



seit 1558

Friedrich-Schiller-Universität Jena

Jenaer Schriften zur Wirtschaftswissenschaft

Die Wirkung von Forschungs- kooperationen auf den Unternehmens- erfolg - eine Fallstudie zum Landkreis Saalfeld Rudolstadt

Uwe Cantner und Andreas Meder

24/2006

**Arbeits- und Diskussionspapiere
der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät
der Friedrich-Schiller-Universität Jena**

ISSN 1611-1311

Herausgeber:

Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Carl-Zeiß-Str. 3, 07743 Jena

www.wiwi.uni-jena.de

Schriftleitung:

Prof. Dr. Hans-Walter Lorenz
h.w.lorenz@wiwi.uni-jena.de

Prof. Dr. Armin Scholl
a.scholl@wiwi.uni-jena.de

Die Wirkung von Forschungsk Kooperationen auf den Unternehmenserfolg - eine Fallstudie zum Landkreis Saalfeld Rudolstadt

Uwe Cantner* Andreas Meder†

9. August 2006

Zusammenfassung

Dieses Paper untersucht auf Basis des ressourcen-basierten Ansatzes der Theorie des Unternehmens die Wirkungen von Forschungsk Kooperationen auf den Unternehmenserfolg in einer explorativen Fallstudie. Dazu wird der Einfluß kooperativen Verhaltens im Bereich der Forschung und Entwicklung auf verschiedene Ebenen der Performance hin getestet. Für die vorliegende Datenbasis kann gezeigt werden, daß die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Innovation nicht durch kooperatives Verhalten erhöht werden kann. Positive Wirkungen zeigten sich jedoch auf den langfristigen ökonomischen Erfolg.

*Department of Economics, Friedrich-Schiller-University, 07743 Jena, Germany mail: uwe.cantner@wiwi.uni-jena.de phone: +49 (0)3641 9-43200

†Department of Economics, Friedrich-Schiller-University, 07743 Jena, Germany mail: andreas.meder@wiwi.uni-jena.de; phone: +49 (0)3641 9-43206

1 Einleitung

Die Zunahme von Kooperationen im Bereich Forschung und Entwicklung in den 1980er und 90er Jahren bewirkte eine intensive akademische Diskussion über dieses Phänomen. Besonders im Entstehen begriffene Sektoren, wie die Biotechnologie (Powell et al. 1996, Zucker et al. 2002, Fontes 2004) und die IT-Branche (Kebble & Wilkinson 1999, Calderini & Scellato 2005), zogen die Aufmerksamkeit von Innovationsökonomen auf sich. Empirische Studien befassen sich mit den die Kooperationen bestimmenden Determinanten (Miotti & Sachwald 2003, Belderbos et al. 2004). Parallel dazu beschäftigt sich der Zweig der Industrieökonomik mit dem Einfluß, den Kooperationen in der Forschung und Entwicklung und Wissensflüsse zwischen Akteuren auf die Aufwendungen von Unternehmen im FuE-Bereich haben (Atallah 2000, Orlando 2004, Nieto & Quevedo 2005).

In dieser Arbeit soll zunächst theoretisch der Einfluß von FuE Kooperationen auf den Unternehmenserfolg diskutiert werden. Als eine erste Stufe des Erfolgs wird der Zusammenhang zwischen Kooperationsverhalten und innovativem Output beleuchtet. Dazu existiert in der einschlägigen Literatur eine Vielzahl von theoretischen und empirischen Schriften. Relativ wenige Arbeiten finden sich zum Zusammenhang zwischen Kooperationsverhalten und ökonomischen Erfolg, welcher anschließend analysiert werden soll. Den theoretischen Ausführungen wird eine zweistufige Analyse als unterstützendes Element zur Seite gestellt. Bei dieser handelt es sich um eine empirische Fallstudie einer Unternehmensbefragung aus dem Jahr 2005 über das Innovations- und Kooperationsverhalten der Unternehmen eines deutschen Landkreises.

2 Motivation

Zunächst soll der konzeptionelle Rahmen der Studie in einen größeren, noch zu untersuchenden Kontext gefasst werden. Diese Arbeit ist eingebettet in ein Projekt über die Dynamik von regionalen Innovationsnetzwerken. Es befaßt sich mit den Erfolgs- und Mißerfolgsk Faktoren von „Regionalen Innovationssystemen“ (RIS). RIS sind definiert als „places where close interfirm communications, social structures, and insitutional environment may stimulate socially and territorally embedded collective learning and continuous innovation.“ (Asheim & Gertler 2003, S. 83). Für die Analyse des Erfolges von RIS stehen zwei unterschiedliche Herangehensweisen zur Verfügung. Das System kann einerseits als Einheit betrachtet werden, wobei die einzelnen Akteure als Teilelemente des Systems nicht näher beleuchtet werden. Diese makroökonomisch orientierte Sichtweise findet in der einschlägigen Literatur vor allem bei interregionalen Vergleichen ihren Niederschlag (siehe beispielsweise Sternberg 2000, Fritsch & Mueller 2004, Ronde & Hussler 2005).

Ein hierzu alternativer Ansatz stellt das Unternehmen als Akteur in den Mittelpunkt und versucht dessen Verhalten und Erfolg bzw. Mißerfolg durch interne Ausstattungen und externe Einflüsse zu erklären. Diese Sicht liegt der

Analyse in diesem Papier zugrunde und stellt darauf ab, daß der Erfolg von Unternehmen auch von deren Kooperationsbeziehungen determiniert ist. Diese Beziehungen insgesamt über alle Unternehmen hinweg konstituieren sich als ein Kooperationsnetzwerk, welches wiederum ein wesentliches, wenn nicht das zentrale Element eines RIS darstellt.

