ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of
ZBW
Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Arvanitis, Spyros; von Arx, Juliette

Working Paper

Innovation und Wettbewerb: Eine Analyse aufgrund von schweizerischen Unternehmensdaten

KOF Working Papers, No. 84

Provided in Cooperation with:
KOF Swiss Economic Institute, ETH Zurich

Suggested Citation: Arvanitis, Spyros; von Arx, Juliette (2004) : Innovation und Wettbewerb: Eine Analyse aufgrund von schweizerischen Unternehmensdaten, KOF Working Papers, No. 84, ETH Zurich, KOF Swiss Economic Institute, Zurich

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/50887

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.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

KOF Konjunkturforschungsstelle
Swiss Institute for
Business Cycle Research

Arbeitspapiere/ Working Papers

Spyros Arvanitis und Juliette von Arx

Innovation und Wettbewerb – Eine Analyse aufgrund von schweizerischen Unternehmensdaten

Nr. 84, März 2004

ETH
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Innovation und Wettbewerb – Eine Analyse aufgrund von schweizerischen Unternehmensdaten*

Spyros Arvanitis und Juliette von Arx

März 2004

* Die Studie wurde vom Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung und vom Staatssekretariat für Wirtschaft (seco) finanziell unterstützt.

1. Einleitende Bemerkungen

Gegenstand dieser Studie bildet die Untersuchung der Beziehungen zwischen Innovationstätigkeit auf Unternehmensebene und Wettbewerb. In einem ersten Schritt werden drei Indikatoren des Wettbewerbsumfelds (Anzahl Hauptkonkurrenten, Intensität der preislichen sowie mehrere Dimensionen der nichtpreislichen Konkurrenz) eingeführt und deren Angaben für die Periode 2000-2002 auf Sektorebene präsentiert. Danach folgt eine Analyse der Relationen zwischen diesen Indikatoren mittels Korrelationen. Ergänzend zu den Indikatoren werden auch Informationen zur Charakterisierung des Wettbewerbsumfelds herangezogen, die eine detailliertere Beschreibung der Wettbewerbsbedingungen auf den verschiedenen Märkten erlauben. In einem zweiten Schritt folgt eine nähere Betrachtung der Beziehungen zwischen den Wettbewerbsindikatoren und mehreren Innovationsvariablen. Schliesslich werden in einem letzten Schritt Teilresultate einer zur Zeit durchgeführten Nationalfondsstudie dargestellt, in welcher u.a. der Zusammenhang zwischen Wettbewerbsindikatoren und Innovationstätigkeit im Rahmen eines mikroökonomischen Modells des Innovationsverhaltens untersucht wird. Als Datenbasis für dieses Modell dienen – und dies ist das Besondere daran – die Innovationsdaten für Industrieunternehmen aus allen fünf bis jetzt durchgeführten Innovationsumfragen, die seit Sommer 2003 in einer Paneldatenbank erfasst sind (siehe *Donzé/Hollenstein 2003*).

2. Indikatoren des Wettbewerbsumfelds

Marktkonzentration

Als Mass für die Marktstruktur bzw. Marktkonzentration auf der Anbieterseite wird die Anzahl in- und ausländischer Hauptkonkurrenten auf dem Absatzmarkt verwendet (Frage 1.12 im Fragebogen für die Innovationsumfrage 2002; siehe www.kof.gess.ethz). Durch dieses Mass wird die effektive Marktstruktur erfasst, also die Marktstruktur des – in diesem Fall freilich vom Unternehmen selbst definierten – *relevanten* Marktes, wie es theoretisch der Fall sein sollte.

