

Ramser, Hans Jürgen; Stadler, Manfred

Working Paper

Kreditmärkte und Innovationsaktivität

Diskussionsbeiträge - Serie I, No. 271

Provided in Cooperation with:

Department of Economics, University of Konstanz

Suggested Citation: Ramser, Hans Jürgen; Stadler, Manfred (1994) : Kreditmärkte und Innovationsaktivität, Diskussionsbeiträge - Serie I, No. 271, Universität Konstanz, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Statistik, Konstanz

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/68856>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

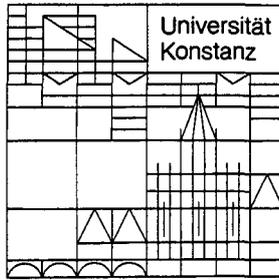
Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



**Fakultät für
Wirtschaftswissenschaften
und Statistik**

H. J. Ramser
M. Stadler

**Kreditmärkte und
Innovationsaktivität**

Diskussionsbeiträge

Postfach 5560
D-78434 Konstanz

Serie I — Nr. 271
April 1994

Kreditmärkte und Innovationsaktivität

H.J. Ramser und M. Stadler

537129

Serie I - Nr. 271

W 284 (271)



April 1994

Kreditmärkte und Innovationsaktivität

H.J. Ramser und M. Stadler

1 Einführung

1.1. Die "klassische" Fragestellung der industrieökonomischen Forschung im Zusammenhang mit der Analyse der Innovationsaktivitäten zielt auf die Qualität wechselseitiger Beziehungen zwischen Marktstruktur und Innovationen ab. Gemeint ist hier üblicherweise ausschließlich die Struktur des eigenen, d.h. jenen Marktes, auf den sich die Innovationsaktivität bezieht - direkt i.S. neuer bzw. verbesserter Produkte oder indirekt als Verbesserung des Verfahrens ihrer Herstellung. Vernachlässigt wird der Einfluß weiterer Märkte, die vertikal (*upstream* und/oder *downstream*) mit dem betrachteten Markt verbunden sind.

Die Beschränkung auf den eigenen Markt ist methodisch legitim und i.d.R. eine sinnvolle Untersuchungsstrategie. Wenn man allerdings z.B. als wirtschaftspolitischer Nutzenanwender an den letztlich entscheidenden Determinanten der Innovationsaktivität auf einem bestimmten Gütermarkt interessiert ist, wird man auf eine weitergehende Untersuchung potentieller Einflüsse vertikal vor- oder nachgelagerter Märkte nicht verzichten können. Immerhin befinden sich unter den *upstream*-Märkten nicht nur die in der industrieökonomischen Analyse vertikaler Beziehungen üblicherweise betrachteten Märkte für Rohstoffe und Zwischenprodukte, sondern eben auch Arbeits- und Finanzmärkte. Im Rahmen gesamtwirtschaftlicher Überlegungen gehört es daher auch zur baren Selbstverständlichkeit, gerade die Funktionsweise dieser Märkte für Beschäftigung, Wachstum und die Innovationsaktivitäten in einer Volkswirtschaft verantwortlich zu machen - daß über die Qualität und insbesondere die wirtschaftspolitischen Konsequenzen solcher Interaktionen gestritten wird,

steht natürlich auf einem anderen Blatt.

Es ist überraschend, daß die von vornherein eingeschränkte Aussagefähigkeit von Analyseresultaten, die aus einer auf den eigenen Markt verengten industrieökonomischen Betrachtungsweise folgt, bisher nicht zu einem breit angelegten Versuch sinnvoller und systematischer "Horizontenerweiterung" geführt hat. Einflüsse von Kreditmärkten, um die es uns im folgenden geht, sind unseres Wissens nur im Rahmen der sog. *long purse story* (vgl. TIROLE 1988, S. 377 ff.) thematisiert worden; die zugrundeliegende Motivation zielt dabei auch in erster Linie auf eine mehr oder weniger beiläufige Ergänzung des Arsenal von "strategischen Waffen" im Verdrängungswettbewerb ab als z.B. darauf, einen Beitrag zum Einfluß des Finanzierungsproblems auf die Innovationstätigkeit zu leisten (vgl. etwa BENOIT 1984).

Im vorliegenden Beitrag wird versucht, den Zusammenhang zwischen der "Qualität" der Kreditmärkte und der Innovationsaktivität auf Gütermärkten wenn nicht zu klären, so doch zumindest aufzuhellen. Dies wäre spätestens dann ein unnötiges Unterfangen bzw. der traditionelle Analyseansatz völlig ausreichend, wenn das System real existierender Finanzmärkte vollständig und perfekt wäre - bekanntlich ist es dies nicht. Für eine analytische Interpretation dieses Sachverhalts kommt man allerdings nicht ohne eine weitere Präzisierung des Charakters der relevanten Marktunvollkommenheiten aus. In einschlägigen neueren Beiträgen zur Theorie der Finanzmärkte wird in diesem Zusammenhang unisono von der Annahme unvollständiger, insbesondere asymmetrischer Information zwischen Nachfragern und Anbietern von Krediten ausgegangen.¹ Keine Rolle spielt bisher offenbar die Annahme von Marktmacht konventionellen Zuschnitts: angesichts einer Welt von Großbanken hat die Annahme kompetitiver Finanzmärkte nicht gerade die Qualität eines "stilisierten" Faktums.

1.2. Im folgenden sollen im Rahmen modelltheoretischer Ansätze Aussagen über den Einfluß sowohl von bestimmten Informationsunvollkommenheiten "zwischen" Güter- und Kreditmärkten als auch über die Konsequenzen nicht-

¹Unterschiede existieren allerdings zur Genüge noch bezüglich der Frage, welche Information zu welchen Kosten durch welche Marktteilnehmer beschafft werden kann.

kompetitiven Verhaltens von Kreditanbietern getroffen werden. Im einzelnen wird für die anschließenden Überlegungen - i.S. der Unterscheidung von HILLIER/IBRAHIMO (1993) - in Abschnitt 2 und 3 von ex post asymmetrischer Information der Banken, in Abschnitt 4 zusätzlich von ex ante asymmetrischer Information ausgegangen. Die Abschnitte 2 und 3 unterscheiden sich nach kompetitivem und nicht-kompetitivem Kreditmarkt. In Abschnitt 4 werden beide Fälle betrachtet. Der Beitrag schließt mit einem Fazit und einigen kurzen Anmerkungen zu naheliegenden Erweiterungen (Abschnitt 5).

Wie später im einzelnen dargelegt wird, sind die verwendeten Ansätze in verschiedener Hinsicht "einfach". Vorweg sei erwähnt, daß wir uns erstens auf das statische Ein-Perioden-Modell beschränken. Obwohl in der industrieökonomischen Literatur genauso ausgiebig verwendet wie in der finanztheoretischen Analyse, wird dieses Konzept weder den Eigenheiten des langfristigen und durch permanenten R&D-Einsatz gekennzeichneten Innovationsprozesses gerecht noch dem intertemporalen Charakter finanzieller Beziehungen zwischen Unternehmung und Finanzintermediär (vgl. HELLWIG 1989). In der hier besonders interessierenden Finanzierungsproblematik bleiben auf diese Weise eine Reihe zusätzlicher Schwierigkeiten unbeachtet, die der Sicherung einer möglichst effizienten Innovationsaktivität entgegenstehen können. Sie hängen i.w. damit zusammen, daß die erforderliche längerfristige Bindung zwischen Kreditnehmer und Kreditgeber aufgrund von *moral hazard* und *adverse selection* auf beiden Marktseiten behindert wird (vgl. z.B. VON THADDEN 1992). Zweitens werden wir die Ausstattung von Firmen mit verfügbaren Eigenmitteln ("Risiko"-Kapital) als gegeben betrachten. Zur Begründung können verschiedene Argumentationslinien zitiert werden, die letztlich auch hier sämtlich mit asymmetrischer Information und den daraus folgenden Problemen adverser Selektion und moralischen Risikos zu tun haben.²

²Vgl. insbesondere GREENWALD et al. (1984) und die neueren Theorien der Kapitalstruktur (zusammengefaßt in HOLMSTROM/TIROLE 1989).

2 Kompetitiver Kreditmarkt bei ex post asymmetrischer Information

2.1. Betrachtet wird ein Modell mit einem duopolistischen Gütermarkt. Die Firmen produzieren heterogene Güter mit gegebener Qualität. Es herrscht Preiswettbewerb, und die Firmen seien in der Lage, durch erfolgreiche Forschung das von ihnen verwendete Produktionsverfahren zu verbessern (Prozeßinnovation) und zufolge damit sinkender durchschnittlicher und marginaler Produktionskosten ihren optimalen Angebotspreis zu reduzieren. Die erforderliche Forschungsaktivität bedingt entsprechende Ausgaben für R&D, die die Firmen nur z.T. durch Rückgriff auf eigene Mittel (Selbstfinanzierung) aufbringen können. Der eine gegebene Obergrenze übersteigende Betrag könne im Rahmen eines Standardkreditvertrags³ zu einem festen Zinssatz auf dem Kreditmarkt beschafft werden. Dahinter steht die Annahme, daß die Kreditanbieter (kurz: die Banken) über ex ante symmetrische Information verfügen. Zur Feststellung des Konkursfalles allerdings sind als Ausdruck ex post asymmetrischer Information "Konkurskosten" hinzunehmen. Gerade diese *monitoring costs* sind es, die die Existenz der Banken als Finanzintermediäre begründen (vgl. DIAMOND 1984, WILLIAMSON 1986).