Abbildung 2 zeigt die hierbei relevanten Zusammenhänge in einen dynamischen Kontext auf, wobei der einzelne Akteur in ein soziales System (*SNW*) und in ein System der Kooperationsfähigkeit (*KoopA*) eingebettet ist. Das betrachtete Unternehmen führt in Periode $t - m$ Innovationsaktivitäten IA_{t-m} und/oder Kooperationsaktivitäten $KoopA_{t-m}$ durch. Der Erfolg oder Mißerfolg tritt dabei mit einer Wirkungsverzögerung ein und zwar entweder als unmittelbarer Innovationserfolg $Inno - Er_t$ in Periode t oder als mittelbarer ökonomischer Erfolg $Profit_{t+n}$ in der t nachfolgenden Periode $t + n$. Die Innovations- und Kooperationsfähigkeit ihrerseits werden durch Größen aus der Vorperiode $t - 2m$ beeinflußt. Dazu zählen der Erfolg aus Periode $t - 2m$ ($Profit_{t-2m}$), die Innovations- und Kooperationsaktivitäten der Vorperiode $t - 2m$, sowie die Einbettung in das soziale Netzwerk SNW_{t-2m} und die politischen Einflußfaktoren TI_{t-2m} . Auf die Betrachtung der zweiten Vorperiode wird in der nachfolgenden Grafik verzichtet.

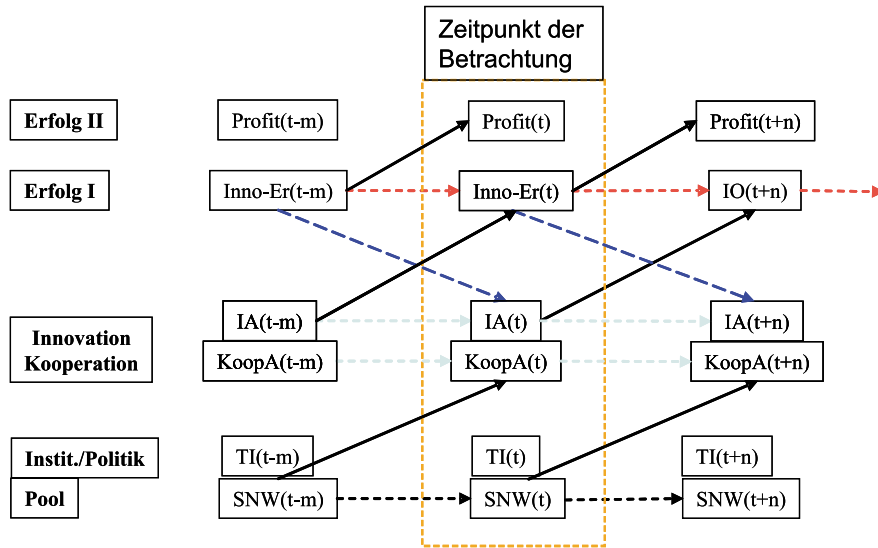


Abbildung 1: Konzeptionierung

Aus diesen Wirkungszusammenhängen soll für dieses Papier eine zentrale Komponente extrahiert und untersucht werden, nämlich die Wirkung der "close interfirm communications", hier verstanden als Kooperation des Unternehmens im Bereich Forschung und Entwicklung, auf die individuelle Performance des Unternehmens. Die dahinter stehende Grundüberlegung betrifft den zusätzlichen

Innovationserfolg den ein Unternehmen aus Kooperationen mit Anderen ziehen kann. Nur wenn sich dieser Zusammenhang als positiv herausstellt, kann davon ausgegangen werden, daß Kooperationsbemühungen aufrecht erhalten werden und sich dann ein Geflecht von Beziehungen im Sinne eines RIS entwickelt (siehe Abbildung 2).

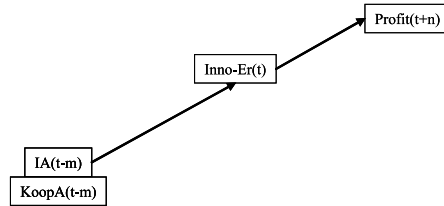


Abbildung 2: Untersuchungsgegenstand dieser Analyse

Zur Analyse dieses Zusammenhangs wird die Performance eines Unternehmens auf zwei Ebenen gemessen, dem unmittelbaren innovativen und dem mittelbaren ökonomischen Erfolg. Ein Unternehmen gilt als innovativ, wenn es ihm gelingt, neue Ideen und Konzepte in ein marktreifes Produkt (Produktinnovation) oder einen neu implementiertes Verfahren im Produktionsprozeß (Prozeßinnovationen) umzusetzen, die erste Ebene. Diese erfolgreiche Markteinführung ist dennoch nicht direkt mit einem ökonomischen Erfolg verbunden, sondern die Neuerung muß sich erst am Markt durchsetzen, was sich in einem vergleichsweise höherem ökonomischen Profit niederschlagen sollte, die zweite Ebene. Dieser ökonomische Wirkungszusammenhang stellt jedoch keine zwingende Beziehung dar, da die technischen Möglichkeiten nicht immer mit den Anforderungen des Marktes zusammentreffen. Dies gilt insbesondere für Produktinnovationen (Almodovar & Teixeira 2004).

Ziel der Analyse ist es festzustellen, auf welcher Ebene des Outputs die Wirkungen von kooperativen Forschungsprojekten für die Unternehmen der Fallstudie ersichtlich werden. Den theoretischen Rahmen für diese Studie stellt der nachfolgend vorgestellte ressourcen-basierende Ansatz des Unternehmens dar.

3 Theoretischer Hintergrund

Konzeptionell basiert die Analyse in diesem Papier auf dem, aus dem „Strategischen Management“ stammenden, *Ressourcen-basierende Ansatz der Theorie des Unternehmens* (nachfolgend RBV oder ressourcen-basierender Ansatz) nach Penrose (1959). Auf Basis dieses Ansatzes läßt sich die Motivation für Forschungsk Kooperationen direkt mit dem Erfolg eines Unternehmens zu verbinden (Das & Teng 2000).

