). „The answer is not in the matrix. The question is nicely formulated in the matrix, the answer is not" (Schelling 2010, S. 33). Da Ökonomen sich damit ungern zufrieden geben, bevorzugen sie hingegen eindeutig lösbare Modellierungen (Schumpeter 2009, S. 1179), obgleich mehrere mögliche Lösungen (multiple Nash-Gleichgewichte) eine unbestreitbare Tatsache des realen Lebens darstellen (vgl. Myerson 2009, S. 1111). Nach *Schellings* Focal-Point-Effekt wird sich aber ein bestimmtes Gleichgewicht herausbilden (vgl. Schelling 1960 [1980], S. 57). Es reicht hierfür nämlich aus, wenn irgendetwas dafür spricht, dass der jeweils andere eine dieser Gleichgewichtsstrategien spielt, was dieser wiederum nur tut, wenn er davon ausgeht, dass der andere dieses auch macht usw. (vgl. Myerson 2009, S. 1111). Es treten gleichsam die sich selbst erfüllenden interdependenten Erwartungen der Spieler ein. Hierzu muss eine Lösung nur aus irgendwelchen Gründen besonders hervorstechen („*salience*") (Kirchgässner 2008, S. 225; Lewis 2002, S. 35.).

Da $d**/d**$ (beide manipulieren) aus Spielersicht pareto-optimal ist, sticht dieses gleichsam hervor, soweit keine moralischen Bedenken er Ähnliches zu erwarten sind. Dabei wären (implizite) Absprachen, die Manipulationsstrategie zu spielen, stets glaubwürdig, denn es gibt in diesem Fall auch für keinen Spieler einen Grund davon einseitig abzuweichen (= Nash-Gleichgewicht) (siehe Schelling 2010, S. 37). Damit wird insbesondere bei wiederholten Spielen und lernfähigen Spielern das Spielen der payoff-

© Andreas Haaker

maximalen Gleichgewichtsstrategien wahrscheinlich („*payoff dominance*“[3]).

Das letzte fehlende Glied zur Selbsterfüllung dieser Erwartungen („*focal point*“) hinsichtlich des Eintritts des „Manipulationsgleichgewichts“ bildet die Reputation als Bankster, die sich gleichsam als „*focal arbitrator*“ (Myerson 1991, S. 111) erweisen kann, indem damit die Strategieerwartungen hinsichtlich des Spielens der Manipulationsstrategie – zu Lasten Dritter – koordiniert werden. Die Rolle des „Schiedsrichters“ liegt hier also nicht bei der Aufsicht, sondern kommt gleichsam den allgemeinen Erwartungen über das Bankster-Verhalten zu. Denken die Spieler, sie hätten es jeweils mit Bankstern zu tun, handeln sie entsprechend wie ein Bankster. Die Reputation als Bankster ist insofern nur scheinbar das Problem der Banker. Es ist tatsächlich allein das Problem der anderen Marktteilnehmer. Den Bankstern hilft dieser Ruf sogar, sich bei vorteilhaften Manipulationen erfolgreich koordinieren zu können. Sie können dadurch d^{**}/d^{**} statt a^{*}/a^{*} erzielen und es gilt: $d > a$.

Solange das Bild vom Bankster auch von den Spielern für zutreffend gehalten wird, dürfte also das Manipulationsgleichgewicht gespielt werden. Es gilt daher die selbsterfüllenden Erwartungen der Bankster hin zum Nicht-Manipulations-Gleichgewicht zu verändern, in welchem der jeweils andere Spieler für einen ehrlichen Banker gehalten wird. Dabei erfolgt zwar keine Änderung des Spiels, doch „it is only part of a larger game. There is always a larger game“ (Dixit und Nalebuff 2010, S. 28). In diesem größeren Spiel sind die Voraussetzungen für den erreichten Focal-Point gelegt worden, wobei auch das andere Gleichgewicht möglich gewesen wäre. „Moral: If you don’t like the game you are playing, look for the larger game“ (Dixit und Nalebuff 2010, S. 334). Welches Nash-Gleichgewicht eintritt, stellt somit letztlich eine Frage von der bestehenden Moral und den vorhandenen Werten dar. Entsprechende Appelle an die Verhaltensweisen im

[3] Vgl. *Harsanyi/Selten* (1988 [1992]), S. 80 ff. Das Spielen eines Gleichgewichtes in gemischten Strategien wäre hier wegen der beidseitigen Vorteilhaftigkeit der reinen Manipulationsstrategie kaum als sinnvoll anzusehen. Vgl. *Harsanyi/Selten* (1988 [1992]), S. 80 f.; *Binmore* (2007), S. 62.