Das Modell, das als Erweiterung verschiedener Ansätze von GREENWALD/STIGLITZ (u.a. 1988, 1990) gewertet werden könnte, erlaubt Antworten auf verschiedene für unsere Thematik einschlägige Fragen. Da sich von vornherein vermuten läßt, daß die Notwendigkeit, einen Teil der R&D-Ausgaben durch Kreditaufnahme finanzieren zu müssen, nicht gerade stimulierend auf die Innovationsaktivität wirkt und könnte man u.a. untersuchen, unter welchen Umständen sich der Mangel an Risikokapital besonders nachteilig auswirkt und welche Rolle die Refinanzierungskosten des Bankensystems, das Ausmaß der Unsicherheit des Innovationsvorhabens sowie die Wettbewerbsintensität auf dem Gütermarkt spielen.

³Alternative Formen der Kreditfinanzierung werden also ausgeschlossen (vgl. z.B. RAJAN 1992).

2.2. Im einzelnen soll für die beiden Firmen i ($i = 1, 2$) auf dem Gütermarkt die Nachfragefunktion

$$q_i = d_i(p_i, p_j), \quad \partial d_i / \partial p_i < 0, \quad \partial d_i / \partial p_j > 0, \quad i, j = 1, 2, \quad i \neq j \quad (1)$$

gelten, wobei q_i die nachgefragte Menge von i und p_i bzw. p_j die von i bzw. j gesetzten Preise bezeichnen. Die durchschnittlichen (und marginalen) Produktionskosten betragen

$$c_i = g_i(x_i)/s, \quad g_i > 0, \quad g_i' < 0, \quad g_i'' > 0, \quad i = 1, 2, \quad s > 0 \quad (2)$$

mit x_i als R&D-Ausgaben von Firma i und s als einer für beide Firmen gleichen Ausprägung einer Zufallsvariable mit der Dichte- und Verteilungsfunktion $f(s)$ und $F(s)$. Die Zufallsvariable s kann als Stand des technischen Wissens verstanden werden, der für die betrachtete Industrie relevant ist. Firma i verfügt über Eigenmittel in Höhe von $a_i \geq 0$, so daß sie sich zur Finanzierung ihrer R&D-Ausgaben einen Betrag in Höhe von $(x_i - a_i) \geq 0$ am Kreditmarkt beschaffen muß. Dies soll in beliebiger Höhe zu einem Zinssatz \bar{r}_i möglich sein. Im Falle der Zahlungsunfähigkeit steht der Bank oder den Banken der gesamte *cash flow* der bankrotten Firma zu.

Die (gewinnmaximierenden) Firmen haben über ihre Preis- und Innovationspolitik zu entscheiden. Es wird angenommen, daß dieser Entscheidungsprozeß zu einem teilspielperfekten Nash- Gleichgewicht führt. In der lösungstechnisch ersten, entscheidungsmäßig zweiten Stufe des Spiels wird das Preisgleichgewicht (gegeben x_i , $i = 1, 2$) bestimmt. Aus der Maximierung und simultanen Lösung von

$$[p_i - g_i(x_i)/s]d_i(p_i, p_j), \quad i, j = 1, 2 \quad i \neq j$$

folgt dieses Gleichgewicht unter Beachtung von (1) und (2) in Gestalt von

$$\begin{aligned} p_i^* &= m_i c_i, \quad i, j = 1, 2, \quad i \neq j & (3) \\ m_i &:= 1/(1 - 1/e_i) \\ e_i(p_i, p_j) &:= -(p_i/d_i)\partial d_i/\partial p_i \end{aligned}$$

Für die weiteren Überlegungen gelte vereinfachend, daß sämtliche Eigen- und Kreuzpreiselastizitäten konstant sind, so daß die Reaktionsfunktionen in

einem (p_1, p_2) -Diagramm horizontal bzw. vertikal verlaufen. Mit $e_i > 1 + e'_i$ und $e'_i := (p_j/d_i)\partial d_i/\partial p_j > 0$ können dann die Gewinnfunktionen in reduzierter Form (vor Abzug der Ausgaben für R&D) wie folgt geschrieben werden

$$\begin{aligned}\pi_i(x_1, x_2, s) &= h_i(s)\bar{\pi}_i(x_1, x_2) \quad i = 1, 2 \\ h_i(s) &:= s^{\varepsilon_i}, \quad h'_i > 0, \quad h''_i < 0 \\ \varepsilon_i &:= e_i - (1 + e'_i) > 0 \\ \bar{\pi}_i(x_1, x_2) &= (m_i - 1)g_i(x_i)d_i[m_1g_1(x_1), m_2g_2(x_2)]\end{aligned}\tag{4}$$

mit $\partial\bar{\pi}_i(x_1, x_2)/\partial x_i = -g'_i(x_i)d_i[\cdot] > 0$ und unabhängig von s sowie $\partial\bar{\pi}_i(x_1, x_2)/\partial x_j < 0$ und $\partial^2\bar{\pi}_i(x_1, x_2)/\partial x_i\partial x_j < 0$. Die Funktionen $g_i(x_i)$ seien hinreichend konvex, so daß die reduzierten Gewinnfunktionen mit $\partial^2\bar{\pi}_i(x_1, x_2)/\partial x_i^2 < 0$ streng konkav verlaufen.

2.3. Sofern die Firma i Innovationsaktivitäten realisieren will, die mit R&D-Ausgaben x_i verbunden sind und die die verfügbaren Eigenmittel a_i übersteigen, ist dies annahmegemäß nur durch Kreditfinanzierung möglich. Die zu Beginn der laufenden Periode eingegangenen Verbindlichkeiten $(x_i - a_i)$ sind bei einer festen Verzinsung in Höhe von \bar{r} am Ende der Periode zu begleichen. Eine Rückzahlung des verzinsten Kredits in vollem Umfang setzt voraus, daß der Innovationserfolg der Firma so groß ist, daß $\pi_i(x_1, x_2, s) \geq (1 + \bar{r})(x_i - a_i)$. Andernfalls ("Konkurs") steht der gesamte *cash flow*, abzüglich fixer Konkurskosten der Bank zu. Der für die Firma i kritische Wert \tilde{s}_i der Zufallsvariablen s_i , bei deren Unterschreiten der Konkursfall eintritt, ist implizit durch

$$h_i(\tilde{s}_i)\bar{\pi}_i(x_1, x_2) = (1 + \bar{r})(x_i - a_i)\tag{5}$$

gegeben.

Unter der Annahme, daß eigene Mittel zum Depositenzins r auf einem risikofreien Finanzmarkt angelegt werden können, lautet der Erwartungswert des Nettogewinns der Firma i unter Beachtung von (5)

$$\begin{aligned}V_i(x_1, x_2, a_i, \bar{r}, r) &= \bar{\pi}_i(x_1, x_2) \int_{\tilde{s}_i}^{\infty} h_i(s)f(s)ds \\ &\quad - (1 + \bar{r})(x_i - a_i)[1 - F(\tilde{s}_i)] - (1 + r)a_i, \quad i = 1, 2\end{aligned}\tag{6}$$

Bei gegebenen a_i ($i = 1, 2$), \bar{r} und r erfüllt ein Nash-Gleichgewicht die notwendigen Bedingungen

$$\partial V_i(x_1^*, x_2^*, a_i, \bar{r}, r) / \partial x_i = 0, \quad i = 1, 2 \quad (7)$$

Aus (7) folgen die gleichgewichtigen R&D-Ausgaben x_i^* bzw. die gleichgewichtigen Kreditnachfragen ($x_i^* - a_i$) für beide Konkurrenten in Abhängigkeit von a_i und \bar{r} .