3.1 Ressourcen-basierender Ansatz

Der ressourcen-basierende Ansatz der Unternehmung geht von der Annahme heterogener Akteure aus und fokussiert im Gegensatz zu neoklassischen Betrachtungen auf unternehmensinterne Stärken und Schwächen. Diese Stärken bzw. Schwächen basieren auf den spezifischen Ressourcen eines Unternehmens und ergeben sich aus dem Vergleich mit Konkurrenzunternehmen. Hierbei werden als Ressourcen diejenigen Bestandteile des Unternehmens verstanden, welche dauerhaft an das Unternehmen gebunden sind (Wernerfelt 1984), wobei sie schwer für andere Unternehmen zu imitieren sind (Barney 1991). Statische und dynamische Komponenten lassen sich unterscheiden. Erstere stellen einen, über die Zeit zu verbrauchenden Bestand dar. Letztere äußern sich in bestimmten Befähigungen, beispielsweise den Fähigkeiten einer Organisation zu Lernen (Lockett 2001, p.725). Die Bildung dynamischer Ressourcen führt unmittelbar zu Pfadabhängigkeiten in der Entwicklung eines Unternehmens (Wernerfelt 1984), was es einem Unternehmen wiederum erlaubt, effizienter und schneller zu expandieren. Entsprechend bestimmen die unternehmensspezifischen Ressourcen sowohl die Richtung der Unternehmensentwicklung als auch deren Intensität (Combs & Ketchen 1999). Bezieht man diese Zusammenhänge konkret auf die Forschungstätigkeit eines Unternehmens, so hängt der Erfolg von FuE-Aufwendungen stark von den bisher in diesem Bereich getätigten Investitionen ab. Diese Pfadabhängigkeit erklärt dauerhafte heterogene Wissens- und Technologiestände der Akteure.

In diesem Entwicklungsmuster spiegelt sich eine enge Verbindung zwischen dem ressourcen-basierenden Ansatz und der evolutionsökonomischen Ansätzen wider. Definiert sich die Leistungsstärke eines Unternehmens aus der Fähigkeit eigene, spezifische Ressourcen als Wettbewerbsvorteil zu nutzen, so sind die Befähigungen (capabilities) des RBV mit den Routinen nach Nelson & Winter (1982) gleichzusetzen (Barney et al. 2001, p.647). Der evolutionsökonomisch fundierte Wettbewerb, der Selektionswettbewerb, äußert sich so als ein Wettbewerb der spezifischen Befähigungen der Unternehmen. Die vorhandenen und gebildeten Ressourcen beeinflussen neben der Richtung demnach auch die Rate des Unternehmenswachstums (Combs & Ketchen 1999). In der empirischen Literatur wird die angesprochene positive Wirkung verschiedener spezifischer Ressourcen auf den ökonomischen Erfolg aufgezeigt, wie etwa bei Penrose (1959) der Einfluß der Erfahrung des Managements und bei Nelson & Winter (1982) die Entwicklung firmeneigener Routinen.

Mit der Betonung der spezifischen Ressourcen und Fähigkeiten für die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens stellt sich unmittelbar die Frage danach, wie diese Ressourcen aufgebaut und für das Unternehmen nutzbar gemacht werden können. Ohne Zweifel kommt dabei dem unternehmensinternen Lernen sowie hier insbesondere der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit eine herausgehobene Rolle zu. Allerdings, fehlen einem Unternehmen spezielle eigene Ressourcen und Fähigkeiten, so sind Kooperationen eine Möglichkeit, diesen Mangel zu beheben. In dem Maße, wie kürzere Produktlebenszyklen und dadurch bedingte kürzere Entwicklungszeiten den Wettbewerbsdruck erhöhen, wird das Teilen von

Ressourcen als häufigster Grund für das Phänomen der Kooperationen im Bereich der FuE angeführt (Combs & Ketchen 1999).

Dabei kann dieses Teilen als ein gegenseitiges zur Verfügung stellen insbesondere spezifischer Kenntnisse und Fähigkeiten verstanden werden. Das jeweils "empfangende" Unternehmen kann dabei die eigenen Fähigkeiten und somit die eigene Wettbewerbsfähigkeit erhöhen, ohne die Kosten aufwenden zu müssen, die Fähigkeiten selbst aufzubauen.

Vor diesem Hintergrund müßten die meisten kooperierenden Unternehmen wettbewerbsfähiger sein, als Unternehmen, die allein im Wettbewerb zu bestehen versuchen.

3.2 Hypothesenbildung

Diese Zusammenhänge werden im weiteren anhand nachfolgender Hypothesen überprüft. Dabei soll sich die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens in der Anzahl der Innovationsprojekte sowie in den sich daraufhin erwarteten ökonomischen Erfolg äußern. Hierzu werden die beiden nachfolgenden Hypothesen formuliert.

Zunächst geht es in Hypothese 1 um den Zusammenhang zwischen Kooperationsfähigkeit und Innovationserfolg:

Hypothese 1: Unternehmen mit einem kooperativen Verhalten haben eine vergleichsweise höhere Wahrscheinlichkeit eines innovativen Erfolges als Unternehmen, die nicht kooperieren.

In der einschlägigen Literatur (z.B. Griliches 1990, Flor & Oltra 2004, Smith 2005) wird hinsichtlich der Messung des innovativen Erfolges darauf hingewiesen, daß dessen Quantifizierung mit Problemen behaftet ist. Daher soll Hypothese 1 durch die Überprüfung einer weiteren Hypothese dahingehend ergänzt werden, die auf die Qualität von Innovationen durch die Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern abstellt (Negassi 2004). Hier soll davon ausgegangen werden, daß sich Qualität und Quantität von Innovationen positiv auf den ökonomischen Erfolg von Unternehmen auswirken. Sollten Kooperationen eine stärkere Verbesserung der Qualität und Quantität von Innovationen hervorrufen, so müßte bei kooperativen Unternehmen der ökonomische Erfolg vergleichsweise höher sein:

Hypothese 2: Kooperatives Verhalten erhöht die Qualität oder Quantität von Innovationen, was sich letztlich in einem vergleichsweise höheren ökonomischen Erfolg niederschlägt

4 Datenbasis

Die beiden Hypothesen werden anhand von Daten überprüft, die aus einer Befragung von Unternehmen des Produzierenden Gewerbes im Landkreis Saalfeld-Rudolstadt aus dem Jahr 2005 stammen. Die teilnehmenden Firmen wurden zu ihren Innovationsaktivitäten und -projekten befragt und in diesen Zusammenhang auch zu ihren Kooperationsverhalten im Bereich der Forschung und Entwicklung. Insgesamt besteht die Datenbasis aus 53 verwertbaren Datensätzen (siehe dazu Tabelle 1).