Tabelle 1 enthält Angaben über dieses Konzentrationsmass für die Periode 2000-2002 für verschiedene Sektoren bzw. Teilsektoren. Insgesamt 51.5% aller Unternehmen operieren gemäss ihren Angaben auf oligopolistischen Märkten, davon 26.2% auf Märkten mit 6 bis 10 Konkurrenten, 25.3% auf Märkten mit maximal 5 Konkurrenten. In den meisten Fällen handelt es sich um „Marktnischen“ für die spezialisierten Angebote von kleinen und mittelgrossen Unternehmen. Weitere 28.1% der Unternehmen operieren in einem Marktumfeld, das durch eine „mittlere“ Konzentration gekennzeichnet ist; 13.4% geben 11 bis 15 Konkurrenten, 14.7% 16 bis 50 Konkurrenten an. Schliesslich befinden sich 20.4% aller Unternehmen in unserem Sample auf einem polypolistischen Markt (mehr als 50 Hauptkonkurrenten). Grössere und kleinere Unternehmen sind ungefähr gleich häufig sowohl bei stark als auch bei wenig konzentrierten Märkten anzutreffen, wie Tabelle 2 zu entnehmen ist. Eine Ausnahme bildet die Gruppe der kleinsten Unternehmen, welche mit einem Anteil von 40.6% bei der Konzentrationsklasse „mehr als 50

Konkurrenten“ vertreten ist, während die entsprechenden Anteile bei den restlichen Konzentrationsklassen innerhalb einer relativ engen Bandbreite schwanken (26.1% bis 33.1%).

Unter den Sektoren bestehen markante Unterschiede primär bezüglich der oligopolistischen Märkte. Während in der Industrie 57.1% der Firmen auf Märkten mit maximal 10 Konkurrenten operieren, beträgt dieser Anteil für die kommerziellen Dienstleistungen 47.8%, für die Bauwirtschaft nur 33.5%. Am anderen Ende des Konzentrationsspektrums melden 5.9% der Industriefirmen mehr als 50 Konkurrenten, in der Bauwirtschaft 23.1%, im Dienstleistungssektor 26.0%. Beträchtlich sind die Unterschiede auch zwischen Hightech- und traditionellen Industriebranchen. Die Hochtechnologiebereiche sind merklich konzentrierter bzw. spezialisierter als die traditionellen Bereiche; 61.4% der Hightech-Firmen, die maximal 10 Konkurrenten aufweisen, stehen 53.7% der Unternehmen der traditionellen Branchen mit einer vergleichbaren Anzahl Konkurrenten gegenüber. Dagegen sind diesbezüglich keine Unterschiede zwischen Firmen der modernen und der traditionellen Dienstleistungen festzustellen.

Wettbewerbsintensität

Es wurden Angaben zur Intensität der preislichen und zu acht Dimensionen der nichtpreislichen Konkurrenz auf dem Hauptabsatzmarkt der Unternehmen erhoben. Die befragten Unternehmen meldeten ihre Einschätzungen bezüglich dieser Grössen. Die Messung erfolgte auf einer fünfstufigen Likert-Skala (1: „sehr schwach“; 5: „sehr stark“; Frage 1.14 im Fragebogen). In Tabelle 3 sind die Anteile der Firmen mit Meldungen auf den Intensitätsstufen 4 und 5 dieser fünfstufigen Skala aufgetragen. Die Angaben zu den einzelnen Dimensionen der nichtpreislichen Wettbewerbsintensität wurden zu einem Gesamtmass aufaddiert; somit erhielten wir Messwerte für die Intensität der nichtpreislichen Konkurrenz insgesamt (zweite Zeile in Tabelle 3).

68.8% aller Firmen schätzen die preisliche Wettbewerbsintensität auf ihrem Hauptabsatzmarkt als stark ein. Dieser Anteil ist am höchsten in der Bauwirtschaft (78.7%), in welcher der Preis den wichtigsten Wettbewerbsparameter darstellt. Im Industriebereich melden 71.1% der Unternehmen eine hohe Intensität der preislichen Konkurrenz, im Dienstleistungssektor 63.4%. Die Unterschiede zwischen den Teilsektoren der Industrie und dem Dienstleistungssektor sind unwesentlich.

Unter Berücksichtigung aller acht Wettbewerbsdimensionen insgesamt sind nur 11.3% aller Unternehmen starkem nichtpreislichem Konkurrenzdruck ausgesetzt. Dieser Anteil ist aber merklich höher für einzelne Dimensionen (z.B. 66.5% bezüglich Flexibilität bei Kundenwünschen oder 60.9% bezüglich Serviceleistungen), woraus zu schliessen ist, dass die meisten Unternehmen nur einzelne der aufgeführten Wettbewerbsparameter intensiv anwenden. Es finden sich nur kleine Unterschiede bezüglich der nichtpreislichen Wettbewerbsintensität zwischen den Sektoren bzw. Teilsektoren (mit Ausnahme der Bauwirtschaft, in welcher nur 2.3% der Firmen eine hohe Intensität melden).