Finanzsektor und die öffentliche Kritik am „eklatanten Mangel an Moral“ (Ludwig 2012) sind insofern ökonomisch begründbar, da diese über die Erwartungsbildung auch das rational-ökonomische Verhalten der Spieler bestimmt. Nur lässt sich eine entsprechende Erwartungsänderung kaum kurzfristig mittels Regulierungsmaßnahmen herbeiführen. Daher erscheint die Diskussion von Sanktionsmaßnahmen zweckmäßig.

4. Der Einsatz von Sanktionen zur Änderung des Zinsmanipulationsspiels

Um angesichts des öffentlich konstatierten „Mangels an Moral“ kurzfristig das Spiel mit dem Ziel Manipulationen zu verhindern zu modifizieren und damit zugleich langfristig die Erwartungen hinsichtlich des Manipulationsverhaltens zu ändern, können abschreckende Strafen verhängt werden (vgl. Hurwicz 2008, S. 584). Bußgelder, Haftstrafen oder Ähnliches müssen hierbei aber lediglich hart genug sein, sodass es vorteilhaft wird, auch einseitig auf Manipulationen zu verzichten. Soweit $d > c$ gilt, ist dieses nicht der Fall.

Daher müsste eine Strafe von $T_{Bi}(m_{B1}, m_{B2})$ drohen, die unter Berücksichtigung der Wahrscheinlichkeit bei einer beidseitigen Manipulation erwischt zu werden, dazu führt, dass $[d - T_{B1}(m_{B1} = 1, m_{B2} = 1)] < c$ ist. Die vom Manipulationsverhalten abhängige Strafffunktion wäre für $B1$ (und analog für $B2$) wie folgt auszugestalten: (28)

$$T_{B1}(m_{B1}, m_{B2}) = \begin{cases} 0 & f\ddot{u}r\ m_{B1} = 0, m_{B2} = 0 \\ Z & f\ddot{u}r\ m_{B1} = 1, m_{B2} = 1 \\ K & f\ddot{u}r\ m_{B1} = 1, m_{B2} = 0 \\ 0 & f\ddot{u}r\ m_{B1} = 0, m_{B2} = 1 \end{cases}$$

Somit würde sich die in *Abbildung 2* dargestellte Spielmatrix ergeben:

© Andreas Haaker

		Banker 2	
		nicht manipulieren	manipulieren
Banker 1	nicht manipulieren	a* a*	$b-K$ c
	manipulieren	c $b-K$	$d-Z$ $d-Z$

Abbildung 2: Zinsmanipulationsspiel mit Sanktionsmaßnahmen

Da $a > b$ gilt, ist auch $a > [b-K]$, solange analog zu (26) folgende Bedingung erfüllt ist (vgl. *Abschnitt 2.*): (29)

$$\left[\frac{1}{2}(d-a)\right] < [H+K]$$

Im Rahmen der Sanktionsmaßnahme muss gelten: $c > [d-Z]$, damit *nicht* zu manipulieren für beide Banker die dominante Strategie darstellt.

