Nr. 387

Bank-runs und Moral-hazard

Dr. Andreas Gontermann
Institut für Volkswirtschaftslehre
Universität Regensburg
93040 Regensburg
Telefon: 0941 / 943 2704
Fax: 0941 / 943 1971
E-Mail: andreas.gontermann@wiwi.uni-regensburg.de

Kurzfassung

Im klassischen Modell von Diamond und Dybvig (1983) werden Bank-runs durch sich selbst erfüllende pessimistische Erwartungen der Anleger provoziert. Sie sind damit ein Sonnenflecken-Phänomen. Die spekulativen Runs können u.a. durch eine Einlagenversicherung vermieden werden. Allerdings schafft die Einlagenversicherung ein Problem moralischen Risikos: Banken verhalten sich risikofreudiger. Anhand einer modifizierten Version des Diamond-Dybvig-Modells wird in diesem Aufsatz gezeigt, dass die Moral-hazard-Problematik nicht beseitigt werden kann, indem man das System der Einlagensicherung wieder abschafft. Auch in einer Welt ohne Einlagenversicherung tauchen Probleme moralischen Risikos auf. Überdies kann Moral-hazard – Banken spekulieren kurzfristig mit den Ersparnissen ihrer Kunden – selbst die Ursache für Bank-runs sein. Dabei werden die Runs durch ungünstige „Fundamentaldaten“ ausgelöst, d.h. sie sind kein Sonnenflecken-Phänomen mehr.

1 Einleitung

Das klassische Modell zum Thema Bank-runs stammt von Diamond und Dybvig (1983). Sie modellieren Runs als ein Sonnenflecken-Phänomen. Pessimistische Erwartungen der Anleger lösen eine Panik aus, in der jeder versucht, seine Bankeinlage so früh wie möglich abzuheben, um am Ende nicht mit leeren Händen dazustehen. Maßnahmen zur Vermeidung rein spekulativer Bank-runs sind u.a. die (vorübergehende) Aussetzung der Zahlungsverpflichtung, die Einrichtung einer Einlagenversicherung oder die Etablierung eines letzten Kreditgebers (*lender of last resort*). Vor allem dank verschiedenster Einlagensicherungsfonds und Entschädigungseinrichtungen spielen Bank-runs in der Bundesrepublik Deutschland (wie auch in anderen hochentwickelten Industrieländern) derzeit praktisch keine Rolle. Mindestens drei gewichtige Gründe sprechen aber, wenn nicht für eine Abschaffung der Einlagenversicherung, so doch für eine grundlegende Reform derselben: (1) Die Einlagenversicherung schafft ein Problem moralischen Risikos (vgl. Demirgüç-Kunt und Kane (2002)): Banken mit dem mehr oder weniger sicheren Gefühl, der Fonds werde im Zweifel für ihre Verbindlichkeiten gerade stehen, verhalten sich risikofreudiger als ohne diese Gewissheit.[1] (2) Demirgüç-Kunt und Detragiache (2002) erbringen in diesem Zusammenhang den empirischen Nachweis, dass eine explizite Einlagenversicherung die Wahrscheinlichkeit für eine Bankenkrise in dem entsprechenden Land erhöhen kann. (3) Je mehr Banken in Zahlungsschwierigkeiten geraten, desto häufiger muss die Einlagenversicherung tatsächlich einspringen. Das erzeugt Unmut bei den Banken, die den Sicherungsfonds mit (immer höheren) Beiträgen speisen müssen.

Folgt man also den Kritikern einer Einlagenversicherung, so könnte man vermuten, dass eine grundsätzliche Neuordnung des Systems der Einlagensicherung (oder gar seine komplette Abschaffung), die den Gläubigern einer Bank wieder stärkere Anreize gibt, zu kontrollieren, wie Letztere ihre Ersparnisse anlegt, die Moral-hazard-Problematik beseitigen kann. Wir wollen hier zeigen, dass das nicht so ist. Auch in einer Modellwelt ohne Einlagenversicherung tauchen Probleme moralischen Risikos auf, und diese Probleme können ihrerseits (zwingend) Bank-runs auslösen und damit die Stabilität des Bankensektors, die für die Wohlfahrt einer Ökonomie so essentiell ist, aufs Spiel setzen. Die auf Moral-hazard basierende Erklärung für Runs erscheint uns überdies plausibler als die auf Sonnenflecken gestützte Theorie von Diamond und Dybvig (1983).

Der Abschnitt 2 wiederholt zunächst in aller Kürze die zentrale Botschaft von Diamond und Dybvig (1983). In Abschnitt 3 wird unser Moral-hazard-Modell präsentiert, und Abschnitt 4 schließt mit wirtschaftspolitischen Implikationen.

2 Selbsterfüllende pessimistische Erwartungen

Diamond und Dybvig (1983) betrachten eine Ökonomie mit ex ante identischen Haushalten, die alle mit einer Einheit eines homogenen Guts ausgestattet sind und die Nutzenfunktion $u(c)$ $(u'(\cdot) > 0 > u''(\cdot))$ haben.[2] Die Haushalte wissen in $t = 0$ nicht, ob sie früh (in $t = 1$) oder spät (in $t = 2$) konsumieren wollen. Mit jeweils gleich hoher Wahrscheinlichkeit stiftet ausschließlich Konsum in der ersten Periode (c_1) bzw. in der zweiten Periode (c_2) Nutzen. In $t = 0$ haben die Haushalte Zugang zu zwei Anlageformen: Mit einer zinslosen kurzfristigen

[1] Die Moral-hazard-Problematik wird regelmäßig als Erklärung des S & L-Debakels in den USA in den achtziger Jahren herangezogen (vgl. u.a. Aschinger (2001, Kap. 3), Cooper und Ross (2002), Dewatripont und Tirole (1994, Kap. 4), Feldstein (1991), Grossman (1992), Kormendi et al. (1989), Milgrom und Roberts (1992, Kap. 6) oder White (1991)).

[2] Vgl. a. Cooper und Ross (1998, 1991) oder Freixas und Rochet (1997, Kap. 2 und 7).

Anlage kann das homogene Gut von einer bis zur nächsten Periode gelagert werden. Eine langfristige Anlage transformiert eine Einheit des Guts in $t = 0$ in $R > 1$ Einheiten desselben Guts in $t = 2$, bringt aber nur $L < 1$, falls sie bereits vor Fälligkeit in $t = 1$ liquidiert wird. Wir bezeichnen mit I die langfristige Investition, $(1 - I)$ wird kurzfristig angelegt. Weil auf aggregierter Ebene keine Unsicherheit besteht, können die Haushalte den höchstmöglichen Erwartungsnutzen realisieren, indem sie nicht direkt, sondern indirekt über ein Bankensystem investieren. Die erstbeste Allokation ist die Lösung des Optimierungsproblems

$$\max_{c_1, c_2, I} \qquad V \equiv E(u) = \frac{1}{2}u(c_1) + \frac{1}{2}u(c_2) \tag{1}$$

$$u.d.Nb.: \qquad c_1 = 2(1 - I) \tag{2}$$

$$c_2 = 2RI, \tag{3}$$

in welchem die notwendige Bedingung

$$u'\big(2(1 - I^*)\big) = Ru'(2RI^*) \tag{4}$$

gelten muss. Die risikoneutrale Bank sammelt in $t = 0$ die Anfangsausstattungen der Haushalte ein, investiert pro Kopf den optimalen Betrag I^* langfristig und bietet Depositenkontrakte $(c_1^*, c_2^*) = \big(2(1 - I^*), 2RI^*\big)$ an. Infolge asymmetrischer Information – die Bank sieht einem Haushalt, der in $t = 1$ Auszahlung verlangt, nicht an, ob er geduldig oder ungeduldig ist – gibt es zwei Nash-Gleichgewichte: Im effizienten Gleichgewicht verfügen alle geduldigen Sparer erst spät (in $t = 2$), und die (ex ante) optimalen Auszahlungen werden realisiert. Im ineffizienten Gleichgewicht (Bank-run) ziehen alle geduldigen Haushalte ihre Einlagen schon früh (in $t = 1$) ab, weil solches Verhalten allgemein erwartet wird. Die Bank bekommt Zahlungsschwierigkeiten, und sie muss ihre langfristigen Anlagen liquidieren. Für die betrachtete Ökonomie hat das Wohlfahrtseinbußen zur Folge, denn an sich profitable Investitionsprojekte werden unter Kosten vorzeitig abgebrochen. Im Bank-run-Gleichgewicht werden die Haushalte schlechter gestellt als im Fall autarken Handelns.