Zur Messung des Input im Bereich Forschung und Entwicklung dienen sowohl die finanziellen Aufwendungen (*finI*) als auch der Personaleinsatz bei F&E (*perI*) der Unternehmen. Für den finanziellen Aufwand (*finI*), der von 43 Unternehmen der Datenbasis getätigt wird, wird die F&E-Intensität als den Anteil der F&E-Aufwendungen am Umsatz berechnet. Durchschnittlich beträgt dieser Wert 5,8%. Für das F&E-Personal läßt sich mit den Anteil der F&E-Beschäftigten an allen Beschäftigten eine entsprechende Intensität berechnen. Es zeigt sich hier, daß die Unternehmen der Datenbasis durchschnittlich 8,6% der Mitarbeiter mit Aufgaben im Bereich FuE betrauen. Von den 53 Unternehmen haben 13 keinerlei personelle Aufwendungen im Bereich der Forschung und Entwicklung zu verzeichnen.

Der innovative Output ergibt sich aus den Angaben der Unternehmen dazu, ob sie in den letzten drei Jahren Produkt- oder Prozeßinnovationen durchgeführt haben. Es handelt sich hier um eine binäre Variable mit dem Wert "1" bei *ProdInno* (*ProzInno*), wenn das Unternehmen eine Produktinnovation (Prozeßinnovation) hervorgebracht hat und "0" andernfalls. 81% der Unternehmen sind Produktinnovatoren (*ProdInno*), d.h. diese haben in den letzten drei Jahren ein neues Produkt auf den Markt gebracht. Knapp 40% der Unternehmen werden als Prozeßinnovatoren (*ProzInno*) verstanden. Sie haben nach eigenen Angaben in den letzten zwei Jahren eine Prozeßinnovation implementiert.

Von den 53 Unternehmen gaben 20 Unternehmen an (*Koop*), sie hätten gemeinsam mit einem Partner Forschungsprojekte durchgeführt. Wobei aufgrund der Datenlage nicht zwischen verschiedenen Arten an Kooperationspartnern unterschieden wird.

Als Indikator für den langfristigen ökonomischen Erfolg dienen die Angaben über geplante Kapazitätserweiterungen (*AC* = addition to capacity). Die Kapazitäten vor Ort wollen 25 Unternehmen erweitern und werden deshalb als ökonomisch erfolgreich angesehen. Auch diese Variable ist binär kodiert mit "1" für geplante Kapazitätserweiterung und "0" andernfalls. Als Kontrollvariablen werden die in der Literatur übliche Unternehmensgröße ($\ln(\text{Mitarbeiterzahl}) = FSiz$) und, aufgrund der Verwendung der Kapazitätserweiterungen als ökonomische Zielvariable, das Firmenalter ($\ln(\text{Alter}) = FAge$) verwendet.

In Tabelle 2 befinden sich die Korrelationen zwischen den verwendeten Variablen. Aufgrund der Verwendung binärer Variablen sind diese Werte nur eingeschränkt aussagekräftig. Es kommt uns hier jedoch nur darauf an, einen zu starken Zusammenhang zwischen den Variablen auszuschließen.

Diesbezüglich unterscheiden sich die verwendeten Variablen ausreichend in

Tabelle 1: deskriptive Statistik

	Anzahl > 0	Anteil	Mittelwert	Varianz
<i>FSiz</i>	53	100.00%	3.282	1.13
<i>FAge</i>	52	98.11%	3.181	1.391
<i>finI</i>	43	81.13%	0.058	0.004
<i>perI</i>	40	75.47%	0.086	0.01
<i>ProdInno</i>	43	81.13%	0.811	0.156
<i>ProzInno</i>	21	39.62%	0.396	0.244
<i>Koop</i>	20	37.74%	0.377	0.239
<i>AC</i>	25	47.17%	0.471	0.254

Tabelle 2: Korrelationstabelle

	<i>FAge</i>	<i>finI</i>	<i>perI</i>	<i>FSiz</i>	<i>Koop</i>	<i>ProdInno</i>	<i>ProzInno</i>	<i>AC</i>
<i>FAge</i>	1							
<i>finI</i>	0.028	1						
<i>perI</i>	-0.187	0.644	1					
<i>FSiz</i>	0.240	0.152	-0.149	1				
<i>Koop</i>	0.190	0.411	0.299	0.377	1			
<i>ProdInno</i>	0.112	0.299	0.103	-0.038	0.176	1		
<i>ProzInno</i>	-0.201	-0.130	-0.099	-0.145	-0.153	-0.102	1	
<i>AC</i>	-0.162	0.238	0.222	0.035	0.434	0.166	0.007	1

ihrer Aussagekraft, um als unabhängige Werte verwendet zu werden. Bezugnehmend auf das Ziel der Analyse dieser Untersuchung sei auf den jeweiligen Koeffizienten der Beziehungen zwischen den Kooperationsbeziehungen *Koop* und den zu erklärenden Variablen *ProdInno*, *ProzInno* und *AC* verwiesen. Zwischen den Variablen *Koop* und *AC* ergibt sich mit 0,434 die höchste Korrelation. Über etwaige kausale Zusammenhänge ist damit noch nichts ausgesagt.

5 Modell

Für die Überprüfung der obigen Hypothesen über den Erfolg von innovativen und kooperativen Unternehmen werden entsprechende ökonometrische Schätzgleichungen aufgestellt. Die Hypothesen unterscheiden zwischen zwei unterschiedliche Ebenen des Unternehmenserfolgs, den innovativen und den ökonomischen Erfolg. Operationalisiert wird dieser Erfolg über die Zielvariablen *ProdInno* und *ProzInno* für den innovativen Erfolg und *AC* für den ökonomischen Erfolg. Die binäre Struktur der Zielvariablen erfordert die Formulierung von Probit-Modellen für diese Analyse.

