

**Kreditsicherheiten aus  
Informationsökonomischer Sicht**

Prof. Dr. Winand Emons

Februar 1997

Volkswirtschaftliches Institut, Abteilung für Wirtschaftstheorie, Universität Bern, Gesellschaftsstraße 49, CH-3012 Bern, Switzerland, Tel.: 031-631 39 22, Fax: 031-631 39 92, E-mail: [emons@vwi.unibe.ch](mailto:emons@vwi.unibe.ch), Internet: <http://www-vwi.unibe.ch/theory/emons.htm>  
Ich danke Aline Bütikofer und Martin Werner für hilfreiche Kommentare.

## 1. Einleitung

Ökonomische Erklärungen für Kreditsicherheiten sind vielfältig. So hört man beispielsweise häufig das Argument, die Kreditsicherheit diene dazu, das Kreditausfallrisiko effizient zwischen dem Kreditnehmer und dem Kreditgeber aufzuteilen. Dieses Argument ist durchaus überzeugend, wenn sowohl der Kreditgeber als auch der Kreditnehmer risikoavers sind. Wenig Erklärungsgehalt hat dieses Versicherungsargument aber beispielsweise für meinen Kreditvertrag mit einer schweizerischen Großbank, durch den ich meinen Hauskauf finanziert habe. Während für mich als Kreditnehmer ein Großteil meines Lebenseinkommens in dem Eigenheim steckt und der Verlust desselben meine Familie und mich in den finanziellen Fundamenten erschüttern würde, ist mein Kredit für die Bank wohl *peanuts* (wobei dieser Ausdruck zugegebenermaßen nicht von einer schweizerischen Bank, sondern von dem Sprecher einer nicht unbedeutenden deutschen Bank benutzt wurde).

In der Beziehung zwischen meiner Bank und mir erscheint es eigentlich sinnvoller davon auszugehen, daß ich risikoavers und die Bank risikoneutral ist. Dann aber wäre gemäß orthodoxer ökonomischer Theorie ein Kreditvertrag ohne Kreditsicherheiten effizient. Die Bank übernimmt das Kreditausfallrisiko und ich bezahle für diese Versicherungsfunktion in Form eines höheren Zinssatzes. Es ist wahrscheinlich wenig verwunderlich, daß ich mein Haus nicht über einen ungesicherten Kredit finanzieren konnte; die Großbank bestand auf einer Absicherung durch eine Hypothek. Dabei ist diese Absicherung durch eine Hypothek durchaus in meinem eigenen Interesse, wie ich nunmehr ausführen möchte.

Im folgenden skizziere ich anhand eines Beispiels eine moderne Erklärung von Stiglitz und Weiss (1981), die Kreditsicherheiten auf die Eigenheiten des Kreditvertrages selbst zurückführt. Der Kreditvertrag unterscheidet sich von anderen Tauschgeschäften, etwa dem Tausch Banane/Geld, dadurch, daß der Kreditgeber für sein gutes Geld zunächst nur ein Rückzahlungsversprechen bekommt, dessen Qualität sich noch nicht abschätzen läßt. Stellt der Schuldner ein hohes Ausfallrisiko dar, ist das Rückzahlungsversprechen

wenig wert. Der Gläubiger weiß aber nicht genau, ob er es mit einem hohen oder einem niedrigen Ausfallrisiko zu tun hat, denn auch der Schuldner mit dem hohen Risiko wird dem Gläubiger zunächst seine Solidität beteuern.

Unsicherheit des Gläubigers über die Qualität des Schuldners führt nach klassischen Vorstellungen zu einer Erhöhung des Preises für den Kredit, d.h. des Zinssatzes. Dieses Instrument ist bei Kreditverträgen jedoch untauglich, denn eine Zinserhöhung betrifft nur den Inhalt des Rückzahlungsversprechens. Ein Schuldner, für den die Rückzahlung des Kredites unwahrscheinlich ist, wird durch eine Erhöhung des Inhaltes dieses Versprechens nicht weiter gestört. Die Zinserhöhung hat also vor allem die Wirkung, gute Schuldner, die den Kredit zurückzahlen werden, zu vertreiben, weil ihnen der Kredit zu teuer geworden ist. Die Zinserhöhung führt also zu einer Verschlechterung der Qualität der Gruppe, an die man Kredite gibt.