3 Moral-hazard

Aufbauend auf dem vorangestellten Abschnitt 2 wird nun eine Szenario modelliert, in dem es immer dann zwingend zu Bank-runs kommt, wenn – als Folge einer fehlgeleiteten Risikoteilung – Banken kurzfristig mit dem Vermögen ihrer Kunden spekulieren, die Spekulation aber fehlschlägt. Die durch Moral-hazard hervorgerufenen Runs sind dabei – anders als bei Diamond und Dybvig (1983) – nicht spekulativer, sondern fundamentaler Art.

3.1 Modell

Das Modell von Diamond und Dybvig (1983) aus Abschnitt 2 wird leicht abgewandelt. Viele kleine Banken stehen in vollkommener Konkurrenz zueinander, und wir nehmen an, jede Bank hat insgesamt N Haushalte als Kunden. Zwar besteht auf individueller Ebene Unsicherheit über den zeitlichen Liquiditätsbedarf, nicht jedoch auf aggregierter Ebene, so dass jeweils $N/2$ Konsumenten in $t = 1$ und in $t = 2$ konsumieren wollen.
Es gebe – anders als bei Diamond und Dybvig (1983) – nunmehr zwei Typen von Banken: „Gute“ Banken sind identisch mit denen des Abschnitts 2. „Schlechte“ Banken haben in $t = 0$ zusätzlich zur Lagertechnologie noch Zugang zu einer zweiten kurzfristigen Produktionstechnologie. Sie können, im Gegensatz zu guten Banken, auch *kurzfristig riskant* investieren. Eine Einheit Input in die riskante Technologie in $t = 0$ liefert $\widetilde{K}$ Einheiten Output

in t = 1, wobei $\widetilde{K}$ eine stetige Zufallsvariable mit Dichtefunktion $f(\widetilde{K})$ bzw. Verteilungsfunktion $F(\widetilde{K})$ auf dem Intervall $[0,\infty)$ ist. Der erwartete Bruttoertrag der kurzfristig riskanten Anlage beträgt (nach Voraussetzung)

$$E(\widetilde{K}) = 1 \tag{5}$$

und ist damit genauso hoch wie der sichere Ertrag der kurzfristigen Lagertechnologie. Weitere spezielle Annahmen bezüglich der Dichtefunktion sind nicht vonnöten.

Sparer können in t = 0 nicht beobachten, ob eine Bank, bei der sie ihre Anfangsausstattung von 1 als Einlage hinterlegen, gut oder schlecht ist. Den Typ „ihrer" Bank lernen sie erst in t = 1 kennen. In t = 1 wird auch die konkrete Realisierung von $\widetilde{K}$, also K, allgemein bekannt. Die Banken wissen in t = 1 weiterhin nicht, ob Auszahlung ihrer Guthaben verlangende Haushalte geduldig oder ungeduldig sind.

In der Literatur zum Thema Bank-runs finden sich zahlreiche Modelle, in denen Signale ebenfalls eine zentrale Rolle spielen (vgl. etwa Alonso (1996), Chari und Jagannathan (1988), Chen (1999), Goldstein und Pauzner (2002), Jacklin und Bhattacharya (1988) oder Zhu (2001). Hier beziehen sich die (z.T. rein privaten) Signale aber (mittel- oder unmittelbar) auf den stochastischen Ertrag der langfristigen Anlage. Bei uns ist der Ertrag der langfristigen Investition eine deterministische Variable. Die öffentlichen Signale beziehen sich sowohl auf den Typ einer Bank sowie die Rendite der riskanten kurzfristigen Anlage.

Alle Banken können den Konsumenten weiterhin optimalen Versicherungsschutz gegen die idiosynkratischen Liquiditätsschocks geben, indem sie ihnen entsprechend ausgestaltete Depositenkontrakte anbieten. Um im Folgenden durch Sonnenflecken (*sunspots*) ausgelöste (und damit rein spekulative) Bank-runs auszuschließen, modifizieren wir das Modell von Diamond und Dybvig (1983) wie folgt: Der Kontrakt zwischen der Bank und ihren Sparern schreibt genau fest, wie hoch der Gesamtbetrag ist, den die Bank im Zeitpunkt t (t = 1, 2) insgesamt auszahlt. Das Bedienprinzip „Wer zuerst kommt, mahlt zuerst" (*sequential service constraint*) wird aufgegeben. Stattdessen wird Allen und Gale (2000, Kap. 9; 1998) gefolgt; alle in t Abhebenden erhalten einen gleich hohen Anteil an der gemäß Vertrag in t auszuzahlenden Summe.

3.1.1 Gute Banken

Wir betrachten zunächst eine repräsentative gute Bank. Nachdem die N Haushalte jeweils ihre Anfangsausstattung von 1 als Einlage deponiert haben, investiert die Bank in t = 0 anstelle der Konsumenten. Sie verteilt die verfügbaren Ressourcen von N auf die kurz- und langfristige Anlage, wobei ihr kurzfristig ausschließlich die sichere Lagertechnologie zur Verfügung steht. I^* ist der optimale langfristig angelegte Betrag pro Sparer. Handelt die Bank strikt im Interesse ihrer Kunden, dann investiert sie also insgesamt NI^* Gütereinheiten langfristig und $N(1-I^*)$ Einheiten kurzfristig. Wir bezeichnen alle Ressourcen, welche die Bank in t = 2 noch besitzt, mit M und unterstellen, die Bank bietet den folgenden Depositenkontrakt an:

$$(c_1, c_2) = \left(\frac{N(1-I^*)}{m+n}, \min\left\{ c_2^*, \frac{M}{N-m-n} \right\} \right), \tag{6}$$

mit m und n als jeweiliger Anzahl ungeduldiger und geduldiger Konsumenten, die früh, also in t = 1 abheben.[3] Die Bank hat auf die Größen m und n keinerlei direkten Einfluss. Auch kann sie, weil sie einem Haushalt nicht ansieht, ob er geduldig oder ungeduldig ist, nur die Summe $(m+n)$ beobachten. Halten wir also fest: Unsere gute Bank hat N Kunden, von denen die eine Hälfte geduldig und die andere ungeduldig ist. In t = 1 lernen die Haushalte ihren Typ und entscheiden darüber, früh oder spät abzuheben. Weil die Bank strikt im Interesse ihrer

[3] $n/(N/2) = 2n/N$ entspricht dem Anteil geduldiger Konsumenten, die früh abheben. Allen und Gale (2000, Kap. 9; 1998) bezeichnen diesen Anteil mit α.

Anleger handelt, investiert sie in t = 0 insgesamt NI^* Gütereinheiten langfristig sowie $N(1-I^*)$ Einheiten kurzfristig. Per Depositenkontrakt verpflichtet sie sich, in t = 1 jedem Konsumenten, der Auszahlung verlangt, einen gleich hohen Anteil an der Masse $N(1-I^*)$ zu zahlen. In t = 2 erhalten die restlichen Konsumenten dann jeweils den gleichen Anteil am noch vorhandenen Vermögen der Bank (M), höchstens jedoch c_2^*.

Definition:
Ein Bank run liegt vor, falls n > 0 ist.

Wir bezeichnen, wie in Abschnitt 2, das erstbeste Konsumprofil mit (c_1^*, c_2^*). Weil die Sparer in t = 1 erfahren, ob "ihre" Bank gut oder schlecht ist, lässt sich ein erstes, auf die guten Banken bezogenes, Resultat formulieren, nämlich der

Satz 1:
Im Gleichgewicht ist m = N/2 und n = 0. Es gibt keine Runs auf gute Banken. Diese bieten ihren Kunden stets den optimalen Versicherungsschutz, d.h. $(c_1, c_2) = (c_1^*, c_2^*)$.