Zur grafischen Veranschaulichung der komparativen Statik des Nash-Gleichgewichts werde - wie üblich - auf die Reaktionsfunktion rekurriert. Die Reaktionsfunktion (R_1) von Firma 1 beispielsweise ist implizit gegeben durch $\partial V_1(\cdot) / \partial x_1 = 0$, d.h.

$$\begin{aligned} [\partial \bar{\pi}_1(x_1, x_2) / \partial x_1] \int_{\tilde{s}_1}^{\infty} h_1(s) f(s) ds - (1 + \bar{r})[1 - F(\tilde{s}_1)] &= 0 \quad (8) \\ \text{mit } h_1(\tilde{s}_1) &= (1 + \bar{r})(x_1 - a_1) / \bar{\pi}_1(x_1, x_2) \end{aligned}$$

Sie hat in einem (x_1, x_2) -Diagramm die Steigung

$$dx_2/dx_1 |_{R_1} = -(\partial^2 V_1 / \partial x_1^2) / (\partial^2 V_1 / \partial x_1 \partial x_2) \quad (9)$$

Der Zähler ist negativ, sofern die für ein Maximum hinreichende Bedingung zweiter Ordnung erfüllt ist. Für den Nenner ermittelt man

$$\begin{aligned} \partial^2 V_1 / \partial x_1 \partial x_2 &= (\partial^2 \bar{\pi}_1 / \partial x_1 \partial x_2) \int_{\tilde{s}_1}^{\infty} h_1(s) f(s) ds \\ &\quad - f(\tilde{s}_1)[h_1(\tilde{s}_1) \partial \bar{\pi}_1 / \partial x_1 - (1 + \bar{r})] \partial \tilde{s}_1 / \partial x_2 \end{aligned}$$

Da $\partial^2 \pi_1 / \partial x_1 \partial x_2 < 0$ (s.o.), $\partial \tilde{s}_1 / \partial x_2 > 0$ sowie $[\cdot] < 0^4$, ist das Vorzeichen von $dx_2/dx_1 |_{R_1}$ insgesamt unbestimmt. Es sei unterstellt, daß die direkten Effekte der R&D-Ausgaben des Konkurrenten, $\partial^2 \bar{\pi}_1 / \partial x_1 \partial x_2$, überwiegen, so daß das Vorzeichen von (9) negativ ist. Damit hat die Reaktionsfunktion von Firma 1 einen negativen Anstieg, d.h. die R&D-Ausgaben erhalten einen "strategisch-substitutiven" Charakter. Da die Situation von Firma 2 entsprechend ist, kann das Nash-Gleichgewicht (a_i, \bar{r} und r gegeben, $i = 1, 2$) grafisch wie in Fig. 1 dargestellt werden.

⁴Man setze die Ungleichung $\int_{\tilde{s}_1}^{\infty} h_1(s) f(s) ds \geq h_1(\tilde{s}_1)[1 - F_1(\tilde{s}_1)]$ in die Optimalitätsbedingung (8) ein.

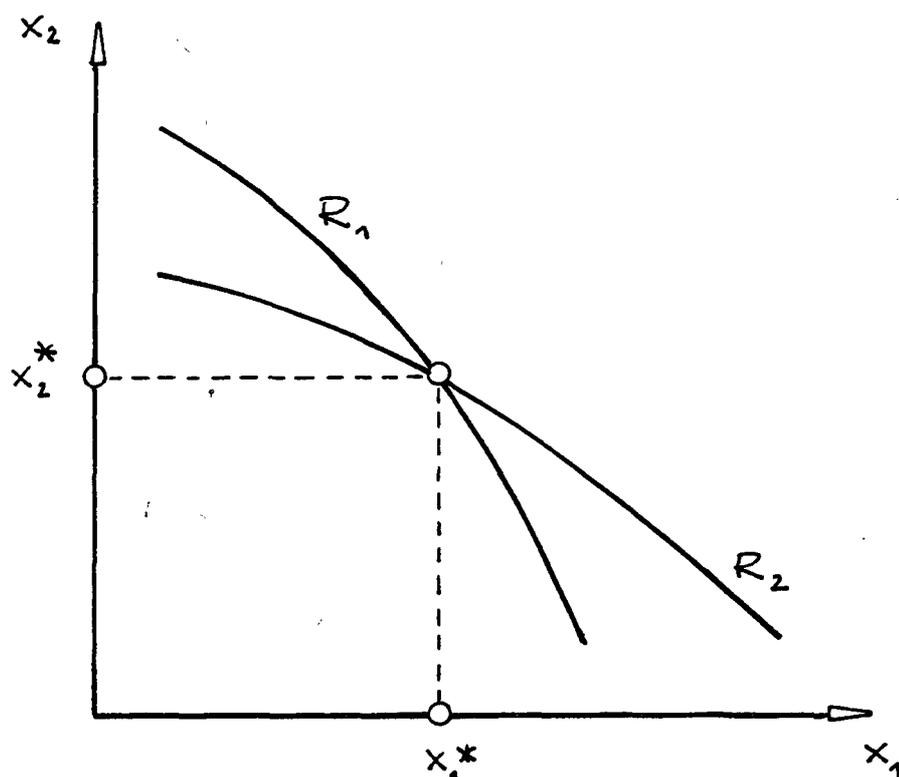


Fig. 1: Nash-Gleichgewicht der R&D-Ausgaben

Von Interesse für die weiteren Überlegungen ist, wie sich das Gleichgewicht (x_1^*, x_2^*) bei alternativen Ausstattungen mit Eigenmitteln (a_1, a_2) und bei unterschiedlichen Zinssätzen r und \bar{r} verschiebt. Für die Reaktionsfunktion von Firma 1 stellt man zunächst fest

$$\text{sign} \partial x_1 / \partial a_1 |_{R_1} = \text{sign} \partial^2 V_1 / \partial x_1 \partial a_1$$

da $\partial^2 V_1 / \partial x_1^2 < 0$. Für $\partial^2 V_1 / \partial x_1 \partial a_1$ errechnet man⁵

$$\partial^2 V_1 / \partial x_1 \partial a_1 = -[h_1(\tilde{s}_1) \partial \bar{\pi}_1 / \partial x_1 - (1 + \bar{r})] f(\tilde{s}_1) \partial \tilde{s}_1 / \partial a_1 < 0$$

Das bedeutet, daß sich die Reaktionsfunktion bei Erhöhung der Eigenkapitalausstattung nach innen verschiebt. Damit fällt x_1^* . Dieser vielleicht überraschende Effekt einer innovationshemmenden Wirkung zusätzlichen Eigenkapitals liegt in unserem Modell darin begründet, daß das vom Stand des industriellen technischen Wissens abhängige Konkursrisiko abnimmt, wodurch der erwähnte Rückzahlungsbetrag stärker steigt als der erwartete Ertrag.

Die Reaktion auf eine Erhöhung des Kreditzinssatzes \bar{r} ist nicht eindeutig. Wegen

$$\text{sign } \partial x_1 / \partial (1 + \bar{r}) |_{R_1} = \text{sign } \partial^2 V_1 / \partial x_1 \partial (1 + \bar{r})$$

hat man das Vorzeichen von

$$\begin{aligned} \partial^2 V_1 / \partial x_1 \partial (1 + \bar{r}) &= -[1 - F(\tilde{s}_1)] \\ &\quad - [h_1(\tilde{s}_1) \partial \pi_1 / \partial x_1 - (1 + \bar{r})] f(\tilde{s}_1) \partial \tilde{s}_1 / \partial (1 + \bar{r}) \end{aligned}$$

zu untersuchen. Wegen $\partial \tilde{s}_1 / \partial (1 + \bar{r}) > 0$ und des negativen Vorzeichens der eckigen Klammer ist das Vorzeichen von $\partial x_1 / \partial (1 + \bar{r}) |_{R_1}$ offenbar nicht eindeutig. Das "Normalverhalten" $\partial^2 V_1 / \partial x_1 \partial (1 + \bar{r}) < 0$ wird sich aber umso eher einstellen, je geringer $(1 + \bar{r})$ wird. In diesem Bereich vermindert die Erhöhung des Kreditzinssatzes die gleichgewichtigen R&D-Ausgaben beider Konkurrenten.

Die komparative Statik bezüglich Änderungen von r ist trivial: der Kapitalmarktzinssatz hat keinen Einfluß auf (x_1^*, x_2^*) .

2.4. Mit den voranstehenden Überlegungen ist die Kreditnachfrage des Duopols in Abhängigkeit von den vorhandenen Kapitalausstattungen (a_1, a_2) und dem Kreditzinssatz \bar{r} gegeben. Zur Ermittlung des Kreditangebots wird der Einfachheit halber von nur einer Bank als Kreditgeber ausgegangen, die sich aber zunächst kompetitiv verhalten soll. Es sei angenommen, daß sie sich

⁵Aus (5) folgt $\partial \tilde{s}_1 / \partial a_1 < 0$. Warum [] < 0 gilt, wurde schon oben erläutert.

zum Depositenzins r beliebig refinanzieren kann. Wenn die beiden Duopolisten symmetrisch heterogen in bezug auf die Nachfrage auf dem Gütermarkt, in allen anderen Punkten aber identisch sind, dann folgt der bei einer bestimmten Kreditnachfrage $x_1 - a_1 = x_2 - a_2$ einer einzelnen Firma optimale Kreditzinssatz aus der Maximierung des erwarteten Gewinns, der im Geschäft mit dieser Firma erzielt wird. Im Kreditgeschäft mit Firma 1 lautet der erwartete Nettogewinn bei fixen Konkurskosten b :

$$\begin{aligned}
 W_1 = & (1 + \bar{r})(x_1 - a_1)[1 - F(\tilde{s}_1)] \\
 & + \int_0^{\tilde{s}_1} [h_1(s)\bar{\pi}_1(x_1, x_2) - b]f(s)ds \\
 & - (1 + r)(x_1 - a_1)
 \end{aligned} \tag{10}$$

bei Gültigkeit von (5)⁶. Die notwendige Optimalitätsbedingung ergibt sich als

$$\begin{aligned}
 \partial W_1 / \partial(1 + \bar{r}) &= (x_1 - a_1)[1 - F(\tilde{s}_1)] - bf(\tilde{s}_1)\partial\tilde{s}_1 / \partial(1 + \bar{r}) = 0 \\
 &\text{mit } h_1(s_1) = (1 + \bar{r})(x_1 - a_1) / \bar{\pi}_1(x_1, x_2)
 \end{aligned} \tag{11}$$