Die notwendige Mindesthöhe für Z lässt sich aus den Bedingungen in *Abschnitt 2.* ableiten. Da $a < d$ ist, gilt laut den Voraussetzungen für (10) und (11) (vgl. *Abschnitt 2.*): (30)

$$\left[c = \frac{1}{2}(a+d)\right] < \left[d = \frac{1}{2}(d+d)\right]$$

Folglich ist d um $\frac{1}{2}(d-a)$ größer als c. Somit muss gelten: (31)

$$[T_{Bi}(m_{B1} = 1, m_{B2} = 1) = Z] > \left[\frac{1}{2}(d-a)\right]$$

An den Stellschrauben der Strafhöhe und der von Kontrollen abhängigeren Aufdeckwahrscheinlichkeit hat der Regulierer entsprechend zu drehen, damit (31) erfüllt ist. Somit kann durch eine Veränderung des Spiels dafür Sorge getragen werden, dass ein gewünschtes („gutes") Gleichgewicht (nicht manipulieren/nicht manipulieren: a^*/a^*) von den Spielern im Eigeninteresse gewählt wird. Soweit dadurch die Erwartungshaltung langfristig dergestalt geändert wird, dass alle Spieler ein ehrliches Verhalten der jeweils anderen Spieler erwarten, könnte die Strafandrohung wiederum überflüssig werden, weil bei Wegfall des Bankster-Rufes statt des „schlechten“ Manipulationsgleichgewichts auch unter den in *Abbildung 1* in *Abschnitt 3.* illustrierten Spielbedingungen (Manipulationsspiel mit zwei möglichen Nash-Gleichgewichten) das „gute“ Nicht-Manipulationsgleichgewicht im Eigeninteresse (vgl. hierzu Hurwicz 2008, S. 583) als neuer „*focal point*“ gespielt werden würde.

5. Schlussfolgerungen

Vor dem Hintergrund der aktuellen Berichterstattung über die Manipulation von Referenzzinssätzen wurde im vorliegenden Beitrag eine entsprechende (statische) Spielsituation hergeleitet und der Logik der Situation entsprechend spieltheoretisch analysiert. Handelt es sich dementsprechend beim Zinsmanipulationsspiel um ein Spiel mit multiplen Gleichgewichten der beschriebenen Art, würde angesichts der „Bankster-Erwartungen“ das „schlechte“ Manipulationsgleichgewicht (alle manipulieren) eintreten. Der Ruf als „Bankster“ wäre insofern nur vordergründig ein Problem der Banker. Dieser stellt vielmehr nur das Problem der anderen Marktteilnehmer dar. Den sog. „Bankstern“ hilft der „Bankster-Ruf“ sogar dabei, sich für vorteilhafte gemeinschaftliche Zinsmanipulationen zu koordinieren.

Unter dieser Voraussetzung kann das Spiel kurzfristig nur durch Strafen dergestalt verändert werden, dass unter Berücksichtigung der von der Regulierung beeinflussbaren Aufdeckungswahrscheinlichkeit und der Strafhöhe die Nicht-Nichtmanipulation für alle Spieler die dominante Strategie darstellt.[4] Würde dadurch langfristig der „Bankster-Ruf“ zerstört werden, wären Strafen wiederum überflüssig, da angesichts von Erwartungen

[4] Diese Schlussfolgerung bestätigt letztlich die folgende populäre Auffassung: „Appellieren an die Vernunft, die Ethik, die Fairness wird nicht weiterhelfen. Es erscheint zurzeit als nicht wahrscheinlich, […] eine nachhaltige Wende zu verantwortungsvollerem Handeln zu erreichen. Eine solche Wende muss daher durch Regeln und Gesetze erzwungen werden“ (*Schmidt*, 2012, S. 56).

© Andreas Haaker

hinsichtlich eines moralischen Spielverhaltens der jeweils andern Spieler auch bei eigennützigem und rationalem Handeln der Akteure im ursprünglichen Spiel mit multiplen Gleichgewichten als Fokal-Punkt-Lösung das „gute" Nicht-Manipulationsgleichgewicht – gleichsam „Vom Sollen zum Wollen" (Arnold 2009, S. 253) – gespielt wird.

Die vorstehende statische Analyse des Grundproblems beschränkt sich auf eine möglichst einfache Veranschaulichung der Problematik und lässt naturgemäß eine Reihe von Fragen – etwa hinsichtlich der dynamischen Entwicklung des Manipulationsverhaltens im Zeitablauf und asymmetrischer Information – offen und basiert auf bestimmten Annahmen, die sicher diskussionswürdig sind. Angesichts der Tragweite der Zinsmanipulation besteht hier Erklärungs- und somit Forschungsbedarf, um entsprechenden Verhaltensweisen in der Zukunft besser entgegenwirken zu können.