Beweis: Ungeduldige Konsumenten heben immer in t = 1 ab, weil Konsum in t = 2 für sie vollkommen wertlos ist, also $m = N/2$. Für einen geduldigen Haushalt ist spätes Abheben eine dominante Strategie. In t = 2 besitzt die Bank Aktiva im Wert von $M = RNI^*$. Aus dem Modell von Diamond und Dybvig (1983) ist bekannt, dass die notwendige Bedingung für die optimale Konsumallokation

$$\begin{aligned} & u'(c_1^*) = Ru'(c_2^*) \\ \Leftrightarrow \quad & u'\big(2(1-I^*)\big) = Ru'\big(2RI^*\big) \end{aligned} \tag{4}$$

lautet, und wegen $R > 1$ sowie $u'(\cdot) > 0 > u''(\cdot)$ folgt:

$$\begin{aligned} & 2RI^* > 2(1-I^*) \\ \Leftrightarrow \quad & \frac{NRI^*}{\frac{N}{2}} > \frac{N(1-I^*)}{\frac{N}{2}}, \end{aligned}$$

und damit gilt auch:

$$\frac{NRI^*}{\frac{N}{2}-n} > \frac{N(1-I^*)}{\frac{N}{2}+n},$$

für $0 \le n \le N/2$. Die Differenz zwischen $NRI^*/(N/2-n)$ und $N(1-I^*)/(N/2+n)$ wächst mit n, d.h. kein geduldiger Konsument hat einen Anreiz, früh abzuheben. Mithin ist n = 0. Einsetzen von $M = RNI^*$, $m = N/2$ und $n = 0$ in den Ausdruck (6) liefert schließlich:

$$\begin{aligned} & (c_1, c_2) = \left(\frac{N(1-I^*)}{\frac{N}{2}+0}, \min\left\{ c_2^*, \frac{RNI^*}{N-\frac{N}{2}-0} \right\} \right) \\ \Leftrightarrow \quad & (c_1, c_2) = \left(\frac{N(1-I^*)}{\frac{N}{2}}, \min\left\{ c_2^*, \frac{RNI^*}{\frac{N}{2}} \right\} \right) \\ \Leftrightarrow \quad & (c_1, c_2) = \big(2(1-I^*), \min\{c_2^*, 2RI^*\}\big) \\ \Leftrightarrow \quad & (c_1, c_2) = (c_1^*, c_2^*). \end{aligned}$$

■

Der Depositenkontrakt gemäß (6) gewährt den Kunden guter Banken also die (ex ante) erstbesten Konsumniveaus und löst gleichzeitig die Problematik rein spekulativ begründeter Bank-runs, die bei Diamond und Dybvig (1983) (oder auch Cooper und Ross (1998)) auftaucht. Runs auf gute Banken, die ausschließlich von pessimistischen Erwartungen der Anleger getrieben bzw. durch Sonnenflecken ausgelöst werden, stellen unter obigem Einlagenkontrakt (6) kein Gleichgewicht mehr dar.[4]

3.1.2 Schlechte Banken

Wenden wir uns jetzt den schlechten Banken zu. Wie eingangs erwähnt, können schlechte Banken kurzfristig sowohl sicher als auch riskant investieren. Wenn sie im Interesse ihrer Kunden – die auf Grund ihrer Risikoaversion die Lagertechnologie der riskanten Technologie strikt vorziehen, da Letztere trotz des Risikos im Durchschnitt keinen höheren Ertrag bringt als Erstere – kurzfristig stets sicher investieren (und sich hierzu ex ante in irgendeiner Weise binden können), dann ist die Problematik von Bank-runs gelöst. Gleiches gilt bei vollkommener Information, wenn also der Typ einer Bank schon in $t = 0$ beobachtbar ist. Die Haushalte sparen dann bei guten Banken oder bei schlechten Banken, die kurzfristig ausschließlich sicher investieren, und sie erhalten den optimalen Versicherungsschutz, d.h. $(c_1, c_2) = (c_1^*, c_2^*)$. Da, wie wir gleich sehen werden, schlechte Banken in $t = 0$ nicht im Stande sind, sich glaubwürdig zu binden, kurzfristig nur in die Lagertechnologie zu investieren, müssen sie bei unvollkommener Information, genau wie die guten Banken, den (aus Konsumentensicht) optimalen Depositenkontrakt (6) anbieten, um nicht als schlechte Banken identifiziert zu werden. Anders ausgedrückt: Schlechte Banken ahmen gute Banken nach (*mimicking*).[5] Wir nehmen an, die Sparer können in $t = 0$ beobachten, wie viel eine Bank, egal welchen Typs, pro Kopf langfristig investiert, d.h. I ist in $t = 0$ allgemein beobachtbar. Nicht erkennbar ist indessen, ob die kurzfristige Anlage von $(1 - I)$ pro Kopf riskant oder sicher investiert wird. Dann wählen schlechte Banken, genau wie die guten, $I = I^*$, denn andernfalls geben sie sich zu erkennen.[6] In $t = 1$ lernen die Haushalte, ob sie ihre Anfangsausstattung von 1 bei einer guten oder schlechten Bank hinterlegt haben. Darüber hinaus wird in $t = 1$ die tatsächliche Realisierung von $\tilde{K}$, also K, allgemein beobachtet. Die Banken wissen allerdings weiterhin nicht, ob abhebende Konsumenten geduldig oder ungeduldig sind.

In Bezug auf die schlechten Banken taucht ein Problem moralischen Risikos auf. Schlechte Banken haben in $t = 0$ einen durch Aussicht auf Gewinne getriebenen Anreiz, kurzfristig riskant zu investieren.[7] Wir machen uns das folgendermaßen klar: Investieren die schlechten Banken – genau wie die guten – in $t = 0$ den kurzfristig pro Kopf anzulegenden Betrag von $(1 - I^*)$ in die sichere Lagertechnologie, machen sie im Gleichgewicht mit Sicherheit Nullgewinne. Wird dagegen die riskante kurzfristige Produktionstechnologie genutzt, kommt der konkreten Realisation von $\tilde{K}$ in $t = 1$, K, eine zentrale Bedeutung zu. Zwei Fälle sind hier zu unterscheiden: (i) $K \in [1, \infty)$ und (ii) $K \in [0,1)$. Fall (i) tritt mit Wahrscheinlichkeit $1 - F(1)$ ein, Fall (ii) mit Wahrscheinlichkeit $F(1)$.

---

[4] Bank-runs à la Diamomd und Dybvig (1983) werden hier also vermieden, indem die Bank ihren abhebenden Kunden gleich hohe Anteile an den fest umrissenen fälligen Ressourcen auszahlt. Man beachte in diesem Zusammenhang, dass es noch andere Depositenkontrakte gibt, die optimalen Versicherungsschutz bieten und gleichzeitig spekulative Runs unterbinden. Wir benutzen den Kontrakt gemäß (6), weil er die Moral-hazard-Problematik, um die es uns hier in erster Linie geht, deutlich zu Tage fördert.

[5] Zur Problematik des *mimicking* vgl. a. Leland und Pyle (1977) oder Jaffee und Russell (1976).

[6] Wir treffen die Annahme, I ist allgemein beobachtbar, weil ja denkbar ist, dass $I = I^*$ aus Sicht einer schlechten Bank gar nicht optimal ist.

[7] Vgl. a. Chen (1999).

Im ersten Fall ($K \in [1,\infty)$) kann die Bank das optimale Konsummuster $(c_1^*, c_2^*) = (2(1-I^*), 2RI^*)$ auszahlen, und in t = 1 lernen alle Haushalte, dass sie das kann, insbesondere auch diejenigen, die nun wissen, Kunden einer schlechten Bank zu sein. Folglich ist m = N/2 und n = 0. Die Bank selbst profitiert. Sie zahlt in t = 1 den Pro-Kopf-Betrag von $c_1^* = 2(1-I^*)$ an alle ungeduldigen Haushalte aus und behält einen positiven Rest i.H.v.

$$N(1-I^*)K - N(1-I^*) = (K-1)N(1-I^*) \tag{7}$$

($K \geq 1$) ein, macht also positive Gewinne. Später (in t = 2) zahlt sie den geduldigen Haushalten $c_2^* = 2RI^*$ pro Kopf.

Im zweiten Fall ($K \in [0,1)$) kann die Bank ihrer im Depositenkontrakt vereinbarten Verpflichtung, im Zeitpunkt t = 1 den Betrag $N(1-I^*)$ gleichmäßig an die früh Abhebenden auszuzahlen, nicht nachkommen, ohne (zumindest) einen Teil ihrer langfristigen Investition von NI^* vorzeitig (und damit unter Kosten von (R – L) pro langfristig investierter Gütereinheit) zu liquidieren. Die hierbei entstehenden Verluste trägt jedoch nicht die Bank. Vielmehr müssen die Sparer hierfür gerade stehen, und zwar in Form des Verzichts auf das (ex ante) erstbeste Konsumprofil von (c_1^*, c_2^*). Mithin liegt das von Stiglitz und Weiss (1981) wohlbekannte Problem der bewussten Abwälzung von Risiken durch einen Vertragspartner (hier: die schlechte Bank) auf den anderen (hier: die Konsumenten) vor. Trotz unterstellter Risikoneutralität verhält sich die Bank risikofreudig. Sie spekuliert auf hohe Werte von K, ohne niedrige Realisationen von K mit in ihr Kalkül einbeziehen zu müssen. Fassen wir also kurz zusammen:

Satz 2 (Moral-hazard):
Schlechte Banken legen den insgesamt kurzfristig investierten Betrag von $N(1-I^*)$ *ausschließlich riskant an.*