Unter Ausnutzung der Bedingung zweiter Ordnung gilt für den Verlauf der Kreditangebotsfunktion

$$\text{sign } \partial(1 + \bar{r}) / \partial x_1 = \text{sign } \partial^2 W_1 / \partial(1 + \bar{r}) \partial x_1$$

Für den relevanten Differentialquotienten erhält man

$$\begin{aligned}
 \partial^2 W_1 / \partial(1 + \bar{r}) \partial x_1 &= [1 - F(\tilde{s}_1)] - (x_1 - a_1)f(\tilde{s}_1)\partial\tilde{s}_1 / \partial x_1 \\
 &\quad - b[f'(\tilde{s}_1)(\partial\tilde{s}_1 / \partial x_1)(\partial\tilde{s}_1 / \partial(1 + \bar{r})) \\
 &\quad + f(\tilde{s}_1)\partial^2\tilde{s}_1 / \partial(1 + \bar{r}) \partial x_1]
 \end{aligned}$$

Den "Normalverlauf" eines mit steigendem Angebot steigenden Zinssatzes, $\partial(1 + \bar{r}) / \partial x_1 > 0$, erhält man also auf jeden Fall für kleine Werte von x_1 . Unter den gleichen Umständen gilt - wie man leicht nachrechnet - $\partial(1 + \bar{r}) / \partial a_1 < 0$. Dagegen erhält man $\partial(1 + \bar{r}) / \partial b < 0$ ohne weitere Einschränkungen.

⁶In der Literatur wird an dieser Stelle in der Regel einfach eine Nullgewinnbedingung $W_1 = 0$ eingeführt - eine Annahme, die sich angesichts des Gewinnstrebens der Banken kaum rechtfertigen läßt. In unserem Modell gehen wir davon aus, daß die Banken eine optimale Entscheidung über die Höhe des Kreditzinses \bar{r} treffen.

2.5. Im symmetrisch-heterogenen Fall ist das "allgemeine" Gleichgewicht für $(1 + \bar{r})$ und (z.B.) x_1 bestimmt durch (11) sowie die entsprechend interpretierte Bedingung (8), d.h.

$$\frac{\partial \bar{\pi}_1(x_1, x_2)}{\partial x_1} \Big|_{x_2=x_1} \int_{\tilde{s}_1}^{\infty} h_1(s) f(s) ds - (1 + \bar{r})[1 - F(\tilde{s}_1)] = 0 \quad (12)$$

mit $h_1(\tilde{s}_i) = (1 + \bar{r})(x_1 - a_1) / \bar{\pi}_1(x_1, x_2) \Big|_{x_2=x_1}$

deren Eigenschaften bei Veränderungen von b , r und (für beide identische Veränderungen) von a_1 oben diskutiert wurden. Im Normalfall liegt die in Fig. 2 verdeutlichte Situation vor. Erstens hat eine Erhöhung der Konkurskosten einen den Zinssatz senkenden und die R&D-Ausgaben erhöhenden Effekt. Diese zunächst überraschend scheinende Reaktion beruht darauf, daß die Banken bei Erhöhung der Konkurskosten an einer Senkung der Eintrittswahrscheinlichkeit der Konkursituation und daher auch an einer Senkung von \tilde{s}_1 interessiert sind, diese aber ceteris paribus nur durch Rücknahme des Kreditzinssatzes erzielt werden kann. Dieser angebotserhöhende Effekt steigender Konkurskosten gelangt natürlich dann an sein Ende, wenn der erwartete Nettogewinn der Bank negativ wirkt. In diesem Fall wird kein Kredit mehr angeboten. Zweitens reduziert die Erhöhung der Eigenkapitalausstattung sowohl den von der Bank verlangten Zinssatz als auch die von den Firmen geäußerte Kreditnachfrage. Das Ergebnis ist ein sinkender Zinssatz, allerdings ein nicht eindeutiger Effekt für die Innovationsaktivität.

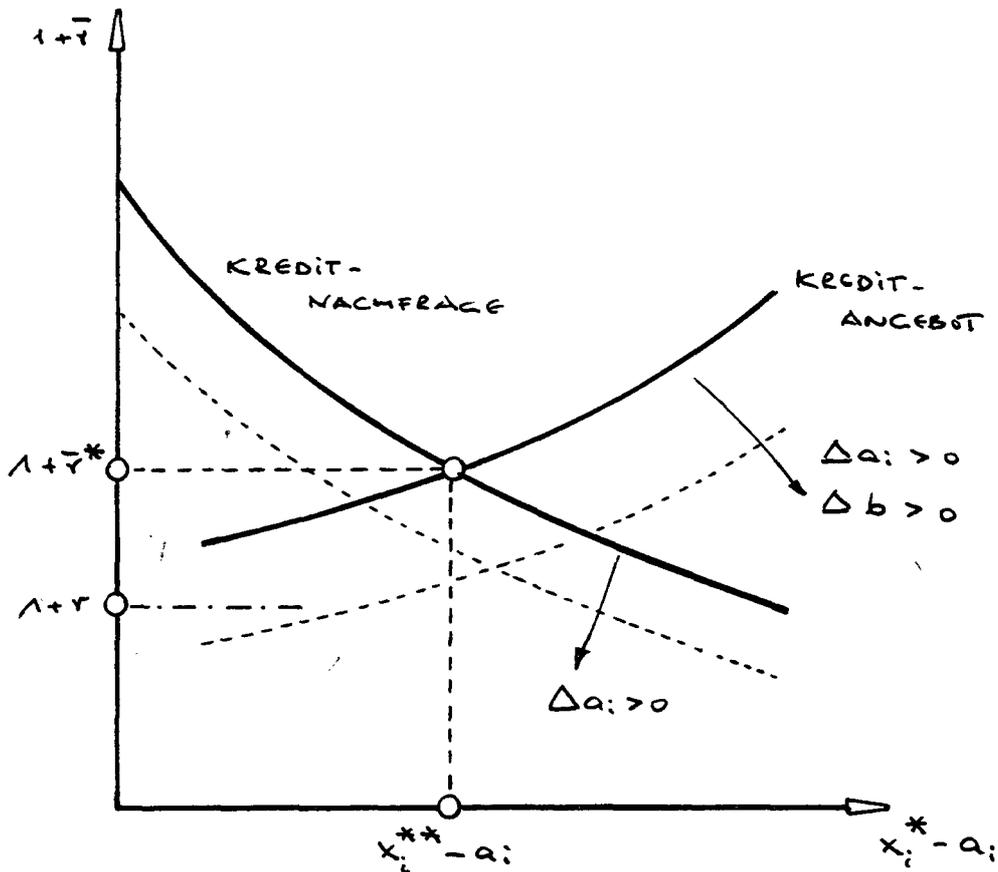


Fig. 2: Gleichgewicht auf Güter- und Kreditmarkt

Eine Verminderung der Konkurskosten könnte man als Annäherung an die Situation ex post vollständiger Information interpretieren. Bei geschlossenem Markt erhöht sich damit der Gewinn der Bank. Im Grenzfall $b = 0$ lautet (11)

$$\begin{aligned} \partial W_1 / \partial (1 + \bar{r}) &= (x_1 - a_1)[1 - F(\tilde{s}_1)] = 0 \\ h_1(\tilde{s}_1) &= (1 + \bar{r})(x_1 - a_1) / \bar{\pi}_1(x_1, x_2) \end{aligned}$$

so daß die Bank - angenommen $s \in (0, \bar{s}]$ - den Zinssatz

$$(1 + \bar{r}) = h_1(\bar{s}) \bar{\pi}_1(x_1, x_2) / (x_1 - a_1) \quad (13)$$

wählt. Bei diesem Zinssatz muß die Firma - wie man durch Einsetzen von (13) in (6) sieht - Verluste in Höhe von $(1+r)a_1$ machen, so daß sie a priori auf jede Aktivität verzichten wird. Formal existiert kein Schnittpunkt mehr von Kreditangebotsfunktion (13) und Kreditnachfragefunktion (8).