Dagegen kann man versuchen, durch die Einführung von Kreditsicherheiten die verschiedenen Kreditausfallrisiken voneinander zu trennen. Bietet die Bank eine Zinssenkung zusammen mit der Einführung einer Kreditsicherheit an, so stehen die guten Risiken diesem Vorschlag positiv gegenüber, da sie (fast) sicher von der Zinssenkung profitieren und (fast) nie ihre Kreditsicherheit verlieren. Die schlechten Risiken hingegen sind von diesem Vorschlag weniger begeistert, weil für sie der Verlust der Kreditsicherheit bedeutend wahrscheinlicher ist. Kreditsicherheiten dienen also dazu, den Informationsstand des Kreditgebers zu verbessern und ermöglichen häufig erst das Funktionieren des Kreditmarktes.

## **2. Ein Beispiel**

Betrachtet seien die beiden Investitionsprojekte A und B. Beide Projekte haben den gleichen Investitionsbedarf von 1,7 Mio. Franken. Das Projekt A ist mit einer Wahrscheinlichkeit von 96% erfolgreich und erwirtschaftet einen Bruttogewinn von 1,875 Mio. Franken. Bruttogewinn bedeutet hier der Gewinn vor Abzug der Finanzierungskosten wie Kreditrückzahlung, Zinszahlungen etc. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 4% ist das Projekt A ein Mißerfolg und erwirtschaftet einen

Bruttogewinn von 0. Das Projekt B ist mit einer Wahrscheinlichkeit von 80% erfolgreich und wirft 2,25 Mio. Franken ab. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 20% ist Projekt B nicht erfolgreich. Im Mißerfolgsfall beträgt auch bei Projekt B der Bruttogewinn 0.

Beide Projekte erwirtschaften den gleichen erwarteten Bruttogewinn von 1,8 Mio. Franken. Das Projekt B ist aber risikoreicher als das Projekt A. Bei Projekt B ist der Gewinn im Erfolgsfall höher, aber die Erfolgswahrscheinlichkeit ist kleiner als bei Projekt A. Dies führt dazu, daß die durchschnittliche Abweichung vom erwarteten Bruttogewinn bei Projekt B höher ist als bei Projekt A. Mißt man beispielsweise die Risiken der Projekte durch die Varianzen, so errechnet sich bei Projekt A eine Varianz von 0,135 und bei Projekt B eine Varianz von 0,81. Die beiden Projekte sind also bewußt so konstruiert, daß sie sich nur in der Dimension 'Risiko' unterscheiden und in der Dimension 'erwarteter Ertrag' gleich sind. Werden die Projekte verschieden bewertet, ist alleine der Faktor Risiko dafür verantwortlich.

Betrachten wir zunächst die Finanzierung der Projekte ausschließlich durch Eigenkapital. Eigenkapitalfinanzierung bedeutet, daß ein Financier den Anteil am Bruttogewinn erzielt, der seinem Anteil am Kapital der Firma entspricht. Ist der Anleger risikoneutral, d.h. interessiert er sich nur für den erwarteten Ertrag, so ist er indifferent zwischen den beiden Projekten. Bei Projekt B ist die Erfolgswahrscheinlichkeit zwar kleiner als bei Projekt A, dafür ist der Gewinn im Erfolgsfall aber höher und das Beispiel wurde so gewählt, daß sich der Vorteil und der Nachteil gerade kompensieren.

Vollkommen anders präsentiert sich der Sachverhalt bei reiner Fremdfinanzierung. Unterstellen wir, wie bei der Finanzierung durch Eigenkapital, einen risikoneutralen Financier—eine Bank. Um die Darstellung so einfach wie möglich zu halten, werden die Refinanzierungskosten der Bank auf Null gesetzt.