3.2 Gleichgewicht

Die Gleichgewichtsaussagen, die in diesem Abschnitt analytisch hergeleitet werden, beziehen sich ausschließlich auf die schlechten Banken. Was die guten Banken anbelangt, so wird hier noch einmal auf den *Satz 1* verwiesen. Im Weiteren untersuchen wir nacheinander die Fälle (i) $K \in [1,\infty)$ und (ii) $K \in [0,1)$. Wie oben bereits erwähnt, taucht im ersten Fall kein Problem auf. Insbesondere gilt der

Satz 3:
Bei $K \in [1,\infty)$ *ist* m *=* $N/2$ *und* n *= 0. Es gibt keine Runs auf schlechte Banken. Kunden schlechter Banken erhalten – genau wie diejenigen guter Banken – das optimale Konsumprofil* $(c_1^*, c_2^*) = \left(2(1-I^*), 2RI^*\right)$. *Darüber hinaus streichen die schlechten Banken positive Gewinne ein.*

Etwas salopp könnte man diesen ersten Fall auch wie folgt beschreiben: Die schlechten Banken spekulieren auf ein hohes K, und ihr Plan geht auf. Sie stehen jetzt besser da als die guten Banken, weil sie in t = 1 über Ressourcen von $KN(1-I^*) \geq N(1-I^*)$ ($K \geq 1$) verfügen. Sie schütten $N(1-I^*)$ an die ungeduldigen Haushalte aus, so dass ihnen $(K-1)N(1-I^*) \geq 0$ an Gewinnen verbleibt. Die in t = 2 fällig werdende langfristige Investition von RNI^* wird gleichmäßig an die geduldigen Haushalte verteilt.

Interessanter ist der zweite Fall, $K \in [0,1)$. Wegen $0 \leq K < 1$ und weil die Bank per Depositenkontrakt (6) in $t = 1$ den Betrag $N(1-I^*)$ ausschütten muss, entsteht ein Fehlbetrag i.H.v.

$$N(1-I^*) - N(1-I^*)K = (1-K)N(1-I^*)\,, \tag{8}$$

den sie – sofern überhaupt möglich – durch (vollständiges oder teilweises) Liquidieren ihrer langfristigen Anlage von NI^* decken muss. Wir bezeichnen im Folgenden mit β den Anteil der langfristigen Investition, NI^*, der vor Fälligkeit (unter Kosten von $(R - L)$) liquidiert wird, um in $t = 1$ über Mittel von $N(1-I^*)$ zu verfügen. Für die Höhe von β folgt:

$$\beta LNI^* = (1-K)N(1-I^*)$$

$$\Leftrightarrow \qquad \beta = \frac{(1-K)(1-I^*)}{LI^*}\,. \tag{9}$$

Je geringer K ausfällt, desto höher ist der Teil der langfristigen Investition, der frühzeitig liquidiert wird, d.h. es ist $\beta = \beta(K)$ mit

$$d\beta / dK = -(1-I^*)/LI^* \quad < \quad 0\,.$$

Im Zeitpunkt $t = 2$ verfügt die Bank noch über Ressourcen von $M = (1-\beta)RNI^*$, so dass sich die Konsumniveaus jetzt auf

$$c_1 = \frac{N(1-I^*)K + \beta LNI^*}{m+n}\,, \tag{10}$$

$$c_2 = \frac{(1-\beta)RNI^*}{N-m-n} \tag{11}$$

belaufen. Wir untersuchen nun das Verhalten der Haushalte, die in $t = 1$ erfahren, dass sie Kunden einer schlechten Bank sind und dass der Fall $0 \leq K < 1$ eingetreten ist. Die ungeduldigen Konsumenten heben in $t = 1$ ab, weil für sie Konsum in $t = 2$ völlig wertlos ist, d.h. $m = N/2$. Sie haben in $t = 1$ gemäß dem Depositenkontrakt (6) Anspruch auf eine Auszahlung von

$$c_1 = \frac{N(1-I^*)}{m+n}\,.$$

Die Bank muss also – indem sie die langfristige Anlage (ganz oder teilweise) liquidiert – Mittel von insgesamt $N(1-I^*)$ beschaffen. Wie viele Gütereinheiten die ungeduldigen Konsumenten davon letztlich bekommen, hängt allerdings noch vom Verhalten der geduldigen Haushalte in $t = 1$ ab. Solange Einsetzen von $m = N/2$, $n = 0$ und $\beta = (1-K)(1-I^*)/LI^*$ in die Gleichungen (10) und (11) $c_2 \geq c_1$ liefert, warten alle geduldigen Konsumenten bis $t = 2$. Spätes Abheben ist für jeden von ihnen wieder eine dominante Strategie, und es folgt in der Tat $n = 0$. Ergibt obiges Einsetzungsprozedere indes $c_2 < c_1$, dann heben genau so viele geduldige Haushalte früh ab ($n > 0$), dass (gemäß (10) und (11)) $c_2 = c_1$ ist. Insbesondere kommt es zu einem Run auf schlechte Banken im Sinne unserer obigen Definition (also $n > 0$). Das heißt: Ob im Fall $K \in [0,1)$ Bank-runs beobachtet werden oder nicht, hängt vor allem davon ab, welchen Wert K im halboffenen Intervall $[0,1)$ annimmt. Drei grundsätzliche Fälle sind hier denkbar und werden jetzt nacheinander diskutiert. (Abbildung 1 illustriert die Fallunterscheidung für den Spezialfall, in welchem $\widetilde{K}$ auf dem Intervall [0, 2] gleichverteilt ist.)

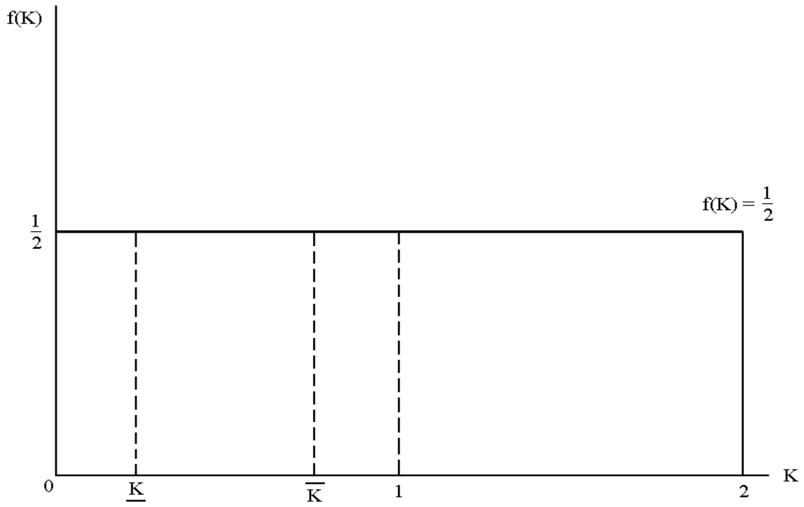

Abbildung 1: Kritische Werte von K

Im ersten Fall liefert Gleichung (9) einen Wert $\beta < 1$. Die Bank ist also in der Lage, in $t = 1$ Ressourcen von $N(1-I^*)$ zu beschaffen, so wie das der Depositenkontrakt (6) von ihr verlangt. Sei nach Einsetzen von $m = N/2$, $n = 0$ und $\beta = (1-K)(1-I^*)/LI^* < 1$ in die Ausdrücke (10) und (11) $c_2 \geq c_1 = c_1^*$. Dann haben geduldige Konsumenten keinen Anreiz, früh abzuheben. Es gibt keine Runs auf die schlechten Banken, also ist $n = 0$. Die Bank liquidiert in $t = 1$ einen Teil ihrer langfristigen Investitionen, so dass sie über Mittel von $N(1-I^*)$ verfügt. Sie zahlt $N(1-I^*)$ dann gleichmäßig an die ungeduldigen Konsumenten aus. Diese erhalten damit die (ex ante) erstbeste Auszahlung von c_1^*. Die geduldigen Konsumenten verfügen in $t = 2$. Sie erhalten zwar nicht das optimale c_2^*, aber immer noch mehr als bei Abheben in $t = 1$, d.h. $c_2 \geq c_1^*$. Mit $m = N/2$ und $n = 0$ folgt aus den Gleichungen (10) und (11):

$$c_2 \geq c_1^*$$
$$\Leftrightarrow \quad \frac{(1-\beta)RNI^*}{N-\frac{N}{2}-0} \geq \frac{N(1-I^*)K + \beta LNI^*}{\frac{N}{2}+0}$$
$$\Leftrightarrow \quad (1-\beta)R2I^* \geq 2(1-I^*)K + \beta L2I^*,$$

und nach Einsetzen für β gemäß Gleichung (9) erhalten wir:

$$c_2 \geq c_1^*$$
$$\Leftrightarrow \quad \left(1-\frac{(1-I^*)(1-K)}{LI^*}\right)R2I^* \geq 2(1-I^*)K + \frac{(1-I^*)(1-K)}{LI^*}L2I^*$$
$$\Leftrightarrow \quad \frac{2RLI^* - 2R(1-I^*)(1-K)}{L} \geq 2(1-I^*) \tag{12}$$
$$\Leftrightarrow \quad K \geq \frac{L(1-I^*) - RLI^* + R(1-I^*)}{R(1-I^*)} \equiv \overline{K}\,. \tag{13}$$

Solange Ungleichung (13) erfüllt ist, können geduldige Haushalte mehr konsumieren als ungeduldige, indem sie spät abheben. Die Höhe der jeweiligen Konsumniveaus beträgt $c_1 = 2(1-I^*) = c_1^*$ sowie $c_2 = 2R/L\big(LI^* - (1-K)(1-I^*)\big) \geq c_1^*$,[8] und es folgt der

[8] Die gleichgewichtigen Werte von c_1 und c_2 lassen sich direkt auf den beiden Seiten der Ungleichung (12) ablesen.