Statt daraus zu schließen, daß unter diesen Umständen grundsätzlich der Markt "zusammenbricht", sollte man berücksichtigen, daß für fehlende *monitoring costs* ein ökonomischer Grund für den Einsatz einer *monitoring-* "Technologie", sprich: für die Existenz eines Bankensystems, nicht mehr besteht. Jede Firma kann sich unmittelbar am Kapitalmarkt refinanzieren und hat dafür einen Zinssatz \bar{r} zu bieten, der angesichts der Risiken des Innovationsprozesses eine erwartete Ertragsrate produziert, die dem sicheren Zinssatz r entspricht.⁷ Dieser Zinssatz hat offenbar die Bedingung

$$(1+\bar{r})(x_1-a_1)[1-F(\bar{s}_1)] = (1+r)(x_1-a_1) - \bar{\pi}_1(x_1, x_2) \int_0^{\bar{s}_1} h_1(s)f(s)ds \quad (14)$$

zu erfüllen. Damit erhält man für den Maximanden von Firma 1 anstelle von (6) jetzt

$$V_1(x_1, x_2, r) = \bar{\pi}_1(x_1, x_2)E_s[h_1(s)] - (1+r)x_1$$

Die entsprechende Reaktionsfunktion von Firma 1 liegt in Fig. 1 insgesamt oberhalb der bisherigen R_1 . Gleiches gilt entsprechend für R_2 , so daß im Gleichgewicht eine vergleichsweise höhere Innovationsaktivität zu erwarten ist.

2.6. Es läßt sich zeigen, daß ein Zusammenschluß beider Firmen (*joint maximum profit*) bei vollkommener Information dazu führt, daß insgesamt die Höhe der Forschungsausgaben zurückgeht.⁸ Das Monopol entfaltet also geringere Innovationsaktivitäten als das Duopol. Das gleiche Resultat gilt auch im vorliegenden Fall asymmetrischer Information. Völlig offen erscheint aber vorläufig, ob eine derartige Veränderung der Marktstruktur angesichts von Informationsasymmetrien an Bedeutung gewinnt oder verliert. Man könnte vermuten, daß beim Übergang von einem Duopol mit vollständiger Information zu

⁷Unterstellt wird, daß die Firma dieselben Konditionen am Kreditmarkt vorfindet wie vorher die Bank.

⁸Aufgrund der Nicht-Linearität der Gewinnfunktionen $\bar{\pi}_i(x_1, x_2)$ werden grundsätzlich beide Produkte auf der Kontraktkurve angeboten.

einem Duopol mit unvollständiger Information bereits eine derart starke Minderung der Forschungsaktivität stattfindet, daß eine anschließende Fusion zu einem Monopol keine nennenswerten weiteren Einbußen veranlaßt, zumal hier der Kreditbedarf weit geringer ist. M.a.W. die Gütermarktstruktur verliert angesichts von unvollkommenen Kreditmärkten an Relevanz für das Ausmaß der Innovationsaktivität auf einem Markt. "Innovationshemmnis" sind hier also eher die Informationsdefizite als der mangelnde Wettbewerb.

3 Nicht-kompetitiver Kreditmarkt bei ex post asymmetrischer Information

3.1. Im vorigen Abschnitt war grundsätzlich von kompetitiven Verhaltensweisen auf Seiten von Anbietern und Nachfragern von Krediten die Rede - unabhängig davon, daß stets Beziehungen zwischen einem einzelnen Anbieter und einem einzelnen Nachfrager betrachtet wurden. Tatsächlich ist darin auch kein Widerspruch zu sehen, wenn man gleichzeitig annimmt, daß Anbieter und Nachfrager jederzeit und ohne spezifischen Ressourceneinsatz ihre Partner wechseln können. Führt man dagegen Transaktionskosten auf einer Marktseite ein, so ist natürlich die begünstigte Marktpartei zu monopolistischer bzw. monopsonistischer Verhaltensweise fähig.

Angenommen sei zunächst, daß sich die Kreditnachfrager in monopsonistischer Position befinden. Bei "normalem" Verlauf von Angebot und Nachfrage - wie in Fig. 2 unterstellt - wird dann eine im Vergleich mit kompetitivem Verhalten niedrigere Inanspruchnahme von Kredit bei gleichzeitig niedrigerem Zinssatz resultieren. Dagegen wird ein monopolistischer Kreditanbieter - ebenfalls Normalverlauf angenommen - einen höheren Zinssatz bei ebenfalls reduzierter Kreditgewährung durchsetzen. In beiden Fällen wird also die bereits bei kompetitivem Kreditmarkt nachteilige Wirkung des Informationsdefizits auf die Innovationsaktivität durch die Modifikation der Marktstruktur noch verstärkt.

Die Annahmen, unter denen "normaler" Verlauf zustande kommt, sind oben im einzelnen dargestellt worden. Jede Einschätzung ihrer Vertretbarkeit

i.S. stilisierter Fakten realer Kreditmärkte erscheint ohne entsprechende empirische Untersuchungen höchst spekulativ. Die Frage also, ob negative Effekte von Informationsmängeln letztlich durch nicht-kompetitive Struktur des Kreditmarktes verstärkt oder abgeschwächt werden, muß hier offen bleiben.

3.2. Die Annahme, daß ein Kreditnachfrager grundsätzlich nur mit *einem* Kreditanbieter kontrahiert, scheint wegen der für die Bank fixen Konkurskosten (Skalenerträge) vernünftig. Andererseits ist bekannt, daß viele Unternehmungen durchaus auch Bedenken gegenüber einer Bindung an eine einzelne (Haus-)Bank haben. Sie richten sich i.w. auf den damit befürchteten Einfluß der Bank auch unmittelbar auf die Innovationsentscheidungen der Firma. Unterschiedliche Interessen zwischen Firma und Bank können nicht zuletzt darauf beruhen, daß eine Bank mit Hilfe ihres Engagements bei bestimmten Firmen u.U. ihre Position gegenüber konkurrierenden Kreditanbietern geeignet beeinflussen kann. So könnte eine Bank sich versucht sehen, ihren Kreditnehmer gegen dessen eigentliche Interessen zu einer Innovationspolitik zu veranlassen, die einen Konkurrenten ruiniert, der Kreditnehmer einer anderen, der konkurrierenden Bank ist. Es liegt auf der Hand, daß zur Analyse derartiger strategischer Beziehungen und ihrer allokativen Effekte für die Innovationsaktivität wesentlich komplexere Modelle erforderlich sind, als sie im Rahmen dieser Arbeit untersucht werden.

4 Ex ante asymmetrische Information: Der *moral hazard*-Fall

4.1. Bisher war - wie häufig betont - angenommen worden, daß die Bank über sämtliche Eigenschaften des von ihrem Schuldner tatsächlich durchgeführten Innovationsprojekts einschließlich natürlich der Höhe der Selbstfinanzierung informiert ist (ex ante symmetrische Information). Wenn der Fall eintritt, daß der Schuldner mit Hinweis auf eine ungünstige technologische Entwicklung (niedriges s) Zahlungsunfähigkeit erklärt, hat die Bank allerdings Kosten der Verifizierung dieser Aussage hinzunehmen - Konkurskosten letztlich als Ausdruck

der Existenz einer Intermediationsfunktion des Bankensystems überhaupt.

Im allgemeinen werden sich allerdings Informationsasymmetrien auch auf das Verhalten der Firmen und damit auf den Innovationsprozeß selbst beziehen. Damit wird Kreditrationierung zumindest als Möglichkeit nicht auszuschließen sein.

4.2. Im vorliegenden Fall zweier Firmen als Kreditnachfrager kann das Problem ex ante asymmetrischer Information sinnvoll nur in der *moral hazard*-Variante dargestellt werden. Beide Firmen können dabei unter verschiedenen Projekten mit unterschiedlichem Risikograd auswählen. Die Bank ist als *principal* nicht in der Lage, die faktische Entscheidung zu beobachten, kann aber versuchen, durch Wahl ihres Zinssatzes \bar{r} Einfluß auf die Entscheidung der Firma als *agent* zu nehmen (vgl. STIGLITZ/WEISS 1981).

In Abänderung unseres Grundmodells wird dazu die bislang als nicht steuerbare unterstellte Zufallsvariable s nun uminterpretiert in eine unternehmensspezifische Erfolgsvariable, die entsprechend einer variierbaren Zweipunktverteilung unterschiedlichen Streuungen unterliegt. Der in der Literatur dominierende Fall eines *mean preserving spread* ist dann gegeben durch

$$\Theta h^+ + (1 - \Theta)h^- = E(h), \quad (15)$$

wobei $\Theta \in (\underline{\Theta}, \bar{\Theta})$, die Wahrscheinlichkeit für einen großen Innovationserfolg ($h^+ = h(s^+)$) und $(1 - \Theta)$ die Wahrscheinlichkeit für einen nur mäßigen oder gar ausbleibenden Innovationserfolg ($h^- = h(s^-)$) angeben. Die Funktion $h(s)$ besitzt die in (4) abgeleiteten Eigenschaften, so daß mit $s^+ > s^-$ auch $h^+ > h^-$ gilt. Wird h^- der Einfachheit halber gleich Null gesetzt, so ist ein Projekt immer dann riskanter als ein Alternativprojekt, sofern bei konstantem $E(h)$ die Wahrscheinlichkeit Θ kleiner bzw. h^+ größer ist (vgl. zu diesem *mean preserving increasing risk* ROTHSCHILD/STIGLITZ 1970). Das riskanteste Projekt ist folglich durch $\underline{\Theta}$ charakterisiert. Aus (15) folgt dann unmittelbar durch implizite Differentiation

$$\partial h^+ / \partial \Theta = -h^+ / \Theta < 0 \quad (16)$$

Während also ein ausbleibender Innovationserfolg quasi definitiv zum

Konkurs führt, ermöglichte annahmegemäß ein großer Innovationserfolg s^+ dagegen die Kreditrückzahlung.