Wenden wir uns zunächst dem Fall zu, in dem die Projekte ohne Kreditsicherheiten finanziert werden. Der Kreditvertrag legt in diesem Fall nur die Kredithöhe, in unserem Beispiel also 1,7 Mio. Franken, und den Zinssatz fest. Ist das Projekt erfolgreich, zahlt der Unternehmer den Kredit plus Zins zurück; ist das Projekt ein Mißerfolg, geht der Unternehmer bankrott und die Bank erhält nichts.

Vergleichen wir nun die Zahlungsströme der Bank mit den Zahlungsströmen des Eigenkapitalgebers. Im Mißerfolgsfall erhalten beide Kapitalgeber bei beiden Projekten nichts. Im Erfolgsfall erhält der Eigenkapitalgeber bei dem risikoreichen Projekt B mehr als bei dem Projekt A und wird dadurch für die geringere Erfolgswahrscheinlichkeit kompensiert.

Anders sieht dies für die Bank aus. Sie erhält bei beiden Projekten im Erfolgsfall die gleiche Zahlung, den Kreditbetrag plus den Zins. An dem höheren Ertrag des Projektes B partizipiert sie nicht. Sie wird also nicht wie der Eigenkapitalgeber bei Projekt B für die geringere Erfolgswahrscheinlichkeit durch eine höhere Zahlung im Erfolgsfall kompensiert. Folglich steht die Bank, auch wenn sie risikoneutral ist, beiden Projekten *nicht* indifferent gegenüber. Ceteris paribus zieht sie das risikoärmere Projekt dem risikoreicheren Projekt vor. Anders ausgedrückt: Die Bank muß bei Projekt A einen Zins von mindestens 4,167% verlangen, um im Schnitt keinen Verlust zu machen; bei dem Projekt B beträgt der break-even Zinssatz 25%.

Wenden wir uns nun dem Szenario zu, in dem die Bank nicht erkennen kann, ob der Kreditnehmer ein Projekt vom Typus A oder vom Typus B hat. Die Bank weiß lediglich, daß die Hälfte der Antragsteller vom Typ A und die andere Hälfte vom Typ B ist. Nunmehr befindet die Bank sich in einer Entscheidungssituation mit *unvollständiger Information*. Es ist jetzt nicht mehr, möglich einen 'billigen' Kreditvertrag für A Projekte und einen 'teuren' Kreditvertrag für B Projekte anzubieten. B Unternehmer werden vorgeben, vom Typ A zu sein, um zu den günstigen Konditionen den Kredit zu bekommen.

Bleiben wir zunächst bei der reinen Fremdfinanzierung ohne Kreditsicherheiten. Wenn beide Unternehmer den gleichen Kreditvertrag nachfragen, so muß die Bank einen Zinssatz von mindesten 13,64% verlangen, damit sie im Schnitt keine Verluste macht. Bei dem Zins von 13,64% müssen die Firmen im Erfolgsfall 1,932 Mio. Franken zurückzahlen. Da bei Projekt A der Gewinn im Erfolgsfall aber lediglich 1,875 Mio. Franken beträgt, lohnt sich für die niedrigen Risiken dieser Kredit nicht mehr. Nur noch die hohen Risiken, die im Erfolgsfall 2,25 Mio. Franken erwirtschaften, werden diesen Kredit haben wollen.

Wenn jedoch nur die B-Unternehmer einen Kredit nachfragen, macht die Bank bei einem Zins von 13,64% Verluste. Sind nur B-Firmen im Kreditportfeuille der Bank, muß sie, wie weiter oben bereits ausgeführt, mindestens den break-even Zins von 25% verlangen, um mit den hohen Risiken keine Verluste zu machen. Verlangt also die Bank für den Kredit von 1,7 Mio. Franken 25% Zins ohne Kreditsicherheiten, so macht sie im Schnitt keine Verluste und die B-Firmen erwirtschaften einen erwarteten Gewinn von 0,1 Mio. Franken.