Satz 14.4:
Falls $K \in [\overline{K}, 1)$ *ist, dann kommt es im Gleichgewicht nicht zu einem Run auf schlechte Banken. Alle ungeduldigen Haushalte heben in t = 1 ab (m = N/2) und konsumieren jeweils* $c_1 = c_1^* = 2(1 - I^*)$. *Alle geduldigen Haushalte verfügen in t = 2 (n = 0) und konsumieren jeweils* $c_2 = 2R / L\big(LI^* - (1-K)(1-I^*)\big) \geq c_1^*$.

Nehmen wir nun an, Gleichung (9) liefert einen Wert $\beta \geq 1$ (Fall 2). Weil $\beta > 1$ nicht zulässig ist, sondern $\beta = 1$ der höchstmögliche Wert ist, den β annehmen kann, liquidiert die Bank ihre gesamten langfristigen Investitionen gemäß der Definition von β. Mit $\beta = 1$ verfügt sie in t = 1 höchstens über Ressourcen i.H.v. $N(1 - I^*)$, und gemäß Gleichung (11) ist $c_2 = 0$. Alle geduldigen Konsumenten heben jetzt früh (in t = 1) ab, weil sie nichts mehr erhalten, wenn sie bis t = 2 warten. Es ist also $n = N/2 = m$. Es kommt zu einem Bank-run, an dem sich alle geduldigen Haushalte beteiligen. Die Bank besitzt in t = 1 insgesamt noch Mittel von

$$N(1 - I^*)K + LNI^*,$$

und alle (geduldigen und ungeduldigen) Konsumenten erhalten in t = 1 jeweils

$$c_1 = \frac{N(1 - I^*)K + LNI^*}{m + n}$$

$$\Leftrightarrow \quad c_1 = \frac{N(1 - I^*)K + LNI^*}{\frac{N}{2} + \frac{N}{2}}$$

$$\Leftrightarrow \quad c_1 = (1 - I^*)K + LI^*.$$

Aus Gleichung (9) folgt schließlich:

$$\beta \geq 1$$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{(1 - I^*)(1 - K)}{LI^*} \geq 1$$

$$\Leftrightarrow \quad K \leq 1 - \frac{LI^*}{1 - I^*} \equiv \underline{K}. \tag{14}$$

Das heißt: Ist $K \leq \underline{K}$, dann muss die Bank alle langfristigen Anlagen liquidieren, und sie zahlt das komplette Bankvermögen in t = 1 gleichmäßig an alle N Konsumenten aus. Der Bank-run, an welchem alle geduldigen Haushalte teilnehmen, wird dabei – anders als bei Diamond und Dybvig (1983) oder Cooper und Ross (1998) – nicht durch Sonnenflecken, sondern durch die allseitige Beobachtung einer ungünstigen Realisation von $\widetilde{K}$ – wenn man so will also, durch *schlechte* Fundamentaldaten – ausgelöst.

Satz 14.5:
Fällt K in das Intervall $[0, \underline{K}]$, *dann beteiligen sich alle geduldigen Konsumenten an einem Run auf schlechte Banken. Im Gleichgewicht ist m = n = N/2, und alle Haushalte konsumieren* $c_1 = (1 - I^*)K + LI^*$.

Im dritten Fall schließlich beteiligt sich nur ein Teil der geduldigen Konsumenten am Bank-run. Zunächst liefert Gleichung (9) wieder einen Wert $\beta < 1$. Die Bank ist also erneut im Stande, in t = 1 Mittel i.H.v. $N(1 - I^*)$ zu mobilisieren. Nun sei bei $m = N/2$ und $n = 0$ gemäß unseren Gleichungen (10) und (11) $c_2 < c_1^*$. Dann heben einige geduldige Konsumenten früh ab, bis $c_2 = c_1$ gilt. Es kommt mithin auch in diesem dritten Fall zum Run im Sinne obiger Definition ($n > 0$). Für die gleichgewichtige Anzahl früh verfügender geduldiger Haushalte, n, folgt – mit $m = N/2$ – zunächst aus (10) und (11):

$$\frac{N(1-I^*)K+\beta LNI^*}{\frac{N}{2}+n}=\frac{(1-\beta)RNI^*}{N-\frac{N}{2}-n}$$

$$\Leftrightarrow \qquad n=\frac{N(1-I^*)K+N\beta LI^*-N(1-\beta)RI^*}{2(1-I^*)K+2\beta LI^*+2(1-\beta)RI^*}, \tag{15}$$

und anschließendes Einsetzen für β gemäß Gleichung (9) liefert:

$$n=\frac{N(1-I^*)K+N\frac{(1-K)(1-I^*)}{LI^*}LI^*-N\left(1-\frac{(1-K)(1-I^*)}{LI^*}\right)RI^*}{2(1-I^*)K+2\frac{(1-K)(1-I^*)}{LI^*}LI^*+2\left(1-\frac{(1-K)(1-I^*)}{LI^*}\right)RI^*}$$

$$\Leftrightarrow \qquad n=\frac{N(1-I^*)\big(L+R(1-K)\big)-NRLI^*}{2(1-I^*)\big(L-R(1-K)\big)+2RLI^*}\equiv\overline{n}(K). \tag{16}$$

Je kleiner K ausfällt, desto größer ist $\overline{n}$, d.h.

$$d\overline{n}(K)/dK<0.$$ [9]

Alle (geduldigen und ungeduldigen) Haushalte konsumieren gleich viel, nämlich (vgl. die Ausdrücke (10) und (11)):

$$c_1=c_2=\frac{N(1-I^*)K+\beta LNI^*}{m+n}=\frac{(1-\beta)RNI^*}{N-m-n},$$

mit $\beta=(1-K)(1-I^*)/LI^*$ gemäß (9), $m = N/2$ sowie $n=\overline{n}(K)$ gemäß (16). Nach Einsetzen von $m = N/2$ und n gemäß (15) in Gleichung (11) erhalten wir zunächst:

$$c_1=c_2=\frac{(1-\beta)RNI^*}{N-\frac{N}{2}-\frac{N(1-I^*)K+N\beta LI^*-N(1-\beta)RI^*}{2(1-I^*)K+2\beta LI^*+2(1-\beta)RI^*}}$$

$$\Leftrightarrow \qquad c_1=c_2=(1-I^*)K+\beta LI^*+(1-\beta)RI^*.$$

Eliminieren von β gemäß Gleichung (9) führt schließlich zu:

$$c_1=c_2=(1-I^*)K+\frac{(1-K)(1-I^*)}{LI^*}LI^*+\left(1-\frac{(1-K)(1-I^*)}{LI^*}\right)RI^*$$

$$\Leftrightarrow \qquad c_1=c_2=RI^*+(1-I^*)\left(1-\frac{R}{L}(1-K)\right), \tag{17}$$

und es folgt der

Satz 14.6:

Falls $K\in(\underline{K},\overline{K})$ ist, dann nehmen im Gleichgewicht $\overline{n}(K)$ geduldige Konsumenten an einem Run auf schlechte Banken teil, und es ist nach wie vor $m = N/2$. Alle Haushalte konsumieren gleich viel, $c_1=c_2=RI^*+(1-I^*)\big(1-R(1-K)/L\big)$.