Der erste Analyseschritt widmet sich Hypothese 1. Hier werden die exogenen Variablen „finanzielle Aufwendungen“ der Unternehmen (*finI*) und die relativen „personellen Aufwendungen“ (*perI*) zur Bestimmung des Erfolgs einer Produkt- bzw. einer Prozeßinnovation verwendet. Als Kontrollvariablen dienen das Alter der Unternehmen (*FAge*), sowie die Unternehmensgröße (*FSiz*).

$$ProdInno = \beta_0 + \beta_1 * finI + \beta_2 * perI + \beta_3 * FAge + \beta_4 * FSiz$$

$$ProzInno = \beta_0 + \beta_1 * finI + \beta_2 * perI + \beta_3 * FAge + \beta_4 * FSiz \quad (1)$$

In einer zweiten Regression auf die gleiche Zielvariable wird Hypothese 1 überprüft, indem das Kooperationsverhalten (*Koop*) als bestimmende Variable hinzugefügt wird:

$$ProdInno = \beta_0 + \beta_1 * finI + \beta_2 * perI + \beta_3 * FAge + \beta_4 * FSiz + \beta_5 * Koop \quad (2)$$

$$ProzInno = \beta_0 + \beta_1 * finI + \beta_2 * perI + \beta_3 * FAge + \beta_4 * FSiz + \beta_5 * Koop \quad (3)$$

Zur Überprüfung von Hypothese 2 werden im zweiten Analyseschritt die Einflußgrößen des ökonomischen Erfolges untersucht und damit der Zusammenhang zwischen kooperativem Verhalten und des ökonomischen Erfolgs. Eine qualitative Steigerung der Innovationen durch kollektive Innovationsprozesse wird hier unterstellt. Sollte diese Hypothese auf die untersuchte Fallstudie zutreffen, würde durch ein kooperatives Verhalten die Wahrscheinlichkeit eines ökonomischen Erfolges erhöht.

$$AC = \beta_0 + \beta_1 * Koop + \beta_2 * FSiz + \beta_3 * FAge \quad (4)$$

In Hypothese 2 wird der zusätzliche Nutzen kooperativen Verhaltens auf die ökonomische Leistungsfähigkeit eines Unternehmens postuliert. Daher soll in einem weiteren Arbeitsschritt zunächst der Zusammenhang zwischen innovativen und ökonomischen Erfolg aufgezeigt werden.

$$AC = \beta_0 + \beta_1 * ProdInno + \beta_2 * ProzInno + \beta_3 * FSiz + \beta_4 * FAge \quad (5)$$

Der zusätzliche Beitrag kooperativen Verhaltens wird anschließend durch eine Analyse des Einflusses innovativer und kooperativer Variablen auf den Unternehmenserfolg dargestellt. Daher fließen beider Variablen simultan in die Regression ein.

$$AC = \beta_0 + \beta_1 * Koop + \beta_2 * ProdInno + \beta_3 * ProzInno + \beta_4 * FSiz + \beta_5 * FAge \quad (6)$$

In einem abschließenden Analyseschritt soll der Grad der Wirkungsweise von kooperativen Innovationsaktivitäten durch ein bivariates Probit-Modell getestet werden. Hierdurch können, bei Bestätigung der Hypothesen 1 und 2, Aussagen über den graduellen Einfluß des kooperativen Verhaltens auf beide Ebenen des Unternehmenserfolges getroffen werden.

6 Ergebnisse

6.1 Innovativer Erfolg

In Tabelle 3 sind die Ergebnisse der Analyse zur Überprüfung der ersten Hypothese zusammengefaßt. Regression R1 enthält neben den beiden Kontrollvariablen die zwei Forschungsinputgrößen, finanzieller Aufwand (*finI*) und personeller Einsatz (*perI*), als bestimmende Variablen für die Wahrscheinlichkeit einer Produktinnovation. Lediglich *finI* wirkt sich positiv auf die Produktinnovationswahrscheinlichkeit aus. Bei der Berücksichtigung der Kooperationstätigkeit in Regression R2 zeigt sich ein nicht-signifikanter Faktorkoeffizient ($p=0.838$) für diese unabhängige Variable. Außerdem ändert sich das Gütemaß der Regression, das McFadden R^2 , nur unwesentlich.

Der Erfolg bei Produktinnovationen ist gleichzeitig unabhängig von den Kontrollvariablen, sowie vom personellen Aufwand, *perI*. Besonders augenscheinlich ist der, wenn auch nicht signifikante, negative Koeffizient der Unternehmensgröße. Dieses Ergebnis steht den Resultaten zahlreicher Vergleichstudien (siehe beispielsweise Acs & Audretsch 1989, Miotti & Sachwald 2003, Belderbos et al. 2004) entgegen. Einschränkend sei an dieser Stelle auf die undifferenzierte Betrachtungsweise der Produktinnovationen verwiesen. Eine Analyse zur Bestimmung des quantitativen innovativen Erfolges (gemessen am Anteil neuer Produkte am Gesamtumsatz) brachte jedoch keinerlei signifikanten Ergebnisse. Dies ist der stark eingeschränkten Datenbasis geschuldet.

Die Analyse der bestimmenden Determinanten bei Prozeßinnovationen zeigt für die verwendeten Faktoren die gleiche Ausprägung der Koeffizienten. Lediglich *finI* erhöht die Prozeßinnovationswahrscheinlichkeit (siehe Tabelle 4).