Literaturverzeichnis

Arnold, V. (2009), Vom Sollen zum Wollen – über neuere Entwicklungen in der Wirtschaftsethik, *Perspektiven der Wirtschaftspolitik* 10 (3), 253-265.

Binmore, K. (2007), *Game Theory*, Oxford University Press, New York.

Böll, S. et al. (2012), Das Kartell, *Der Spiegel*, Nr. 31, 64-70.

Coase, R. H. (1960), The Problem of Social Cost, *Journal of Law and Economics* 3 (Oct.), 1-44.

Dixit, A. K./Nalebuff, B. J. (2010), *The Art of Strategy*, W. W. Norton & Company, New York and London.

Economist (2012a), Banksters, *The Economist* 404 (8792), 14.

Economist (2012b), The Rotten Heard of Finance, *The Economist* 404 (8792), 23-25.

Gerth, M. et al. (2012), Zinsdrückerkolonne, *Wirtschaftswoche*, Nr. 32, 81-83.

Haaker, A. (2013), To Manipulate or Not to Manipulate – A Short Comment on the Game of Interest Rate Manipulation, *International Journal of Economics, Finance and Management Sciences* 1 (1), 21-24.

Harsanyi, J. C./Selten, R. (1988 [1992]), *A General Theory of Equilibrium Selection in Games*, The MIT Press, Cambridge and London.

Holler, M. J./Illing, G. (2006), *Einführung in die Spieltheorie*, 6. Aufl., Springer, Berlin et al.

Hurwicz, L. (2008), But Who Will Guard the Guardians?, *American Economic Review* 98 (3), 577-585.

James, W. (1880), Great Men, Great Thoughts, and the Environment, *Atlantic Monthly* XLVI (October), 441-459.

Keynes, J. M. (1997 [1936]), *The General Theory of Employment, Interest, and Money*, Prometheus Books, New York.

Kirchgässner, G. (2008), *Homo Oeconomicus*, 3. Aufl., Mohr Siebeck, Tübingen.

König, E. (2012), Einladung zur Manipulation (Interview durch Hesse, M./Seith, A.), *Der Spiegel*, Nr. 30, 64-65.

Köhler, P. (2012), Die Gradlinige, *Handelsblatt*, Nr. 151, 30.

Lewis, D. (2002), *Convention*, Blackwell Publishing, Oxford.

Ludwig, T. (2012), EU zeigt keine Toleranz für Zinsmanipulationen, *Handelsblatt*, Nr. 143, 27.

Myerson, R. B. (1991), *Game Theory: Analysis of Conflict*, Harvard University Press, Cambridge and London.

Myerson, R. B. (2009), Learning from Schelling's Strategy of Conflict, *Journal of Economic Literature* 47 (4), 1109-1125.
Popper, K. R. (2003), Das Elend des Historizismus, 7. Aufl., Mohr Siebeck, Tübingen.
Popper, K. R. (2006), Wie ich die Philosophie sehe, in: Popper, K. R., *Alle Menschen sind Philosophen*, 6. Aufl., Piper Verlag, München, 11-22.
Rubinstein, A. (1991), Comments on the Interpretation of Game Theory, *Econometrica* 59 (4), 909-924.
Schelling, T. C. (1960 [1980]), *The Strategy of Conflict*, Harvard University Press, Cambridge and London.
Schelling, T. C. (2010), Game Theory: A Practitioner's Approach, *Economics and Philosophy* 26 (1), 27-46.
Schmidt, S. (2012), Die Banker machen weiter wie bisher, *Handelsblatt*, Nr. 16, 54-61.
Schumpeter, J. A. (2009): Geschichte der ökonomischen Analyse, Band 2, Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen.
Sieg, G. (2012), *Spieltheorie*, 3. Aufl., Oldenbourg Verlag, München.