Die Anzahl geduldiger Konsumenten, die früh abheben, n, kann also als eine Funktion der Realisation von $\tilde{K}$ in $t = 1$, K, dargestellt werden:

$$n=\begin{cases}0, & \textit{falls } K\geq\overline{K}\\ \overline{n}(K), & \textit{falls } \underline{K}<K<\overline{K}\\ \frac{N}{2}, & \textit{falls } K\leq\underline{K}.\end{cases}$$

[9] Steigt K, so nimmt der Zähler des Ausdrucks (16) ab, und der Nenner wird größer. Der Zusammenhang zwischen $\overline{n}$ und K ist also eindeutig negativ.

$$\Leftrightarrow \qquad n = \begin{cases} 0, & falls\ K \geq \overline{K} \\ \dfrac{N(1-I^*)\big(L+R(1-K)\big)-NRLI^*}{2(1-I^*)\big(L-R(1-K)\big)+2RLI^*}, & falls\ \underline{K} < K < \overline{K} \\ \dfrac{N}{2}, & falls\ K \leq \underline{K}. \end{cases} \tag{18}$$

Die Funktion $n(K)$ ist stetig und verläuft infolge von $d\overline{n}/dK < 0$ monoton fallend (vgl. Abbildung 2).

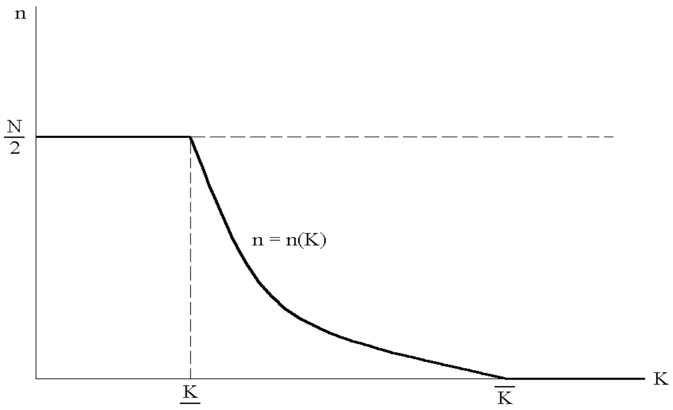

Abbildung 2: *n* als Funktion von *K*

Die Stetigkeit der Funktion $n(K)$ lässt sich leicht nachweisen, indem die Werte $\overline{K}$ und $\underline{K}$ jeweils in den Ausdruck $\overline{n}(K)$ (Gleichung (16)) eingesetzt werden. Substituieren von *K* durch $\overline{K}$ gemäß Gleichung (13) in (18) liefert:

$$n = \frac{N(1-I^*)\left(L+R\left(1-\dfrac{L(1-I^*)-RLI^*+R(1-I^*)}{R(1-I^*)}\right)\right)-NRLI^*}{2(1-I^*)\left(L-R\left(1-\dfrac{L(1-I^*)-RLI^*+R(1-I^*)}{R(1-I^*)}\right)\right)+2RLI^*}$$

$$\Leftrightarrow \qquad n = \frac{N(1-I^*)\left(\dfrac{RLI^*}{(1-I^*)}\right)-NRLI^*}{2(1-I^*)\left(\dfrac{2L(1-I^*)-RLI^*}{(1-I^*)}\right)+2RLI^*}$$

$$\Leftrightarrow \qquad n = \frac{NRLI^*-NRLI^*}{2\big(2L(1-I^*)-RLI^*\big)+2RLI^*}$$

$$\Leftrightarrow \qquad n = \frac{0}{4L(1-I^*)}$$

$$\Leftrightarrow \qquad n = 0,$$

und Einsetzen von $\underline{K}$ gemäß Gleichung (14) in (18) führt zu:

$$n = \frac{N(1-I^*)\left(L+R\left(1-\left(1-\dfrac{LI^*}{(1-I^*)}\right)\right)\right)-NRLI^*}{2(1-I^*)\left(L-R\left(1-\left(1-\dfrac{LI^*}{(1-I^*)}\right)\right)\right)+2RLI^*}$$

$$\Leftrightarrow \qquad n = \frac{N(1-I^*)\left(\dfrac{L(1-I^*)+RLI^*}{(1-I^*)}\right) - NRLI^*}{2(1-I^*)\left(\dfrac{L(1-I^*)-RLI^*}{(1-I^*)}\right) + 2RLI^*}$$

$$\Leftrightarrow \qquad n = \frac{NL(1-I^*)+NRLI^* - NRLI^*}{2L(1-I^*)-2RLI^* + 2RLI^*}$$

$$\Leftrightarrow \qquad n = \frac{N}{2}.$$

Fassen wir unsere bisherigen Ergebnisse zusammen: In $t = 0$ bieten alle (guten und schlechten) Banken die gleichen Depositenkontrakte (6) an, und alle Banken investieren pro Sparer den optimalen Betrag I^* langfristig. Als Folge des dargelegten Problems moralischen Risikos (*moral hazard*) investieren schlechte Banken den Pro-Kopf-Betrag von $(1-I^*)$ ausschließlich kurzfristig riskant. In $t = 1$ löst sich die Unsicherheit über den Typ einer Bank sowie den tatsächlich realisierten Bruttoertrag der riskanten kurzfristigen Anlage, K, auf. Konsumenten, die eine gute Bank erwischt haben, erhalten die ex ante optimalen Auszahlungen von (c_1^*, c_2^*). Insbesondere gibt es niemals Runs auf gute Banken. Der Konsum derjenigen Haushalte, welche ihre Anfangsausstattung von 1 in $t = 0$ (unwissentlich) bei einer schlechten Bank deponiert haben, hängt ab von der tatsächlichen Realisation von $\widetilde{K}$ in $t = 1$, K. Hohe Werte von K ($K \geq 1$) sichern auch den Kunden schlechter Banken das erstbeste Konsumprofil von (c_1^*, c_2^*), und Bank-runs auf schlechte Banken kommen bei $K \geq 1$ nicht vor. Werte von K, die in das Intervall $[\overline{K}, 1)$ fallen, lassen zwar nicht mehr $c_2 = c_2^*$, aber immerhin noch $c_2 \geq c_1^*$ zu, so dass es auch hier keine Bank-runs gibt. Hinreichend niedrige Werte von K ($K < \overline{K}$) zwingen die schlechten Banken indes dazu, ihre langfristigen Investitionen ganz oder teilweise zu liquidieren, um (nach Möglichkeit) die vertraglich versprochenen Auszahlungen leisten zu können. Nun sind Runs auf schlechte Banken gleichgewichtig, und abhängig von der konkreten Realisation von $\widetilde{K}$, K, nehmen entweder nur einige (im Fall $\underline{K} < K < \overline{K}$) oder alle (bei $K \leq \underline{K}$) geduldigen Haushalte daran teil. Kommt es zu Runs auf schlechte Banken, so sind hierfür nicht Sonnenflecken verantwortlich, sondern ungünstige Fundamentaldaten.

3.3 Wohlfahrt

Die Haushalte wissen ex ante nicht, ob sie ihre Anfangsausstattung von 1 bei einer guten oder schlechten Bank hinterlegen. Sie stehen deshalb vor der Wahl, in Autarkie zu handeln oder das Bankensystem zu nutzen. Nur wenn letztere Alternative in $t = 0$ den höheren Erwartungsnutzen verspricht, sind die Konsumenten überhaupt bereit, Depositen zu halten.
Bei Autarkie wird

$$(c_1, c_2) = \big((1-I) + LI, (1-I) + RI\big) \tag{19}$$

konsumiert (wobei I optimal gewählt ist).[10] Der zugehörige Erwartungsnutzen beträgt:

$$V^A \equiv \frac{1}{2}u\big((1-I)+LI\big) + \frac{1}{2}u\big((1-I)+RI\big). \tag{20}$$

Wir betrachten nun einen repräsentativen Haushalt, der seine Anfangsausstattung von 1 einer Bank überlässt. Falls er eine gute Bank erwischt, ist

[10] Das Autarkieszenario wird u.a. bei Freixas und Rochet (1997, Kap. 2 u. 7) diskutiert.