4.3. Bei gleicher Struktur des Gütermarktes wie im vorigen Abschnitt lautet dann der zu (6) korrespondierende erwartete Nettogewinn der Firma i :

$$V_i(x_1, x_2, \Theta, a_i, \bar{r}, r) = \Theta[h^+ \bar{\pi}_i(x_1, x_2) - (1 + \bar{r})(x_i - a_i)] - (1 + r)a_i \quad (17)$$

Jede Firma optimiert ihren erwarteten Nettogewinn bezüglich Θ und x_i . Das Nash-Gleichgewicht ist wegen $\partial V_i / \partial \Theta = -(1 + \bar{r})(x_i - a_i) < 0$ gegeben durch:

$$\Theta^* = \underline{\Theta} \quad (18)$$

$$\partial V_i(x_1^*, x_2^*, \Theta, a_i, \bar{r}, r) / \partial x_i = E(h) \partial \bar{\pi}(x_1^*, x_2^*) / \partial x_i - \Theta(1 + \bar{r}) = 0 \quad (19)$$

Beide Firmen entscheiden sich grundsätzlich und unabhängig vom Kreditzinssatz \bar{r} für das riskanteste Projekt $\underline{\Theta}$. Sie können dabei im Erfolgsfalle außerordentlich hohe Gewinne realisieren, während die Bank das Konkursrisiko trägt. Für den Fall des rein *mean preserving spread* kann dieses *moral hazard*-Verhalten nicht durch den Kreditzins \bar{r} beeinflusst werden. Dieses Ergebnis ist natürlich nicht robust im Hinblick auf alternative Verteilungsannahmen mit variablem Erwartungswert $E(h)$, wie u.a. von DE MEZA/WEBB (1987) nachgewiesen wurde.

Aus (19) läßt sich ableiten, daß die Reaktionskurven der Konkurrenten nun generell strategisch-substitutiven Charakter besitzen. Sie reagieren im Gegensatz zum vorigen Modell nicht mehr auf Änderungen in der Eigenkapitalausstattung, verschieben sich jedoch bei steigendem Kreditzins und sinkendem Risikograd eindeutig nach innen.

In Fig. 3 sind die Kreditnachfragefunktion der Firma 1 und (gestrichelt) ihre Isogewinnlinien grafisch dargestellt. Dabei bezeichnet \bar{r}_a den Kreditzinssatz, bei dem für $\Theta^* = \underline{\Theta}$ die Kreditnachfrage auf Null sinkt, d.h. der Investor

sich auf die Verwendung seiner Eigenmittel beschränkt.

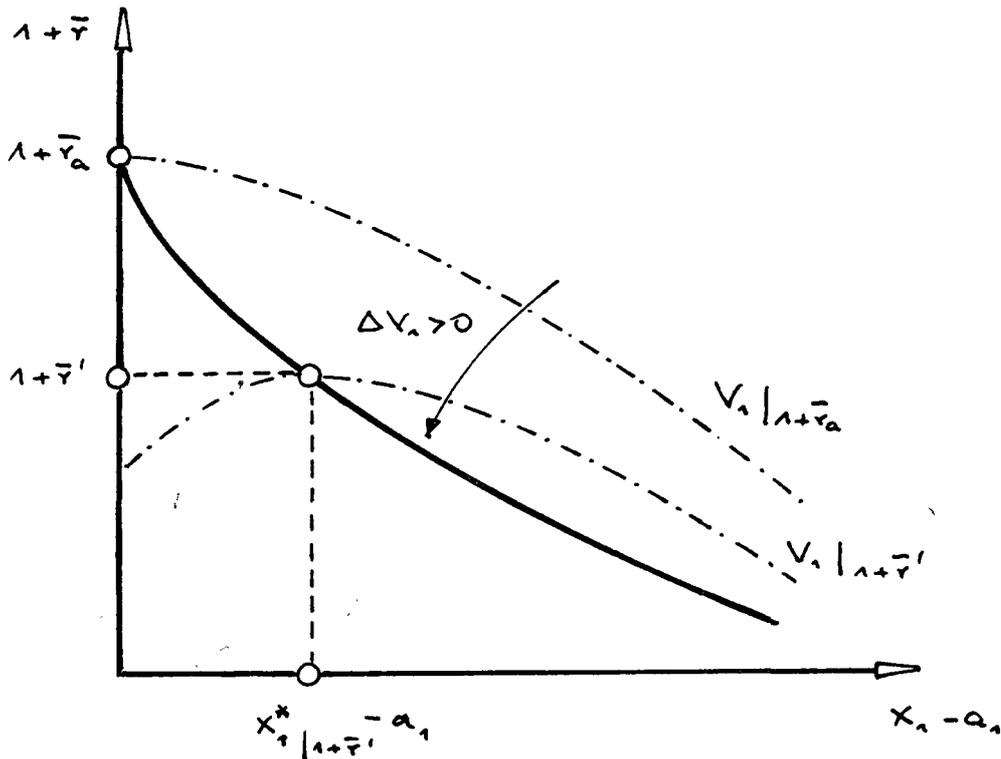


Fig. 3: Kreditnachfrage und Kurven gleichen Gewinns von Firma 1 bei gegebenem x_2^*

4.4. Wie bisher nehmen wir an, daß eine Bank als Kreditgeber zur Verfügung steht, die sich zunächst wieder kompetitiv verhalten soll. Im Kreditgeschäft mit Firma 1 erzielt die Bank einen erwarteten Gewinn in Höhe von

$$W_1 = \Theta(1 + \bar{r})(x_1 - a_1) - (1 - \Theta)b - (1 + r)(x_1 - a_1) \quad (20)$$

Da $\partial W_1 / \partial \Theta = (1 + \bar{r})(x_1 - a_1) + b > 0$ gilt, liegt es im Interesse der Bank,

wenn die Firma ein möglichst sicheres Projekt ($\bar{\Theta}$) realisiert. Sie verfügt jedoch, wie man aus (18) erkennt, über kein Instrument, ein derartiges Verhalten in Form einer Selbstselektion der Firma zu induzieren.⁹

Setzt man $\Theta = \bar{\Theta}$ als die in jedem Falle zu erwartende Entscheidung des Kreditnehmers in (20) ein, kann man die Kurve gleichen erwarteten Gewinns für die Bank wie folgt grafisch darstellen.

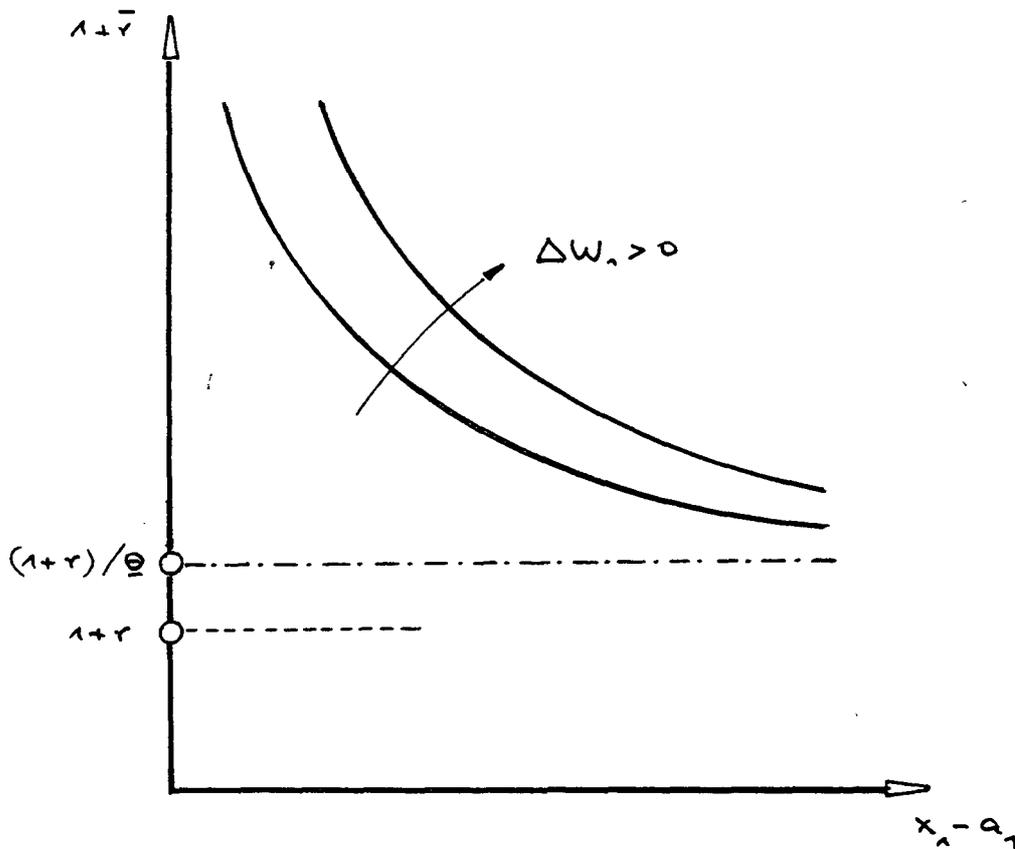


Fig. 4: Iso-Gewinn-Kurven der Bank 1

Das Kreditangebot der Bank ist für

$$\bar{\Theta}(1 + \bar{r}) - (1 + r) \geq 0 \quad (21)$$

⁹Das gilt in dieser Modellversion selbst dann, wenn eine positive Abhängigkeit des Risikogrades von der Höhe der R&D-Ausgaben unterstellt wird. Die optimale Reaktion der Firma besteht lediglich in einer höheren Kreditnachfrage, um mit verstärktem R&D-Einsatz das riskanteste Projekt durchführen zu können.