Unter den einzelnen Wettbewerbsdimensionen sind zwei Gruppen erkennbar. Eine erste Gruppe umfasst die Dimensionen Flexibilität bei Kundenwünschen (hohe Intensität für 66.5% aller

Firmen), Serviceleistungen (60.9%) und Qualität der Produkte/Dienstleistungen (53.4%), welche für über 50% der Firmen relevant sind. Die zweite Gruppe enthält die restlichen Dimensionen mit wesentlich tieferen Firmenanteilen (zwischen 21.7% (Design) und 31.8% (technischer Vorsprung)).

Für sämtliche Sektoren bzw. Teilsektoren sind Flexibilität bei Kundenwünschen, Serviceleistungen und Qualität die mit Abstand häufigsten Wettbewerbsinstrumente.

Der wichtigste Unterschied unter den Sektoren bzw. Teilsektoren bezieht sich auf den technischen Vorsprung. Erwartungsgemäss ist diese Wettbewerbsdimension sehr relevant für 40.4% aller Industriefirmen, aber lediglich für 23.4% der Dienstleistungsfirmen bzw. 16.7% der Baufirmen in unserem Sample. Markant sind diesbezüglich auch die Unterschiede zwischen Hightech-Branchen (50.7%) und traditionellem Bereich (32.6%) in der Industrie bzw. zwischen modernen (30.1%) und traditionellen Dienstleistungen (20.4%). Insgesamt ist also sowohl für Hightech-Industriefirmen als auch für moderne Dienstleistungsunternehmen der technische Vorsprung ein wichtiger Wettbewerbsparameter.

Beziehung zwischen Marktkonzentration und Wettbewerbsintensität

Aus der Marktstruktur wird meistens auf das Wettbewerbsverhalten der Marktteilnehmer geschlossen. Bei wenigen Anbietern oder wenigen sehr grossen Anbietern – also bei hoher Konzentration – wird erwartet, dass oligopolistisches Verhalten vorliegt, welches oft mit Einschränkungen der Wettbewerbsintensität, insbesondere der preislichen Wettbewerbsintensität in Verbindung gebracht wird. Wenn viele, vergleichbar grosse Anbieter vorhanden sind, geht man davon aus, dass auch die Wettbewerbsintensität hoch ist, da die grosse Zahl der Marktteilnehmer ein koordiniertes Verhalten der Unternehmen merklich erschwert. Dies trifft in vielen Fällen zu, muss aber nicht für alle Fälle gelten. Es ist möglich, dass sich die Unternehmen eines strukturell oligopolistischen Marktes gegenseitig stark konkurrenzieren, während sich die Marktteilnehmer eines polypolistischen Marktes in stabilen, reifen Branchen als Kartelle organisieren.[1] Deswegen ist es interessant, die Beziehung zwischen dem Strukturindikator und dem direkten Indikator der Wettbewerbsintensität anhand von Korrelationen näher zu betrachten. Es sei an dieser Stelle generell vermerkt, dass Firmendaten im Querschnitt mit viel „noise“ behaftet sind, daher sind die Korrelationsmasse in den meisten Fällen tief; erfahrungsgemäss gehen wir davon aus, dass ein Korrelationskoeffizient von 0.1 und höher von Relevanz ist. Wir verzichten hier auf Signifikanztests, da in den meisten Fällen die statistischen Voraussetzungen für solche Tests nicht gegeben sind.

---

1 Es zeigt sich, dass die Marktkonzentration nicht das geeigneteste Mass für den Hinweis von Marktmacht (zur Erzielung von langfristigen Gewinnen) darstellt, und auch nicht das beste Kriterium für das Vorliegen von Ineffizienzen bildet; Grössenvorteile und Marktkonzentration sind unter bestimmten Bedingungen vereinbar mit „funktionsfähigem” Wettbewerb (siehe z.B. *Knieps 2001*, Kap. 6 und Kap. 11). Dennoch entspricht es einer langen Tradition in der empirischen industrieökonomischen Forschung, dass Konzentrationsmasse als Proxies für Marktmacht verwendet werden.