$$(c_1, c_2) = (c_1^*, c_2^*) = \left(2(1-I^*), 2RI^*\right) \tag{21}$$

sein Konsummuster, mit Erwartungsnutzen

$$\frac{1}{2}u\left(2(1-I^*)\right) + \frac{1}{2}u(2RI^*). \tag{22}$$

Landet unser Konsument indessen bei einer schlechten Bank, hängt sein Konsumprofil – wie weiter oben ausführlich dargelegt – von der konkreten Realisation des Outputs der kurzfristig riskanten Anlage in t = 1, K, ab. Hinreichend hohe Werte von K ($K \in [1,\infty)$) sichern ihm ebenfalls die optimalen Auszahlungen

$$(c_1, c_2) = (c_1^*, c_2^*) = \left(2(1-I^*), 2RI^*\right). \tag{21}$$

Gegeben, man ist Kunde einer schlechten Bank – ein Ereignis, das wir hier mit S bezeichnen wollen –, tritt $K \in [1,\infty)$ mit einer Wahrscheinlichkeit von

$$prob\left(1 \le K \middle| S\right) = 1 - F(1)$$

ein. Im Fall $K \in [0,1)$, dessen (bedingte) Eintrittswahrscheinlichkeit

$$prob\left(0 \le K < 1 \middle| S\right) = F(1)$$

beträgt, müssen wir die drei Fälle $K \in [\overline{K},1)$, $K \in [0,\underline{K}]$ und $K \in (\underline{K},\overline{K})$ unterscheiden. (i) Solange $K \ge \overline{K}$ gilt, gibt es keine Runs auf schlechte Banken (n = 0), und es ist dann

$$(c_1, c_2) = (c_1^*, c_2) = \left(2(1-I^*), 2\frac{R}{L}\left(LI^* - (1-K)(1-I^*)\right)\right). \tag{23}$$

(ii) $K \le \underline{K}$ bedingt einen Bank-run, an dem sich alle geduldigen Konsumenten beteiligen (n = N/2). Alle Haushalte konsumieren

$$c_1 = (1-I^*)K + LI^*. \tag{24}$$

Im Fall (iii) schließlich liegt K im offenen Intervall $(\underline{K},\overline{K})$, und gemäß Gleichung (16) beteiligen sich $\overline{n}(K)$ geduldige Konsumenten an einem Bank-run. Das zugehörige Konsummuster ist

$$c_1 = c_2 = RI^* + (1-I^*)\left(1 - \frac{R}{L}(1-K)\right), \tag{17}$$

hoch.

Sei nun α der Anteil schlechter Banken an der Grundgesamtheit von Banken, und sei darüber hinaus angenommen, α ist in der hier betrachteten Ökonomie in t = 0 allgemein bekannt. Dann liefert indirektes Investieren über das Bankensystem den Erwartungsnutzen:

$$\begin{aligned} V^B \equiv (1-\alpha)&\left(\frac{1}{2}u\left(2(1-I^*)\right) + \frac{1}{2}u\left(2RI^*\right)\right) \\ +\alpha&\left(\begin{array}{l} \left(1-F(1)\right)\left(\frac{1}{2}u\left(2(1-I^*)\right) + \frac{1}{2}u\left(2RI^*\right)\right) + \\ F(1)\left(\begin{array}{l} \int_0^{\underline{K}} u\left((1-I^*)K + LI^*\right) f(K)dK + \\ \int_{\underline{K}}^{\overline{K}} u\left(RI^* + (1-I^*)\left(1-\frac{R}{L}(1-K)\right)\right) f(K)dK + \\ \int_{\overline{K}}^{1} \frac{1}{2}u\left(2(1-I^*)\right) + \frac{1}{2}u\left(2\frac{R}{L}\left(LI^* - (1-K)(1-I^*)\right)\right) f(K)dK \end{array}\right) \end{array}\right). \end{aligned} \tag{25}$$

In Worten heißt das: Mit Wahrscheinlichkeit $(1-\alpha)$ erwischt der Haushalt eine gute Bank und damit das ex ante optimale Konsumprofil von (c_1^*, c_2^*). Mit der Gegenwahrscheinlichkeit

α wird er Kunde einer schlechten Bank. Jetzt kommt es auf die Realisation von $\widetilde{K}$ in t = 1, K, an. Mit der (bedingten) Wahrscheinlichkeit von $1-F(1)$ ist $K \in [1,\infty)$ und mithin (c_1^*, c_2^*) gesichert. Wenn aber $K \in [0,1)$ ist – der Fall tritt mit der (bedingten) Wahrscheinlichkeit von $F(1)$ ein –, wird (c_1^*, c_2^*) nicht mehr erreicht. Nun beträgt der Konsum $c_1 = (1-I^*)K + LI^*$ (falls $K \in [0, \underline{K}]$ und $n = N/2$), $c_1 = c_2 = RI^* + (1-I^*)\big(1 - R(1-K)/L\big)$ (falls $K \in (\underline{K}, \overline{K})$ und $n = \overline{n}(K)$) oder $(c_1, c_2) = \big(c_1^*, 2R/L\big(LI^* - (1-K)(1-I^*)\big)\big)$ (falls $K \in [\overline{K}, 1)$ und n = 0). Aus alledem folgt schließlich der

Satz 7:
Für hinreichend kleine Werte von α stellen sich die Haushalte in der Lösung mit Banken strikt besser als bei Autarkie $(V^B > V^A)$, sind also bereit, Depositen zu halten.

Beweis: Bezeichne den Erwartungsnutzen der Kunden guter Banken mit V^* und denjenigen der Kunden schlechter Banken mit V^S. Dann lässt sich der Ausdruck (25) vereinfacht in der Form

$$V^B = (1-\alpha)V^* + \alpha V^S \tag{26}$$

schreiben. Bekanntermaßen gilt $V^* > V^A$. Mithin pareto-dominiert die Bankallokation für α = 0 die Autarkielösung strikt, $V^B = V^* > V^A$. Dies gilt ebenso für Werte von α nahe null,

$$\lim_{\alpha \to 0} V^B = V^* \quad > \quad V^A .$$

Falls auch $V^S > V^A$ ist, gilt selbst im Fall α = 1 noch $V^B > V^A$. Interessanter – und wohl auch angebrachter – ist jedoch die Situation $V^S < V^A$. Umstellen von Gleichung (26) liefert zunächst:

$$V^B = V^* - \alpha(V^* - V^S) \equiv V^B(\alpha).$$

Die Funktion $V^B(\alpha)$ ist stetig sowie strikt monoton fallend,

$$\frac{dV^B}{d\alpha} = -(V^* - V^S) \quad < \quad 0.$$

Folglich gibt es einen kritischen Wert für α, wir bezeichnen ihn mit $\overline{\alpha}$, so dass

$$\begin{aligned} & V^B = V^A \\ \Leftrightarrow \quad & V^* - \alpha(V^* - V^S) = V^A \\ \Leftrightarrow \quad & \alpha = \frac{V^* - V^A}{V^* - V^S} \equiv \overline{\alpha} \end{aligned}$$

und

$$\begin{aligned} & V^B > V^A \\ \Leftrightarrow \quad & \alpha < \overline{\alpha} \end{aligned}$$

gilt. ■

Eine zweite wohlfahrtstheoretische Implikation unseres Modells ist der nachfolgende

Satz 8:
Gilt $V^* \geq V^A / \big(1 - F(1)\big)$, dann ist $V^B > V^A$.

Beweis: Wir schreiben zunächst Gleichung (25) in der Form

$$
\begin{aligned}
V^B \equiv{} & (1-\alpha)V^* + \alpha\big(1-F(1)\big)V^* \\
& + \alpha F(1)\left(\begin{array}{l}
\int_0^{\underline{K}} u\big((1-I^*)K + LI^*\big) f(K)\,dK + \\
\int_{\underline{K}}^{\overline{K}} u\left(RI^* + (1-I^*)\left(1-\frac{R}{L}(1-K)\right)\right) f(K)\,dK + \\
\int_{\overline{K}}^{1} \frac{1}{2}u\big(2(1-I^*)\big) + \frac{1}{2}u\left(2\frac{R}{L}\big(LI^* - (1-K)(1-I^*)\big)\right) f(K)\,dK
\end{array}\right)
\end{aligned}
$$

auf und vereinfachen diesen Ausdruck zu

$$
\begin{aligned}
& V^B = (1-\alpha)V^* + \alpha\big(1-F(1)\big)V^* + \alpha F(1)\widetilde{V} \\
\Leftrightarrow \quad & V^B = \big(1-\alpha F(1)\big)V^* + \alpha F(1)\widetilde{V}, \qquad (27)
\end{aligned}
$$

indem wir den Term innerhalb der großen runden Klammer als $\widetilde{V}$ definieren. Wegen $0 \le \alpha \le 1$ bzw. $0 \le \alpha F(1) \le F(1)$ ist $\big(1-\alpha F(1)\big)V^* \ge \big(1-F(1)\big)V^*$. Mit $\widetilde{V} > 0$ folgt direkt aus Gleichung (27) $V^B > \big(1-F(1)\big)V^*$. Ist $\big(1-F(1)\big)V^* \ge V^A$, dann gilt auch $V^B > V^A$. ■

Falls $\widetilde{K}$ symmetrisch verteilt ist, wenn also $F(1) = 1-F(1) = 1/2$ gilt (wie etwa bei einer Gleichverteilung auf dem Intervall [0, 2]), dann impliziert $V^* \ge 2V^A$, dass $V^B > V^A$ ist.