Abstract: *In this paper, bankster reputation as a coordination mechanism ("focal arbitrator") in the game of interest rate manipulation and the effects punishment will be analyzed with the aid of game-theoretical instruments. In such a game with multiple equilibria, the "bad" to-manipulate equilibrium arises because of "bankster expectations". Under this condition, the game can, in the short term, only be changed through penalties so that the not-to-manipulate strategy becomes the dominant one. Should it happen that the bankster reputation be destroyed in the long term, penalties would, once again, become superfluous, because the "good" not-to-manipulate equilibrium would appear even in self-interested actions, due to the good banker expectations.*

© Andreas Haaker

Impressum:

Titel: Wert-Ideen.Berlin (WIB) Working Paper

Elektronischer Bezug: http://www.wert-ideen.berlin/

ISBN: ---

Schriftleitung/Herausgeber: PD Dr. Andreas Haaker (Email: Verlag@Wert-Ideen.Berlin).

Verleger: Dr. Haaker – Wert-Ideen.Berlin UG (haftungsbeschränkt), Muthesiusstraße 28, 12163 Berlin. Standort Berlin. Amtsgericht Charlottenburg/Registergericht: HRB 182079 B. Geschäftsführer: PD Dr. Andreas Haaker.
(Email: Verlag@Wert-Ideen.Berlin).

Erscheinungsweise: nummeriert, mehrfach pro Jahr.

Soweit rechtlich im Rahmen der von Art. 5 Abs. 1 Satz 2 GG erfassten Tätigkeiten relevant, gilt der DVFA-Verhaltenskodex.

Rechtlich Hinweise: Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen und zum Ausdruck gebrachten Meinungen geben die Einschätzungen des Verfassers zum Zeitpunkt der Veröffentlichung wieder und können sich jederzeit ohne vorherige Ankündigung ändern. Angaben zu in die Zukunft gerichteten Aussagen spiegeln die Ansicht und die Zukunftserwartung des Verfassers wider. Die Meinungen und Erwartungen können von Einschätzungen abweichen, die in anderen Dokumenten auf Wert-Ideen.Berlin oder der Dr. Haaker – Wert-Ideen.Berlin UG (haftungsbeschränkt) dargestellt werden. Die Beiträge werden nur zu Informationszwecken und ohne vertragliche oder sonstige Verpflichtung zur Verfügung gestellt. (Mit diesem Dokument wird kein Angebot zum Verkauf, Kauf oder zur Zeichnung von Wertpapieren oder sonstigen Titeln unterbreitet). Die enthaltenen Informationen und Einschätzungen stellen keine Anlageberatung oder sonstige Empfehlung dar. Eine Haftung für die Vollständigkeit, Aktualität und Richtigkeit der gemachten Angaben und Einschätzungen ist ausgeschlossen. **Die historische Entwicklung ist kein verlässlicher Indikator für die zukünftige Entwicklung.** Sämtliche Urheberrechte und sonstige Rechte, Titel und Ansprüche (einschließlich Copyrights, Marken, Patente und anderer Rechte an geistigem Eigentum sowie sonstiger Rechte) an, für und aus allen Informationen dieser Veröffentlichung unterliegen uneingeschränkt den jeweils gültigen Bestimmungen und den Besitzrechten der jeweiligen eingetragenen Eigentümer. Sie erlangen keine Rechte an dem Inhalt. Das Copyright für veröffentlichte, von Dr. Haaker – Wert-Ideen.Berlin UG (haftungsbeschränkt) selbst erstellte Inhalte bleibt allein bei der Dr. Haaker – Wert-Ideen.Berlin UG (haftungsbeschränkt) bzw. beim jeweiligen Verfasser. Eine Vervielfältigung oder Verwendung solcher Inhalte, ganz oder in Teilen, ist ohne schriftliche Zustimmung der Dr. Haaker – Wert-Ideen.Berlin UG (haftungsbeschränkt) nicht gestattet.

Nachdrucke dieser Veröffentlichung sowie öffentliches Zugänglichmachen – insbesondere durch Aufnahme in fremde Internetauftritte – und Vervielfältigungen auf Datenträger aller Art bedürfen der vorherigen schriftlichen Zustimmung durch die Dr. Haaker – Wert-Ideen.Berlin UG (haftungsbeschränkt)

© 2018 Dr. Haaker – Wert-Ideen.Berlin UG (haftungsbeschränkt). Alle Rechte vorbehalten.