unbegrenzt, sofern $W_1 \geq 0$. Bei freiem Marktzugang im Bankensektor liegt das gleichgewichtige Marktvolumen im Schnittpunkt von Kreditnachfragekurve und Iso-Gewinnkurve der Bank für $W_1 = 0$. Grundsätzlich können - wenn überhaupt - ein oder zwei Gleichgewichte \bar{r}^* existieren, für die

$$(1 + \bar{r}^*) > (1 + r) / \Theta > 1 + r \quad (22)$$

gilt. Der Fall zweier Gleichgewichte ist in Fig. 5 graphisch dargestellt. Offensichtlich ist der untere Gleichgewichtspunkt \bar{r}_u^* dabei (beschränkt) paretoeffizient.

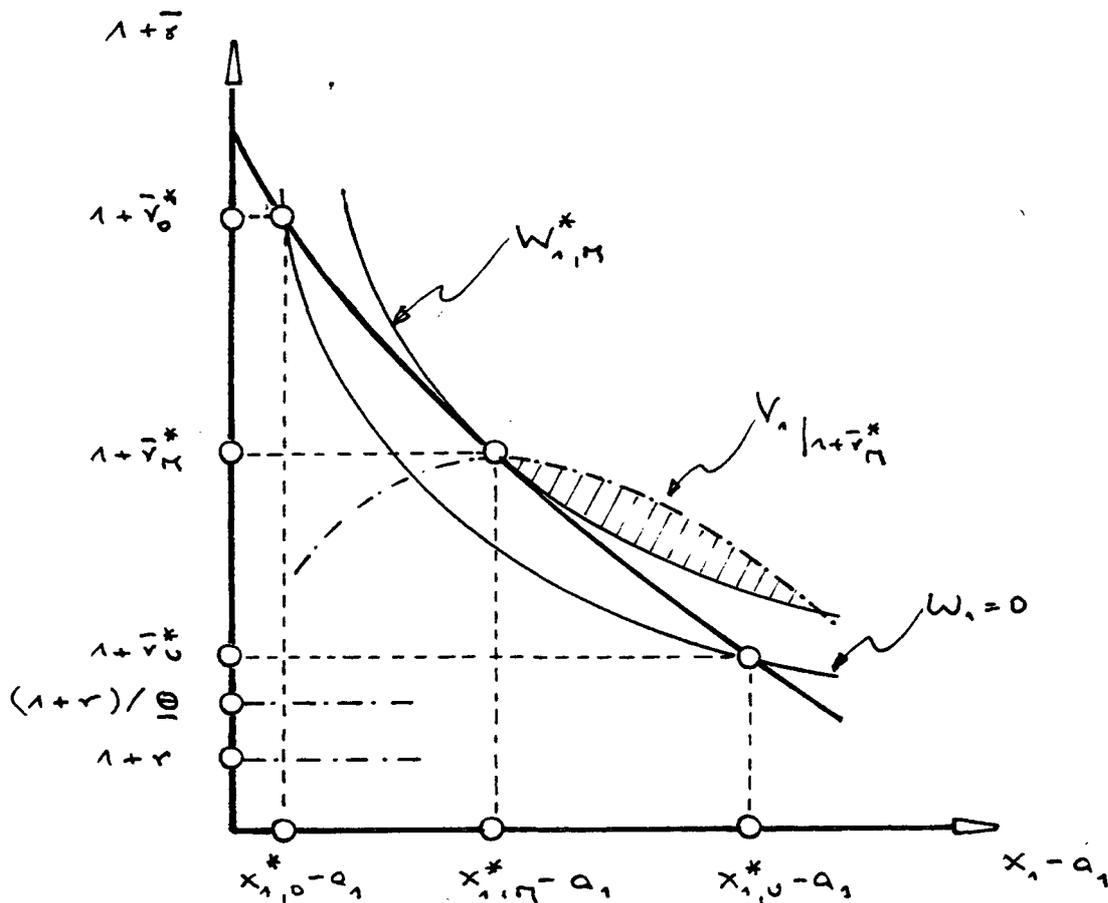


Fig. 5: Gleichgewicht auf dem Kreditmarkt bei kompetitivem und monopolistischem Verhalten der Bank

4.5. Als Monopolist wird die Bank den für sie günstigsten Fall auf der Kreditnachfragekurve auswählen. Dies ist in Fig. 5 der Tangentialpunkt der Kreditnachfragekurve mit der bestmöglichen Iso-Gewinnkurve der Bank; er liegt in jedem Fall oberhalb des effizienten Zinssatzes \bar{r}_u^* .

Formal ergibt die Maximierung von W_1 :

$$\partial W_1 / \partial(1 + \bar{r}) = \underline{\Theta}(x_1 - a_1) + [\underline{\Theta}(1 + \bar{r}) - (1 + r)] \partial x_1 / \partial(1 + \bar{r}) = 0 \quad (23)$$

Daraus folgt:

$$\partial x_1 / \partial(1 + \bar{r}) = -\underline{\Theta}(x_1 - a_1) / [\underline{\Theta}(1 + \bar{r}) - (1 + r)]$$

d.h. der Anstieg der Kreditnachfrage (LHS) muß im Gleichgewicht dem Anstieg der Iso-Gewinnkurven der Bank (RHS) entsprechen.

Natürlich existieren für beide Marktteilnehmer günstigere Kreditvereinbarungen als dieser Tangentialpunkt, in Fig. 5 durch den schraffierten Bereich gekennzeichnet. Gleichgewichte innerhalb dieses Bereichs zeichnen sich durch eine höhere Innovationstätigkeit aus. Vorstellbar sind derartige Verträge etwa als Ergebnis einer Hausbankbeziehung.¹⁰

4.6. In den zur Verdeutlichung des *moral hazard*-Problems üblicherweise herangezogenen Demonstrationsbeispielen auf der Basis nur zweier Projektalternativen wird implizit kein *mean preserving increasing risk*, sondern *mean decreasing increasing risk* (vgl. STIGLITZ/WEISS 1981, STIGLITZ 1987) unterstellt. Unter diesem Szenario müssen sich die Firmen die Vorteile besonders riskanter Investitionsprojekte durch einen besonders niedrigen Gewinnerwartungswert "erkaufen". Sie werden sich daher nicht mehr zwangsläufig für das riskanteste Projekt entscheiden, sondern i.d.R. ein internes Optimum wählen, das nunmehr von der Kreditzinsvereinbarung mit der Bank abhängt.

Unterstellt man in Verallgemeinerung dieser Demonstrationsbeispiele eine endogene Projektwahl $\Theta(\bar{r})$ mit $\Theta'(\bar{r}) < 0$ und $\partial h^+ / \partial \Theta < 0$, $\partial(\Theta h^+) / \partial \Theta > 0$,

¹⁰In dieser Analyse fehlen (vgl. 3.2) alle Nachteile, die einer Firma aufgrund einer längerfristigen Bindung mit ausschließlich einer Bank entstehen können.

so ergibt sich wieder die implizite Kreditnachfragefunktion (19) für jede Projek-
talternative, wobei riskantere Projekte (kleines Θ bzw. hohes h^+) grundsätzlich
höhere Kreditnachfragen nach sich ziehen.

Die Bank hat auch in diesem Fall kein Interesse an einer Kreditrationierung.
Sofern das Kreditgeschäft für sie nach (20) profitabel erscheint, ist sie auch be-
reit, unbegrenzten Kredit zu gewähren. Einziger Aktionsparameter ist daher
wieder der Kreditzins. Unter Berücksichtigung der späteren Entscheidungen
der Firma über Risikograd und R&D-Ausgaben lautet die Optimalitätsbedin-
gung der Bank nun:

$$\begin{aligned} \partial W_1 / \partial (1 + \bar{r}) &= [\Theta'(\bar{r})(1 + \bar{r}) + \Theta(\bar{r})](x_1 - a_1) \\ &+ [E(h)\partial\bar{\pi}(x_1, x_2) / \partial x_1 - (1 + r)]\partial x_1 / \partial (1 + \bar{r}) = 0 \end{aligned} \quad (24)$$

Unter Beachtung der Entscheidungen von (18) und (19) erhält man im
vorstehend behandelten Fall für (23)

$$\partial W / \partial (1 + \bar{r}) = \underline{\Theta}(x_1 - a_1) + [E(h)\partial\bar{\pi}_1 / \partial x_1 - (1 + r)]\partial x_1 / \partial (1 + \bar{r}) = 0 \quad (25)$$

Der erste Term in (25) ist stets positiv. Da der entsprechende Ausdruck
in (24) auch negativ sein kann, besteht nun die Möglichkeit eines niedrigeren
Kreditzinses und somit höherer R&D-Ausgaben. Das Interesse der Bank, auf
eine weitere Kreditzinserhöhung zu verzichten, um riskantere Projekte dadurch
zu vermeiden, kann somit einen positiven Innovationseffekt nach sich ziehen.