Tabelle 4 enthält die Korrelationskoeffizienten für die Relationen zwischen einer ordinalen fünfstufigen Variablen für die Marktkonzentration (1: mehr als 50 Konkurrenten, 2: 16 bis 50 Konkurrenten; 3: 11 bis 15 Konkurrenten; 4: 6 bis 10 Konkurrenten; 5: bis 5 Konkurrenten) und den ordinalen fünfstufigen Variablen für die preisliche und die acht Dimensionen der nichtpreislichen Wettbewerbsintensität. Die Korrelationen sind zwar tendenziell negativ, wie es der theoretischen Erwartung entspricht, aber sehr schwach; merklich negativ ist lediglich die Korrelation zwischen Marktkonzentration und Intensität der preislichen Konkurrenz. Der Zusammenhang zwischen Marktkonzentration (d.h. Marktstruktur gemessen anhand der Anzahl Hauptkonkurrenten) und Wettbewerbsintensität ist also nur bezüglich der Preiskonkurrenz von Bedeutung. Ebenfalls erwartungsgemäss sind die Korrelationen unter den Indikatoren der Wettbewerbsintensität, die hier nicht gezeigt werden, durchaus positiv. Aus diesen Resultaten können wir schliessen, dass die Aussagen der verschiedenen Indikatoren konsistent sind und dass sich der Informationsgehalt dieser Grössen ergänzt.

Charakterisierung des Wettbewerbsumfelds

Die im Rahmen der Innovationsumfrage 2002 zusätzlich erfassten sechs Merkmale des Wettbewerbsumfelds finden sich in Tabelle 5 (Anteile der Firmen mit Antworten auf den Intensitätsstufen 4 und 5 einer fünfstufigen Likert-Skala (1: „trifft nicht zu“; 5: „trifft in hohem Mass zu“) in Prozent aller Firmen; Frage 1.13; siehe Fragebogen). Es sind dies Merkmale, die unterschiedliche Wettbewerbskonstellationen darstellen. Am stärksten verbreitet sind Marktsituationen, bei welchen die angebotenen Produkte/Dienstleistungen leicht substituierbar (48.0% aller Firmen) sind und/oder bei denen die – vermutlich stark schwankende – Nachfrageentwicklung schwer vorhersehbar ist (40.1%).[2] Die restlichen Konstellationen (Handlungen der Konkurrenten schwer vorhersehbar, Bedrohung durch Markteintritt neuer Konkurrenten, rasch wandelnde Produktionstechnologie, kurzer Produktlebenszyklus) werden maximal von einem guten Viertel der Firmen genannt.

Bezüglich dieser sechs Marktmerkmale sind kaum Unterschiede zwischen der Industrie und dem Dienstleistungssektor insgesamt festzustellen, wohl aber einige zwischen den Teilsektoren innerhalb eines Sektors. Leichte Substituierbarkeit der Produkte ist merklich häufiger bei Firmen der traditionellen (51.0%) als bei jenen der Hightech-Industriebranchen anzutreffen (43.7%). Im Dienstleistungssektor sind wesentlich mehr Firmen bei den modernen (26.9%) als bei den traditionellen Dienstleistungen (15.3%) zu finden, die eine schnelle Veränderung der Technologie melden; dagegen wird die Bedrohung der eigenen Position durch Markteintritte als in hohem Mass zutreffende Beschreibung der eigenen Marktsituation merklich öfters im traditionellen (23.3%) als im modernen Dienstleistungsbereich (14.9%) erwähnt.

---

2 Es entspricht der Wettbewerbsumgebung der Firmen mit niedriger bzw. mittlerer Konzentration (49.6% aller Firmen) in Tabelle 1.