4 Diskussion und wirtschaftspolitische Implikationen

Die in Abschnitt 3 beschriebene Problematik moralischen Risikos und die daraus möglicherweise resultierenden Bank-runs lassen sich mit Hilfe geeigneter Regulierungsmaßnahmen vermeiden. Den schlechten Banken muss der Anreiz genommen werden, den Pro-Kopf-Betrag von $(1-I^*)$ in $t = 0$ kurzfristig riskant zu investieren. Nehmen wir an, eine staatliche Institution, deren Aufgabe darin besteht, die Stabilität des Finanzsektors der Volkswirtschaft zu gewährleisten,[11] kündigt im Zeitpunkt $t = 0$ (glaubwürdig) an, einer Bank, deren kurzfristiges spekulatives Engagement in $t = 1$ zu Tage tritt – deren schlechter Typ also aufgedeckt wird –, ein Ordnungsgeld aufzuerlegen (oder ihr die staatliche Lizenz zum Betreiben von Bankgeschäften zu entziehen). Beträgt diese Strafe, die wir mit P (*penalty*) abkürzen wollen, im Fall $K \in [1,\infty)$ $(K-1)N(1-I^*)$ und im Fall $K \in [0,1)$ null, gilt also

$$
P = \begin{cases} (K-1)N(1-I^*), & \textit{falls}\ 1 \le K \\ 0, & \textit{falls}\ 0 \le K < 1, \end{cases} \qquad (28)
$$

dann ist den schlechten Banken der Anreiz genommen, in $t = 0$ auf hohe Werte von K in $t = 1$ ($K \ge 1$) zu spekulieren. Die Regulierungsbehörde nimmt den schlechten Banken im Zeitpunkt $t = 1$ jegliche positive Spekulationsgewinne direkt wieder ab. Macht die Bank (infolge von $K \in [0,1)$) Spekulationsverluste, fällt zwar keine Strafe an, allerdings macht die Bank ohnehin (von den Haushalten letztlich zu tragende) Verluste. Kurzum: Unter obigem Ordnungsgeld-katalog lassen sich strikt positive Gewinne nicht mehr erzielen, und wir nehmen an, dass die

[11] In Deutschland etwa üben die Deutsche Bundesbank sowie die 2002 neu gegründete Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht eine solche Funktion aus. Auch die Einlagensicherungsfonds der verschiedenen Sektoren des deutschen Kreditgewerbes (Sparkassen, Genossenschaftsbanken, Privatbanken) dienen der Stabilitätserhaltung im Finanzsektor.

schlechten Banken in $t = 0$ deshalb gleich die sichere Lagertechnologie verwenden.[12] Die beschriebenen Ordnungsgelder basieren dabei auf der gleichen Idee wie das Konzept nicht-pekuniärer Strafen von Diamond (1984). Bei Diamond (1984) stellen Strafen sicher, dass die Bank ein diversifiziertes Kreditportefeuille hält, um ihren Sparern (asymptotisch) risikolose Depositenkontrakte offerieren zu können. In unserem Modell verhindern sie die Zweckentfremdung des von den Haushalten geliehenen Kapitals durch schlechte Banken.
Fassen wir abschließend die zentrale Einsicht unserer Modifikation des Diamond-Dybvig-Modells (1983) zusammen: Probleme moralischen Risikos zwischen einer Bank und ihren Sparern können durchaus auch in einer Welt ohne Einlagenversicherung auftreten, und um solche Probleme unter Kontrolle zu bringen, bedarf es einer adäquaten Regulierung des Bankensektors.

Literatur

(1) Allen, F., und Gale, D. [1998], "Optimal Financial Crises", Journal of Finance, Vol. 53, No. 4, S. 1245 – 1284.
(2) Allen, F., und Gale, D. [2000], Comparing Financial Systems, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
(3) Alonso, I. [1996] "On Avoiding Bank Runs", Journal of Monetary Economics, Vol. 37, S. 73 – 87.
(4) Aschinger, G. [2001], Währungs- und Finanzkrisen: Entstehung, Analyse und Beurteilung aktueller Krisen, Vahlen, München.
(5) Chari, V. V., und Jagannathan, R. [1988], "Banking Panics, Information, and Rational Expectations Equilibrium", Journal of Finance, Vol. 43, No. 3, S. 749 – 761.
(6) Chen, Y. [1999], "Banking Panics: The Role of the First-Come, First-Served Rule and Information Externalities", Journal of Political Economy, Vol. 107, No. 5, S. 946 – 968.
(7) Cooper, R., und Ross, Th. W. [1991], "Bank Runs: Liquidity and Incentives", NBER Working Paper, No. 3921.
(8) Cooper, R., und Ross, Th. W. [1998], "Bank Runs: Liquidity Costs and Investment Distortions", Journal of Monetary Economics, Vol. 41, S. 27 – 38
(9) Cooper, R., und Ross, Th. W. [2002], "Bank Runs: Deposit Insurance and Capital Requirements", International Economic Review, Vol. 43, No. 1.
(10) Demirgüç-Kunt, A., und Detragiache, E. [2002], "Does Deposit Insurance Increase Banking System Stability? An Empirical Investigation", Journal of Monetary Economics, Vol. 49, No. 7, S. 1373 – 1406.
(11) Demirgüç-Kunt, A., und Kane, E. J. [2002], "Deposit Insurance Around the Globe: Where Does It Work?", Journal of Economic Perspectives, Vol. 16, No. 2, S. 175 – 195.
(12) Dewatripont, M., und Tirole, J. [1994], The Prudential Regulation of Banks, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
(13) Diamond, D. W. [1984], "Financial Intermediation and Delegated Monitoring", Review of Economic Studies, Vol. 51, S. 393 – 414.
(14) Diamond, D. W., und Dybvig, Ph. H. [1983], "Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity", Journal of Political Economy, Vol. 91, No. 3, S. 401 – 419.
(15) Feldstein, M. [1991], "The Risks of Economic Crisis: Introduction", in: Feldstein, M. (Hrsg.), The Risks of Economic Crisis, University of Chicago Press, Chicago.

[12] Die Annahme, dass Individuen bei Indifferenz zwischen zwei Wahlmöglichkeiten die *gute* von beiden treffen, ist in Moral-hazard-Modellen Standard. Hillier (1997, S. 60) spricht in diesem Zusammenhang von *„epsilon truthfulness"*. Wenn wir P noch etwas erhöhen, herrscht keine Indifferenz mehr. Allerdings müssten schlechte Banken jetzt Eigenkapital besitzen.

(16) Freixas, X. und Rochet, J. Ch. [1997], Microeconomics of Banking, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

(17) Goldstein, I., und Pauzner, A. [2002], "Demand Deposit Contracts and the Probability of Bank Runs", Working Paper, http://www.tau.ac.il/~pauzner/papers/bankruns.pdf.

(18) Grossman, R. S. [1992], "Deposit Insurance, Regulation, and Moral Hazard in the Thrift Industry: Evidence from the 1930s", American Economic Review, Vol. 82, S. 800 – 821.

(19) Hillier, B. [1997], The Economics of Asymmetric Information, MacMillan Press, Houndmills.

(20) Jacklin, Ch. J., und Bhattacharya, S. [1988], "Distinguishing Panics and Information-based Bank Runs: Welfare and Policy Implications", Journal of Political Economy, Vol. 96, S. 568 – 592.

(21) Jaffee, D. M., und Russell, Th. [1976], "Imperfect Information, Uncertainty, and Credit Rationing", Quarterly Journal of Economics, Vol. 90, S. 651 – 666.

(22) Kormendi, R., Bernard, V., Pirrong, S. C., und Snyder, E. [1989], Crisis Resolution in the Thrift Industry, Kluwer Academic Publishers, Boston.

(23) Leland, H. E., und Pyle, D. H. [1977], "Informational Asymmetries, Financial Structure and Financial Intermediation", Journal of Finance, Vol. 32, S. 371 – 387.

(24) Milgrom, P., und Roberts, J. [1992], Economics, Organization and Management, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

(25) Stiglitz, J. E., und Weiss, A. [1981], "Credit Rationing in Markets with Imperfect Information", American Economic Review, Vol. 71, No. 3, S. 393 – 410.

(26) White, L. [1991], The S & L Debacle: Public Policy Lessons for Bank and Thrift Regulation, Oxford University Press, New York.

(27) Zhu, H. [2001], "Bank Runs without Self-fulfilling Prophecies", BIS Working Papers, No. 106.