5 Fazit

5.1. Mit der Annahme unbegrenzter Finanzierbarkeit der Forschung zu ei-
nem exogen gegebenen Zinssatz wird in der gängigen industrieökonomischen
Analyse des Innovationsproblems die Bedeutung der Finanzmärkte für die In-
novationsaktivität wenn nicht geleugnet, so doch zumindest marginalisiert. Im
vorliegenden Beitrag sollte gezeigt werden, daß eine Relativierung der hinter
dieser Konzeption stehenden Annahme der Existenz eines vollständigen Sy-
stems perfekter Kapitalmärkte zu "neuen" und unter bestimmten Umständen

auch wichtigeren Determinanten der Innovationsaktivität führt als die traditionelle Analyse. Die vergleichsweise bescheidene Annäherung an die Charakteristika realer Finanzmärkte besteht in der Annahme asymmetrischer Information und nicht-kompetitiven Kreditangebots in unterschiedlichen Kombinationen.

Eine der entscheidenden Determinanten der Innovationsaktivität ist erstens unabhängig von den Finanzierungsbedingungen der Stand des allgemein zugänglichen, ex ante unsicheren technischen Wissens (Variable s). Bei grundsätzlich unterstellter Risikoneutralität ist im Falle vollständiger Information nur der Erwartungswert von s von Bedeutung, bei Annahme asymmetrischer Information dagegen zusätzlich auch die Dispersion von s außerordentlich wichtig. Neu ist zweitens der Einfluß der erwarteten Konkurskosten, die ihrerseits von den Kosten b im Konkursfalle sowie wiederum von den Eigenschaften der Verteilungsfunktion von s bestimmt sind. Drittens spielt die Ausstattung der Firmen mit Eigen- (Risiko-)Kapital eine entscheidende Rolle, und schließlich ist der jetzt für die Innovationsentscheidung maßgebliche Zinssatz der von den Banken fixierte Zinssatz \bar{r} .

Unter den in Abschnitt 2 formulierten Annahmen an das Gütermarktmodell sind bei Inexistenz von Informationsasymmetrien eindeutige komparativstatische Aussagen bezüglich des Einflusses der Finanzierungskosten möglich. Bei Einführung asymmetrischer Information und damit von Banken als Finanzintermediären geht die Eindeutigkeit bezüglich der nunmehr relevanten Determinanten (s.o.) der Innovationsaktivität praktisch auf der ganzen Linie verloren. Der Ausweg sind bedingte Aussagen bzw. die Formulierung zusätzlicher "plausibler" Annahmen. Entsprechend wurde im Text verfahren. Methodisch auf dasselbe laufen die zur Analyse des *moral hazard*-Problems verwendeten Vereinfachungen in Abschnitt 4 hinaus. Die unter diesen Einschränkungen zu erzielenden Ergebnisse sollen hier nicht wiederholt werden. Daß sie z.T. unerwartet, wenn auch nicht unerklärbar sind, - beispielsweise der negative Einfluß zunehmender Eigenkapitalausstattung auf die Höhe der R&D-Ausgaben - verdeutlicht, daß sich die Analyse "lohnt".

An der Grenze zur Trivialität mag sich die Feststellung bewegen, daß der Übergang von vollkommener auf ex post asymmetrische Information und von kompetitivem zu nicht-kompetitivem Kreditangebot negativ auf die Innova-

tionsaktivität auswirken. Industriepolitisch ist sie allerdings durchaus nicht bedeutungslos, da sie zeigt, daß im Zweifel Innovationshemmnisse an falschen Stellen gesucht werden, wenn man nur die Wettbewerbsverhältnisse auf den Gütermärkten im Visier hat. Im übrigen scheint gerade an dieser Stelle geboten, auf die speziellen Annahmen unserer Analyse zu verweisen. Es existiert bekanntlich eine Reihe guter Argumente für eine gegensätzliche Beurteilung der Effekte zunehmender Kompetitivität des Bankensektors, die in unserem Modellkalkül nicht formulierbar sind.¹¹

5.2. Für die weitere Beschäftigung mit dem Zusammenhang zwischen Güter- und Kredit- bzw. allgemeiner mit Finanzmärkten bietet die erwähnte Restriktivität unserer Annahmen genügend Ansatzpunkte. Wichtig wäre vor allem die Zulassung alternativer Finanzierungsformen und die Ausweitung der Analyse auf den Mehrperiodenfall, in dem dann auch diverse Reputationseffekte zum Tragen kommen (vgl. etwa DIAMOND 1989). Man hat sich allerdings von vornherein darauf einzurichten, daß zur Erzielung eindeutiger Resultate die Menge zusätzlich erforderlicher Annahmen einmal mehr zunimmt. Dennoch führt kein Weg an dieser Forschungsstrategie vorbei, will man die Bedeutung der Finanzmärkte für die Gütermarktanalyse nicht weiterhin vernachlässigen.

¹¹Vgl. MAYER (1988), MAYER/VIVES (1993), VIVES (1991).

Literatur

- BENOIT, J.-P., 1984** : Financially Constrained Entry in a Game with Incomplete Information. *Rand Journal of Economics* 15, 490-499.
- DE MEZA, D., WEBB, D.C., 1987** : A Problem of Asymmetric Information. *Quarterly Journal of Economics* 102, 281-292.
- DIAMOND, D.W., 1984** : Financial Intermediation and Delegated Monitoring. *Review of Economics and Statistics* 51, 393-414.
- DIAMOND, D.W., 1989** : Reputation Acquisition in Debt Markets. *Journal of Political Economy* 97, 828-862.
- GREENWALD, B.C., STIGLITZ, J.E., 1988** : Imperfect Information, Finance Constraints, and Business Fluctuations. In: M. KOHN, S.C. TSIANG (Hrsg.), *Finance Constraints, Expectations and Macroeconomics*. Oxford. 103-140.
- GREENWALD, B.C., STIGLITZ, J.E., 1990** : Asymmetric Information and the New Theory of the Firm: Financial Constraints and Risk Behavior. *American Economic Review*, P+P, 80, 160-165.
- GREENWALD, B., STIGLITZ, J.E., WEISS, A., 1984** : Informational Imperfections in the Capital Market and Macroeconomic Fluctuations. *American Economic Review*, P+P, 74, 194-199.
- HELLWIG, M., 1989** : Asymmetric Information, Financial Markets and Financial Institutions: Where are we currently going? *European Economic Review* 33, 277-285.
- HELLWIG, M., 1991** : Banking, financial intermediation and corporate finance. In: A. GIOVANNINI, C. MAYER (Hrsg.), *European financial integration*. Cambridge et al., 35-63.
- HILLIER, B., IBRAHIMO, M.V., 1993** : Asymmetric Information and Models of Credit Rationing. *Bulletin of Economic Research* 45, 271-304.

- HOLMSTROM, B.R., TIROLE, J., 1989** : The Theory of the Firm. In: R. SCHMALENSEE, R.A. WILLIG (Hrsg.), Handbook of Industrial Organization. Vol. I. Amsterdam et al. 61-133.
- MAYER, C., 1988** : New Issues in Corporate Finance. European Economic Review, 32, 1167-1183.
- MAYER, C., VIVES, X. (Hrsg.)., 1993** : Capital markets and financial intermediation. Cambridge.
- RAJAN, R.C., 1992** : Insiders and Outsiders: The Choice between Informed and Arm's-Length Debt. Journal of Finance 47, 1367-1400.
- ROTHSCHILD, M., STIGLITZ, J.E., 1970** : Increasing Risk: I. A Definition. Journal of Economic Theory 2, 225-243.
- STIGLITZ, J.E., 1987** : The Causes and Consequences of the Dependence of Quality on Price. Journal of Economic Literature 25, 1-48.
- STIGLITZ, J.E., WEISS, A., 1981** : Credit Rationing in Markets with Imperfect Information. American Economic Review 71, 393-410.
- TIROLE, J., 1988** : The Theory of Industrial Organization. Cambridge, Mass. et al.
- VON THADDEN, E.L., 1992** : The Commitment of Finance, Duplicated Monitoring and the Investment Horizon. CEPR Working Paper No. 17.
- VIVES, X., 1991,** : Banking Competition and European Integration. In: A. GIOVANNINI, C. MAYER Hrsg.), European Financial Integration. Cambridge et al., 9-31.
- WILLIAMSON, S., 1986** : Costly Monitoring, Financial Intermediation, and Equilibrium Credit Rationing. Journal of Monetary Economics 18, 159-179.