Zusammenfassend kann man festhalten, daß kooperatives Verhalten bei den Unternehmen der Datenbasis die Wahrscheinlichkeit nicht erhöht, bei Produkt-

Tabelle 3: Probit-Regression auf die Wahrscheinlichkeit einer Produktinnovation

	R1	R2
<i>(Intercept)</i>	-0.035 (0.956)	0.001 (0.991)
<i>perI</i>	-0.022 (0.511)	-0.023 (0.493)
<i>finI</i>	0.199 (0.018)	0.195 (0.022)
<i>Koop</i>		0.121 (0.838)
<i>FSiz</i>	-0.041 (0.147)	-0.042 (0.148)
<i>FAge</i>	0.049 (0.264)	0.048 (0.276)
McFadden R^2	0.228	0.229
n	53	53
p-Werte in Klammern		

Tabelle 4: Probit-Regression auf die Wahrscheinlichkeit einer Prozeßinnovation

	R1	R2
<i>(Intercept)</i>	1.127 (0.150)	1.086 (0.183)
<i>perI</i>	-2.087 (0.420)	-1.997 (0.451)
<i>finI</i>	0.132 (0.025)	0.135 (0.028)
<i>Koop</i>		-0.086 (0.846)
<i>Fsiz</i>	-0.149 (0.420)	-0.138 (0.486)
<i>Fage</i>	0.231 (0.162)	-0.226 (0.178)
McFadden R^2	0.056	0.057
n	53	53
p-Werte in Klammern		

bzw. bei Prozeßinnovationen erfolgreich zu sein. Die Ergebnisse des ersten Analyseschrittes können demnach Hypothese 1 dieser Fallstudie nicht bestätigen.

6.2 Ökonomischer Erfolg

In einem zweiten Analyseschritt werden die Determinanten für die ökonomische Erfolgswahrscheinlichkeit untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 zusammengefasst. Ein kooperatives Verhalten (*Koop*) wirkt sich grundsätzlich positiv auf die Wahrscheinlichkeit aus, dass ein Unternehmen der Datenbasis ökonomisch erfolgreich ist (Regressionen R3, R4, R6 und R8). Damit unterstützen die Ergebnisse Hypothese 2.

Erstaunlicherweise kann eine positive Wirkung erfolgreicher Forschung in Form von neuen Produkten (*ProdInno*) oder Prozessen (*ProzInno*) nicht aufgezeigt werden (Regressionen R5 und R6). Innovativ erfolgreiche Unternehmen der Datenbasis sind demnach, wie im theoretischen Teil angesprochen, nicht automatisch ökonomisch erfolgreich.

Tabelle 5: Probit-Regression auf den ökonomischen Erfolg

	R3	R4	R5	R6	R7	R8
<i>(Intercept)</i>	-0.566 (0.012)	0.269 (0.568)	-0.288 (0.674)	-0.050 (0.943)	0.269 (0.836)	-1.361 (0.323)
<i>Koop</i>	1.190 (0.002)	1.521 (>0.001)		1.476 (0.001)	1.386 (0.43)	3.960 (>0.001)
<i>ProdInno</i>			0.642 (0.172)	0.388 (0.445)	0.390 (0.690)	1.187 (0.210)
<i>ProzInno</i>			-0.006 (0.986)	0.056 (0.890)	0.017 (0.981)	1.417 (0.1211)
<i>ProdKoop</i>					1.293 (0.500)	
<i>ProzKoop</i>						-3.556 (0.021)
<i>FSiz</i>		-0.043 (0.144)	0.008 (0.656)	-0.020 (0.359)	-0.034 (0.388)	-0.044 (0.290)
<i>FAge</i>		-0.022 (0.304)	-0.03 (0.229)	-0.045 (0.137)	-0.087 (0.106)	-0.052 (0.370)
McFadden R^2	0.141	0.192	0.192	0.211	0.211	0.282
n	53	53	53	53	53	53
p-Werte in Klammern						

Die beiden Kontrollvariablen *FSiz* und *FAge* haben in keiner durchgeführten Regression einen aussagekräftigen Einfluß auf die Zielvariable. Das Alter spielt demnach für die Wahrscheinlichkeit, die Kapazitäten des Unternehmens zu erweitern, in dieser Fallstudie keine Rolle.

In den Regressionen R7 und R8 wird das kooperative Verhalten aufgespalten in Kooperationen bei Produkt- (*ProdInno*) bzw. Prozeßinnovatoren (*ProzInno*). Dabei ergeben sich für die kooperierenden Produktinnovatoren keine signifikanten Ergebnisse (R7). Für die Prozessinnovatoren scheinen sich Kooperationen dagegen negativ auszuwirken (R8). Die in der Literatur vermutete Gefahr eines zu großen Wissensabflusses von technologischen Wissen durch Kooperationen (Lawson & Lorenz 1999, Newman & Watts 1999, Wersching 2005), scheint für den Fall der Prozessinnovationen, welche einen hohen Grad an unkodifizierten Wissen beinhalten, in der Fallstudie zuzutreffen.

Durch die fehlende Untermauerung von Hypothese 1 fällt die Wirkung von kooperativen Forschungsprojekten auf die Ebenen des Unternehmenserfolgs unterschiedlich aus. Diese differenzierte Wirkung wird durch die Ergebnisse der bivariaten Analyse auf die Wahrscheinlichkeit Produktinnovation und ökonomischer Erfolg in Tabelle 6 bestätigt¹.

Tabelle 6: Bivariate Probit-Modell

	Coeff.	Std.Err.	t-ratio	P-value
Zielvariable	<i>ProdInno</i>			
(1) <i>finI</i>	36.172	23.396	1.546	0.122
(2) <i>perI</i>	-5.176	4.037	-1.282	0.199
(3) <i>Koop</i>	-0.028	0.721	-0.039	0.968
(4) <i>Fage</i>	0.347	0.314	1.105	0.269
(5) <i>Fsiz</i>	-0.295	0.305	-0.965	0.334
Zielvariable	AC			
(6) <i>ProdInno</i>	1.107	0.692	1.599	0.109
(7) <i>ProzInno</i>	0.099	0.386	0.257	0.797
(8) <i>Koop</i>	1.318	0.500	2.633	0.008
(9) <i>Fage</i>	-0.330	0.154	-2.146	0.031
(10) <i>Fsiz</i>	-0.130	0.184	-0.705	0.480
RHO(1,2)	-0.556	0.540	-1.029	0.303

Die Ergebnisse der obigen Analysen finden in der simultanen Analyse der beiden Zielvariablen ihre Bestätigung. Während sich das kooperative Verhalten nicht auf die Wahrscheinlichkeit eines innovativen Erfolges auswirkt (Zeile 3), wird die Wahrscheinlichkeit eines ökonomischen Erfolges signifikant positiv (Zeile 8) beeinflusst. Durch den nicht-signifikanten Koeffizienten für rho wird der fehlende Einfluß von Produktinnovationen auf den langfristigen ökonomischen Erfolg nochmals verdeutlicht.