Die Bauwirtschaft weist bezüglich dieser sechs Marktmerkmale ein wesentlich anderes Muster auf. Unsicherheiten, die auf schwer vorhersehbare Handlungen der Konkurrenten (49.8%) und/oder auf die schwer prognostizierbare Nachfrageentwicklung (45.3%) zurückzuführen sind, kommen am häufigsten vor. Erst an zweiter Stelle werden die leichte Substituierbarkeit der Produkte (39.4%) und die Bedrohung seitens neuer Markteintritte (29.4%) aufgeführt. Sich verändernde Produktionstechnologien und kurze Produktlebenszyklen sind keine Merkmale, welche die Baumärkte kennzeichnen.

Diese sechs Merkmale des Wettbewerbsumfelds korrelieren für alle Unternehmen im Sample negativ mit unserem Mass für die Marktkonzentration (Tabelle 6) und positiv mit den Massen für die Wettbewerbsintensität (Tabelle 7).

Aufgrund der Stärke der Korrelationen mit den Indikatoren der Wettbewerbsintensität in Tabelle 7 lassen sich diese sechs Merkmale in zwei Gruppen einteilen: Die erste Gruppe umfasst die Merkmale „Handlungen der Konkurrenten sind schwer vorhersehbar", „Nachfrageentwicklung ist schwer vorhersehbar" und „Produkte der Konkurrenz sind mit unseren leicht substituierbar". Es sind Marktmerkmale, die, wie aus der ersten Zeile von Tabelle7 zu entnehmen ist, hauptsächlich mit *intensiver Preiskonkurrenz* verbunden sind.

Bezeichnenderweise korreliert ein hohes Mass an Substituierbarkeit der Produkte am stärksten mit der Intensität der Preiskonkurrenz (r=0.223). Die Unternehmen also, die melden, dass sie hauptsächlich auf Märkten operieren, welche durch diese drei Merkmale (einzeln oder zusammen) in hohem Mass gekennzeichnet sind, sind solche, die auch einer starken Preiskonkurrenz ausgesetzt sind. Starke Veränderungen der Produktionstechnologie und kurze Produktlebenszyklen sind Eigenschaften, die eher mit *starker nichtpreislicher Konkurrenz* in Zusammenhang gebracht werden (r=0.269 bzw. r=0.334, zweite Zeile in Tabelle7).[3]

Schliesslich ist die „hohe Bedrohung durch den Markteintritt neuer Konkurrenten" ein Faktor, der sowohl bei der preislichen als auch bei der nichtpreislichen Konkurrenz eine wichtige Rolle spielt (etwa gleich starke Korrelationen mit beiden Gesamtindikatoren; erste und zweite Zeile Tabelle 7).

3. Korrelationen zwischen den Innovationsindikatoren und den Indikatoren des Wettbewerbsumfelds

Wir gehen davon aus, dass niedrige Marktkonzentration – im vorliegenden Fall gemessen an der Anzahl Hauptkonkurrenten – sofern sie eine geringe Marktmacht reflektiert, und hohe Intensität der preislichen bzw. nichtpreislichen Konkurrenz generell positiv mit Indikatoren der Innovationstätigkeit korrelieren. Das heisst, wir nehmen an, dass der positive sogenannte „Effekt

---

3 Es spricht für die Konsistenz der erhobenen Daten, dass diese hohen Korrelationen primär auf die beiden Dimensionen der nichtpreislichen Konkurrenz „häufige Einführung neuer Produkte" und „technischer Vorsprung" zurückzuführen sind (sechste und siebte Zeile in Tabelle 7).

der freien Konkurrenz“ gegenüber dem negativen sogenannten „Schumpeter-Effekt“ insgesamt überwiegt (siehe Abschnitt 5).

Tabelle 8 zeigt die Korrelationen von vier einfachen Innovationsindikatoren (binäre Variablen) mit sämtlichen Wettbewerbsindikatoren. Das Mass für Marktkonzentration und insbesondere jenes für die Intensität der preislichen Konkurrenz korrelieren in je drei Fällen nur schwach positiv, in je einem Fall negativ oder überhaupt nicht mit den vier Innovationsindikatoren. Für den Gesamtindikator für die nichtpreisliche Wettbewerbsintensität erhalten wir deutlich positive Korrelationen, die für die Produkt- bzw. Prozessinnovationen (PD bzw. PC) sowie für die Forschung und Entwicklung (RD) mehr als 0.1 betragen; nur schwach positiv ist die Korrelation für die Patentvariable PAT.