In unserem Fremdfinanzierungsproblem werden also die guten Risiken von den schlechten Risiken verdrängt. Diese Schlußfolgerung ist ein Beispiel für das allgemeine Prinzip der *adversen Selektion*. Dieses Prinzip besagt, daß die Qualität der effektiv gehandelten Einheiten eines Gutes überdurchschnittlich schlecht sein wird, wenn die eine Marktseite die Qualität der jeweiligen Einheit beurteilen kann, die andere aber nicht.

Andere Anwendungen des Prinzips der *adversen Selektion* findet man auf Gebrauchtwagenmärkten (die Qualität der Gebrauchtwagen, die zum Kauf angeboten werden, ist schlechter als die Qualität der Gebrauchtwagen, die nicht zum Kauf angeboten werden<sup>1</sup>), in Versicherungsmärkten (schlechte Autofahrer sind eher geneigt, eine Vollkaskoversicherung zu kaufen als gute Automobilisten<sup>2</sup>) und in *Greshams Gesetz*, wonach schlechtes Geld gutes Geld verdrängt. Wenn gleichzeitig Münzen mit hohem und Münzen mit niedrigem Silbergehalt im Umlauf sind und ein großer Teil der Bevölkerung zwischen beiden nicht unterscheiden kann, wird derjenige, der sie doch unterscheiden kann, geneigt sein, die guten Münzen mit hohem Silbergehalt zu behalten und einzuschmelzen, um an das Edelmetall zu kommen, während er die schlechten Münzen mit niedrigem Silbergehalt weiter in Umlauf läßt.

Es bleibt nun, zu zeigen, wie durch Kreditsicherheiten dieses Marktversagen in Form der *adversen Selektion* behoben werden kann. Stellen wir uns vor, die Bank biete neben dem Vertrag zu 25% ohne Kreditsicherheiten den folgenden zusätzlichen Kreditvertrag an: Der Kreditnehmer erhält einen Kredit in Höhe von 1,7 Mio. Franken zu (sage und

---

<sup>1</sup> Akerlof, 1970

<sup>2</sup> Rothschild und Siglitz, 1976

schreibe) 2,5%. Die Bank verlangt bei diesem billigen Kredit aber eine Kreditsicherheit in Höhe von 1,6 Mio. Franken, die im Mißerfolgsfall an die Bank fällt.

Offensichtlich fragt eine A-Firma diesen gesicherten Kredit gerne nach. Sie erwirtschaftet bei diesem gesicherten Kredit einen erwarteten Gewinn von 63200 Franken. Ebenso ist auch für die Bank dieses Angebot profitabel, wenn nur die guten Risiken den gesicherten Kredit nachfragen. Der gesicherte Kredit wirft bei einem A-Projekt für die Bank einen erwarteten Gewinn von 36800 Franken ab<sup>3</sup>. Der billige, gesicherte Kredit ist also sowohl für die Bank als auch für die guten Risiken ein lukratives Geschäft, solange die schlechten Risiken nicht auch diesem Kredit nachfragen.

Es bleibt zu untersuchen, ob nicht auch die hohen Risiken den 'billigen', gesicherten Kredit haben wollen. Nimmt eine B-Firma den billigen gesicherten Kredit, so macht sie damit einen erwarteten Gewinn von 86000 Franken. Bleibt sie hingegen bei dem 25% ungesicherten Kredit, so beträgt ihr erwarteter Gewinn 100000 Franken. Die hohen Risiken ziehen es also vor, den ungesicherten Kredit zu nehmen und der gesicherte Kredit wird, wie gewünscht, nur von den guten Risiken nachgefragt. Durch die Kreditsicherheit ist es also der Bank möglich, die beiden Gruppen zu trennen. Im ökonomischen Fachjargon spricht man von Kreditsicherheiten als *Selbstselektionsmechanismus*: verlangt die Bank die geeigneten Kreditsicherheiten, so selektionieren sich die Antragsteller in der gewünschten Weise selbst.