Forschungsprojekte, welche in Kooperation mit einem Partner durchgeführt wurden, wirken sich auf die Unternehmen der Fallstudie lediglich positiv auf den langfristigen Unternehmenserfolg aus.

¹Der Wert RHO beinhaltet die Korrelation der latenten Variablen (Ronning 1991, S.95).

Die im Konzept des ressourcen-basierten Ansatzes postulierten positiven Wirkungen von Forschungsk Kooperationen können in der Fallstudie grundsätzlich aufgezeigt werden. Allerdings gilt dies nicht für jeden Outputindikator als Erfolgsmaß.

7 Fazit und Ausblick

Das Phänomen gemeinschaftlicher Projekte, vor allem im Bereich der Forschung und Entwicklung, bietet Ökonomen ein interessantes Untersuchungsfeld. Die Auswirkungen solcher Kooperationen auf den Erfolg von Unternehmen war der Gegenstand dieser Untersuchung.

Dazu wurde ein Datensatz einer Unternehmensbefragung im Landkreis Saalfeld-Rudolstadt aus dem Jahr 2005 verwendet. Die Analysen im Rahmen dieser Fallstudie zeigen auf, daß sich die gemeinschaftliche Forschung nicht auf die Wahrscheinlichkeit einer Innovation, wohl aber auf deren Qualität gemessen am zukünftigen ökonomischen Erfolg der Innovationen, auswirkt. Diese erhöhte Qualität für die verwendete Datenbasis untermauert die Ergebnisse vergleichbarer empirischer Untersuchungen (Belderbos et al. 2004, Negassi 2004).

Demnach können diese Ergebnisse nur den Anfang einer tiefgehenden Analyse der Wirkung von kooperativen Forschungsprojekten darstellen. Neben der weiteren Anwendung auf neue Untersuchungsgebiete, muss vor allem die Untersuchungstiefe erhöht werden. Die in dieser Arbeit untersuchten Variablen stellen allenfalls rudimentäre Instrumente zur Messung des Unternehmenserfolges dar. Diese Vereinfachung ist zum großen Teil auch der begrenzten Datenbasis geschuldet.

Nicht nur die Zielvariablen sollen in weiteren Studien verfeinert werden, auch die Betrachtung kooperativer Beziehungen muß weiter verfeinert werden. Eine Wirkungsanalyse verschiedener Kooperationsarten in Bezug auf den Partner wie bei Atallah (2000) oder Belderbos et al. (2004) ist ebenso denkbar. Da besonders die regionalen Forschungsk Kooperationen im Vordergrund vieler Analysen stehen, liegt die Durchführung einer zu Oerlemans & Meeus (2002) vergleichbare Studie nahe, die eine über den Innovationserfolg hinausgehende Wirkungsanalyse von kollektiven Forschungsk Kooperationen vorschlägt.

Literatur

- Acs, Z. & Audretsch, D. (1989), 'Innovation, market structure and firm size.', *The Review of Economics and Statistics* **69**(4), 567–574.
- Almodovar, J. & Teixeira, A. (2004), 'Regional innovation networks evolution and firm performance: one or two way causality?', *ERSA conference paper* (ersa04p88).
- Asheim, B. & Gertler, M. (2003), 'The geography of innovation: Regional innovation systems', *Oxford Handbook of Innovation* pp. 291–317.
- Atallah, G. (2000), 'Vertical r&d spillovers, cooperation, market structure, and innovation'.
- Barney, J. (1991), 'Firm resources and sustained competitive advantage', *Journal of Management* **17**(1), 99–120.
- Barney, J., Wright, M. & Ketchen, D. (2001), 'The resource-based view of the firm: Ten years after 1991', *Journal of Management* **27**, 625–641.
- Belderbos, R., Carree, M. & Lokshin, B. (2004), 'Cooperative r&d and firm performance', *Research Policy* **33**(10), 1477–1492.
- Calderini, M. & Scellato, G. (2005), 'Academic research, technological specialization and the innovation performance in european regions: an empirical analysis in the wireless sector', *Industrial Corporate and Change* **14**(2), 279–305.
- Combs, J. & Ketchen, D. (1999), 'Explaining interfirm cooperation and performance: Toward a reconciliation of predictions from the resource-based view and organizational economics', *Strategic Management Journal* **20**, 867–888.
- Das, T. & Teng, B. (2000), 'A resource-based theory of strategic alliances.', *Journal of Management* **26**, 31–65.
- Flor, M. & Oltra, M. (2004), 'Identification of innovating firms through technological innovation indicators: an application to the spanish ceramic tile industry', *Research Policy* **33**(2), 323–336.
- Fontes, M. (2004), 'The process of transformation of scientific and technological knowledge into economic value conducted by biotech spin-offs', *Technovation* **25**, 339–347.
- Fritsch, M. & Mueller, P. (2004), 'Effects of new business formation on regional development over time', *Regional Studies* **38**(8), 961–975.
- Griliches, Z. (1990), 'Patent statistics as economic indicators: a survey', *Journal of Economic Literature* **28**, 1661–1707.