Was ermöglicht nun dieses Sortieren von Antragstellern mittels Kreditsicherheiten? In unserem Beispiel offeriert die Bank eine Zinssenkung und verlangt dafür eine Kreditsicherheit. Die A-Firmen sind von diesem Vorschlag begeistert, weil sie mit einer Wahrscheinlichkeit von 96% von der Zinssenkung profitieren und nur mit einer Wahrscheinlichkeit von 4% die Sicherheit verlieren. Für die B-Firmen ist der neue Vertrag weniger lukrativ, weil sie mit viel höherer Wahrscheinlichkeit die Kreditsicherheit verlieren und mit viel geringerer Wahrscheinlichkeit von der Zinssenkung profitieren.

---

<sup>3</sup> Die Bank macht bei diesem niedrigen Zins einen Gewinn, weil wir die Refinanzierungskosten auf Null normiert haben.

Die Kreditsicherheit bestraft die Unternehmer für einen Mißerfolg. Da die Mißerfolgswahrscheinlichkeit bei den A-Projekten geringer ist, ist auch die erwartete Strafe für die niedrigen Risiken geringer als für die hohen Risiken. Die hohen Risiken ziehen es vor, den ungesicherten Kredit zu nehmen, da sie sich dort einer geringeren erwarteten Strafe gegenübersehen.

Wir können also zusammenfassend festhalten: Verlangt die Bank geeignete Kreditsicherheiten, so selektionieren sich die Antragssteller selber. Die guten Risiken, die ohne Kreditsicherheiten keinen Kredit bekommen, den sie sich leisten können, erhalten nun einen bezahlbaren Kredit. Kreditsicherheiten dienen also dazu, die Folgen der adversen Selektion zu beseitigen.<sup>4</sup>

Kreditsicherheiten sind nur ein Beispiel für Selbstselektionsmechanismen bei unvollkommener Information. Nach dem gleichen Prinzip wie Sicherheiten in Kreditmärkten wirken:

- Selbstbehalte bei Versicherungen; gute Autofahrer wählen einen hohen Selbstbehalt, schlechte Autofahrer eine niedrige Selbstbeteiligung<sup>5</sup>,
- Ausbildung auf Arbeitsmärkten; produktive Arbeiter wählen ein hohes Ausbildungsniveau, weniger produktive Arbeiter lassen sich nicht ausbilden<sup>6</sup>,
- Garantien auf Produktmärkten; Hersteller guter Produkte gewähren eine umfassende Garantie, Hersteller minderwertiger Produkte geben keine Garantie<sup>7</sup>,
- Optionen auf Aktien der eigenen Firma als Entlohnung für Manager; gute Manager wählen ein geringes fixes Gehalt und eine hohe Anzahl stock options, bei schlechten Manager ist das gewählte Verhältnis umgekehrt<sup>8</sup> und

---

<sup>4</sup> Ausgehend von der Beobachtung, daß Kreditsicherheiten die Folgen der adversen Selektion beheben können, hat sich die Literatur eingehend mit der Frage beschäftigt, ob es trotz des Einsatzes von Kreditsicherheiten zu Kreditrationierung kommen kann. (Besanko und Thakor, 1987; Bester, 1985, 1987; Bester und Hellwig, 1987; Clemenz, 1986; Hellwig, 1989; Jaffee und Stiglitz, 1990; Mattesini, 1990; Stiglitz 1987; Stiglitz und Weiss, 1981).

<sup>5</sup> Rothschild und Stiglitz, 1976; Wilson, 1977

<sup>6</sup> Spence, 1974

<sup>7</sup> Grossmann, 1981; Emons, 1988

<sup>8</sup> Milgrom und Roberts, 1992



- contingent fees als Entlohnung für Rechtsanwälte; gute Rechtsanwälte arbeiten lieber für contingent fees als für fixe Gebühren, während die Präferenzen schlechter Rechtsanwälte genau umgekehrt sind<sup>9</sup>.

### **3.    Schlußfolgerungen**

Das Ziel der vorliegenden Ausführungen war es, einen ökonomischen Aspekt von Kreditsicherheiten zu beleuchten, nämlich die informationsökonomische Aufgabe des Selbstselektionsmechanismus. Durch die geeignete Wahl von Kreditsicherheiten ist es einer Bank möglich, die Antragsteller in verschiedene Risikoklassen zu sortieren.

In unserem Beispiel ermöglichte erst der Einsatz von Kreditsicherheiten, daß die guten Risiken einen Kredit bekommen. Benutzen die Banken keine Kreditsicherheiten, setzt adverse Selektion ein, und die guten Kreditrisiken werden von den schlechten Risiken verdrängt. Kreditsicherheiten dienen in unserem Beispiel also dazu, dieses durch die adverse Selektion hervorgerufene Marktversagen zu beheben.

Verwandt zu der Aufgabe der Selbstselektion ist die Anreizfunktion von Kreditsicherheiten. Hier geht es um das Problem, daß der Unternehmer häufig erst nach der Kreditvergabe entscheidet, ob er in ein risikoreiches oder ein sicheres Projekt investiert. Kann die Bank das Risiko der Investition nicht direkt beobachten, so wird der Unternehmer bei einem ungesicherten Kredit das für die Bank schlechte, riskante Projekt wählen. Bekommt der Unternehmer hingegen einen gesicherten Kredit, so steht er sich mit dem sicheren Projekt besser. Bei diesem Szenario mit unvollkommener Information dienen Kreditsicherheiten mithin dazu, den Unternehmern die richtigen Anreize zu geben.

Zum Abschluß möchte ich nicht unerwähnt lassen, daß 1996 der Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaft an James Mirrlees und William Vickrey für ihre Beiträge zur Informationsökonomie vergeben wurde. Mirrlees (1971) und Vickrey (1961) sind grundlegende Arbeiten, welche die Analyse von Märkten bei unvollständiger und

---

<sup>9</sup> Rubinfeld und Scotchmer, 1993

unvollkommener Information erst ermöglichten. Die Informationsökonomie, zu der die eben beschriebene Analyse von Kreditsicherheiten gehört, war eines der aktivsten Forschungsfelder innerhalb der Ökonomie während der letzten zwei Jahrzehnte.

#### 4. Literaturverzeichnis

- **Akerlof**, George, *The Market for Lemons: Quality Uncertainty and the Market Mechanism*, in: Quarterly Journal of Economics 84 (1970), 489-500.
- **Besanko**, David und **Thakor**, Anjan V., *Collateral and Rationing : Sorting Equilibria in Monopolistic and Competitive Markets*, in: International Economic Review 28 (1987), 671-689.
- **Bester**, Helmut, *Screening vs. Rationing in Credit Markets with Imperfect Information*, in: American Economic Review 75 (1985), 850-855.
- **Bester**, Helmut, *The Role of Collateral in Credit Markets with Imperfect Information*, in: European Economic Review 51 (1987), 887-899.
- **Bester**, Helmut und **Hellwig**, Martin, *Moral Hazard and Equilibrium Credit Rationing: An Overview of the Issues*, in: G. Bamberg und K. Spremann, Agency Theory, Information and Incentives, Berlin usw. 1987, 135-166.
- **Clemenz**, Gerhard, *Credit Markets with Asymmetric Information*, Berlin usw. 1986.
- **Emons**, Winand, *Warranties, Moral Hazard, and the Lemons Problem*, in: Journal of Economic Theory 46 (1988), 16-33.
- **Grossman**, Sanford J., *The Informational Role of Warranties and Private Disclosure about Product Quality*, in: Journal of Law and Economics 24 (1981), 461-483.
- **Hellwig**, Martin, *Asymmetric Information, Financial Markets and Financial Institutions*, in: European Economic Review 33 (1989), 277-285.
- **Jaffee**, Dwight und **Stiglitz**, Joseph E., *Credit Rationing*, in: B.M. Friedman und F.H. Hahn, Handbook of Monetary Economics, Band II, Princeton usw. 1990, 838-888.
- **Mattesini**, Fabio, *Screening in the Credit Market - The Role of Collateral*, in: European Journal of Political Economy 6 (1990), 1-22.