- Kebble, D. & Wilkinson, F. (1999), 'Collective learning and knowledge development in the evolution of regional clusters of high technology smes in europe', *Regional Studies* **33**(4), 295–303.
- Lawson, C. & Lorenz, E. (1999), 'Collective learning, tacit knowledge and regional innovative capacity', *Regional Studies* **33**(4), 305–317.
- Lockett, A. (2001), 'The resource-based view and economics', *Journal of Management* **27**, 723–754.
- Miotti, L. & Sachwald, F. (2003), 'Co-operative r&d: why and with whom? an integrated framework of analysis', *Research Policy* **32**(8), 1481–1499.
- Negassi, S. (2004), 'R&d co-operation and innovation a microeconomic study on french firms', *Research Policy* **33**, 365–384.
- Nelson, R. & Winter, S. (1982), 'An evolutionary theory of economic behavior and capabilities', *Harvard University Press, Cambridge, MA* pp. 195–307.
- Newman, M. & Watts, D. (1999), 'Scaling and percolation in the small-world network model', *Working Papers of Santa Fe Institute* **05**(34), 1–12.
- Nieto, M. & Quevedo, P. (2005), 'Absorptive capacity, technological opportunity, knowledge spillovers, and innovative effort', *Technovation* **25**, 1141–1157.
- Oerlemans, L. & Meeus, M. (2002), 'Spatial embeddedness and firm performance: an empirical exploration of'.
- Orlando, M. J. (2004), 'Measuring spillovers from industrial r&d: on the importance of geographic and technological proximity', *RAND Journal of Economics* **35**(4), 777–786.
- Penrose, E. (1959), *The theory of the Growth of the firm*, Wiley & Sons, New York.
- Powell, W., Koput, K. W. & Smith-Doerr, L. (1996), 'Interorganizational collaboration and the locus of innovation: networks of learning in biotechnology', *Administrative Science Quarterly* **1996**(41), 116–145.
- Ronde, P. & Hussler, C. (2005), 'Innovation in regions: What does really matter?', *Research Policy* **34**, 1150–1172.
- Ronning, G. (1991), *Mikroekonometrie*, Springer, Berlin.
- Smith, K. (2005), *Oxford Handbook of Innovation*, Vol. 1, Oxford University Press, Oxford, chapter Measuring Innovation, pp. 148–179.
- Sternberg, R. (2000), 'Innovation networks and regional development - evidence from the european regional innovation survey (eris) : theoretical concepts, methodological approach, empirical basis and introduction to the theme issue', *European Planning Studies* **8**(4), 389–408.

- Wernerfelt, B. (1984), 'A resource-based view of the firm', *Strategic Management Journal* **5**, 380–397.
- Wersching, K. (2005), 'Innovation and knowledge spillover with geographical and technological distance in an agentbased simulation model', *University Bielefeld Discussion Paper* (535).
- Zucker, L., Darby, M. & Armstrong, J. (2002), 'Commercializing knowledge: university science, knowledge capture, and firm performance in biotechnology', *Management Science* **48**(1), 138–153.

Jenaer Schriften zur Wirtschaftswissenschaft

2006

- 1 Roland **Helm** und Michael **Steiner**: Nutzung von Eigenschaftsarten im Rahmen der Präferenzanalyse - Eine Meta-Studie, Diskussion und Empfehlungen.
- 2 Uwe **Cantner** und Jens J. **Krüger**: Micro-Heterogeneity and Aggregate Productivity Development in the German Manufacturing Sector.
- 3 Roland **Helm**: Implication from Cue Utilization Theory and Signalling Theory for Firm Reputation and the Marketing of New Products.
- 4 Simon **Renaud**: Betriebsräte und Strukturwandel.
- 5 Wolfgang **Schultze**: Anreizkompatible Entlohnung mithilfe von Bonusbanken auf Basis des Residualen Ökonomischen Gewinns.
- 6 Susanne **Büchner**, Andreas **Freytag**, Luis G. **González** und Werner **Güth**: Bribery and Public Procurement - An Experimental Study.
- 7 Reinhard **Haupt**, Martin **Kloyer** und Marcus **Lange**: Patent indicators of the evolution of technology life cycles.
- 8 Wolfgang **Domschke** und Armin **Scholl**: Heuristische Verfahren.
- 9 Wolfgang **Schultze** und Ruth-Caroline **Zimmermann**: Unternehmensbewertung und Halbeinkünfteverfahren: Der Werteeinfluss des steuerlichen Eigenkapitals.
- 10 Jens J. **Krüger**: The Sources of Aggregate Productivity Growth - U.S. Manufacturing Industries, 1958-1996.
- 11 Andreas **Freytag** und Christoph **Vietze**: International Tourism, Development and Biodiversity: First Evidence.
- 12 Nils **Boysen**, Malte **Fliedner** und Armin **Scholl**: A classification of assembly line balancing problems.
- 13 Wolfgang **Kürsten**: Offenlegung von Managergehältern und Corporate Governance - Finanzierungstheoretische Anmerkungen zur aktuellen Kapitalismusdebatte.
- 14 Sebastian v. **Engelhardt**: Die ökonomischen Eigenschaften von Software.
- 15 Kristina **Dreßler** und Jens J. **Krüger**: Knowledge, Profitability and Exit of German Car Manufacturing Firms.
- 16 Simon **Renaud**: Works Councils and Heterogeneous Firms.
- 17 Roland **Helm**, Martin **Kloyer** und Gregory **Nicklas**: Bestimmung der Innovationskraft von Unternehmen: Einschätzung der Eignung verschiedener Kennzahlen.
- 18 Armin **Scholl**, Nils **Boysen** und Malte **Fliedner**: The sequence-dependent assembly line balancing problem.
- 19 Holger **Graf** und Tobias **Henning**: Public Research in Regional Networks of Innovators: A Comparative Study of Four East-German Regions.
- 20 Uwe **Cantner** und Andreas **Meder**: Determinants influencing the choice of a cooperation partner.
- 21 Alexander Frenzel **Baudisch** and Hariolf **Grupp**: Evaluating the market potential of innovations: A structured survey of diffusion models.
- 22 Nils **Boysen**, Malte **Fliedner** und Armin **Scholl**: Produktionsplanung bei Variantenfließfertigung: Planungshierarchie und Hierarchische Planung.
- 23 Nils **Boysen**, Malte **Fliedner** und Armin **Scholl**: Assembly line balancing: Which model to use when?
- 24 Uwe **Cantner** und Andreas **Meder**: Die Wirkung von Forschungsk Kooperationen auf den Unternehmenserfolg - eine Fallstudie zum Landkreis Saalfeld Rudolstadt.