- **Milgrom**, Paul and **Roberts** John, *Economics, Organization, and Management*, Prentice Hall, 1992.
- **Mirrlees**, James E., *An Exploration in the Theory of Optimum Income Taxation*, in: Review of Economic Studies 38 (1971), 175-208.
- **Rothschild**, Michael und **Stiglitz**, Joseph E., *Equilibrium in Competitive Insurance Markets: An Essay on the Economics of Imperfect Information*, in: Quarterly Journal of Economics 90 (1976), 659-679.
- **Rubinfeld**, Daniel L. und **Scotchmer** Suzanne, *Contingent Fees for Attorneys: An Economic Analysis*, Rand Journal of Economics 24 (1993), 343-356.
- **Spence**, Michael, *Market Signalling: Informational and Related Screening Processes*, Harvard University Press, 1974.
- **Stiglitz**, Joseph E., *The Causes and Consequences of the Dependence of Quality on Price*, in: Journal of Economic Literature 25 (1987), 1-48.
- **Stiglitz**, Joseph E. und **Weiss**, Andrew, *Credit Rationing in Markets with Imperfect Information*, in: American Economic Review 71 (1981), 393-410.
- **Vickrey**, William, *Counterspeculation Auctions, and Competitive Sealed Tenders*, in: Journal of Finance 16 (1961), 8-37.
- **Wilson**, Charles, *A Model of Insurance Markets with Incomplete Information*, in: Journal of Economic Theory 16 (1977), 107-207.

## Anhang

### Ableitungen der im Text benutzten Zahlenwerte

Erwarteter Gewinn des Projektes A:  $0,96 \cdot 1,875 + 0,04 \cdot 0 = 1,8$

Erwarteter Gewinn des Projektes B:  $0,8 \cdot 2,25 + 0,2 \cdot 0 = 1,8$

Varianz des Projektes A:  $0,96 \cdot 0,04 \cdot 1,875^2 = 0,135$

Varianz des Projektes B:  $0,8 \cdot 0,2 \cdot 2,25^2 = 0,81$

Break-even Zinsatz des Projektes A,  $r^A = 0,04167$ :  $0,96 \cdot (1+r^A) \cdot 1,7 - 1,7 = 0$

Break-even Zinsatz des Projektes B,  $r^B = 0,25$ :  $0,8 \cdot (1+r^B) \cdot 1,7 - 1,7 = 0$

Break-even Zinsatz bei Pooling der beiden Projekte,  $r^P = 0,1364$ :  $0,5(0,96 \cdot (1+r^P) \cdot 1,7 - 1,7) + 0,5(0,8 \cdot (1+r^P) \cdot 1,7 - 1,7) = 0$

Erwarteter Gewinn des Projektes B bei Kredit zu 25% ohne Kreditsicherheit:  $0,8 \cdot (2,25 - 1,7 \cdot 1,25) - 0,2 \cdot 0 = 0,1$

Erwarteter Gewinn des Projektes B bei Kredit zu 2,5% mit Kreditsicherheit von 1,6:  $0,8 \cdot (2,25 - 1,7 \cdot 1,025) - 0,2 \cdot 1,6 = 0,086$

Erwarteter Gewinn des Projektes A bei Kredit zu 2,5% mit Kreditsicherheit von 1,6:  $0,96 \cdot (1,875 - 1,7 \cdot 1,025) - 0,04 \cdot 1,6 = 0,0632$

Erwarteter Gewinn der Bank bei Kredit zu 2,5% mit Kreditsicherheit von 1,6, wenn nur A Projekte diesen Kredit nehmen:  $0,96 \cdot 1,7 \cdot 1,025 + 0,04 \cdot 1,6 - 1,7 = 0,0368$