Wie erklärt sich aber der Befund, dass keine signifikante Korrelation zwischen Prozessinnovation und Intensität der preislichen Konkurrenz besteht? Die a priori Erwartung wäre, dass starke Preiskonkurrenz kostensenkende Innovationen bei den (effizienten) Unternehmungen induzieren würden, die sie zu Preisvorteilen gegenüber der Konkurrenz verhelfen könnten. 74.7% derjenigen Unternehmungen, bei welchen die Prozessinnovationen zu Kostensenkungen führten (siehe weiter unten) meldeten eine hohe Intensität der Preiskonkurrenz (Werte 4 und 5 auf der fünfstufigen Likert-Skala), nur aber 14.2% eine entsprechend hohe Intensität der nichtpreislichen Intensität. Der Preiswettbewerb ist also relevant für (kostensenkende) Prozessinnovationen. Nun die deskriptive Analyse der Innovationsaktivitäten im Prozessbereich zeigt, dass nur ein Teil der von den Firmen angemeldeten Prozessinnovationen unmittelbar zu Kostensenkungen führt. Dies war der Fall bei 48.0% der Industrieunternehmen mit Prozessinnovationen in der Periode 2000-2002; in der Bauwirtschaft und im Dienstleistungssektor betrugen die entprechenden Anteile 38.0% bzw. 32.7% (siehe Tabelle 3.4 in *Arvanitis et al. 2004*).[4] Genauso wichtig wie direkte Kostensenkungen sind auch qualitative Verbesserungen des Produktionsprozesses (Steigerung der Flexibilität, Reorganisation der Geschäftsabläufe, Verbesserung der Arbeitsbedingungen und der Sicherheit etc.). Wenn man noch dazu berücksichtigt, dass ein Grossteil der innovierenden Unternehmungen nicht nur Prozess- sondern auch Produktinnovationen einführt, für welche die Preiskonkurrenz von relativ geringer Bedeutung ist, erscheint das eingangs zu diesem Abschitt erwähnte Resultat nicht unplausibel.

Als vorläufiges Fazit können wir festhalten, dass insbesondere die Intensität der nichtpreislichen Konkurrenz insgesamt in einer positiven Beziehung zur Innovationstätigkeit steht. Dies ist für Produktinnovationen und für F&E-Aktivitäten am stärksten der Fall. Patentierungsaktivitäten scheinen nur schwach mit dem Wettbewerbsumfeld, wie es hier erfasst wird, zusammenzuhängen; für einige Dimensionen der nichtpreislichen Konkurrenz sind sogar negative Korrelationen zu

---

4 Für die Periode 1997-1999, für welche zum erstenmal solche Angaben erhoben wurde, meldeten 59.5% der Firmen mit Prozessinnovationen in der Industrie, 36.6% der Baufirmen und 27.8% der Dienstleistungsunternehmungen, dass die eingeführten Innovationen zu Kostensenkungen geführt haben (siehe Tabelle 3.4 in *Arvanitis et al. 2001*).

verzeichnen. Vermutlich wäre ein positiver Zusammenhang festzustellen, wenn das Wettbewerbsumfeld in einem weiteren Sinn definiert wird, welcher auch den Imitationsschutz umfasst (siehe auch Abschnitt 5).

Eine weitere interessante Beobachtung bezieht sich auf die Dimensionen der nichtpreislichen Konkurrenz, auf welche primär die positiven Korrelationen des Gesamtindikators mit den Innovationsvariablen zurückzuführen sind. Gemäss Tabelle 8 sind dies die häufige Einführung neuer Produkte, die Produktdifferenzierung und der technische Vorsprung bei den Produktinnovationen und den F&E-Aktivitäten, die sich zum grössten Teil auf Produkte beziehen, dazu die Sortimentsvielfalt und das Design bei den Produktinnovationen und noch einmal der technische Vorsprung bei den Prozessinnovationen (Kriterium: Korrelationskoeffizient höher als 0.1).

Tabelle 9 enthält die Korrelationen der Wettbewerbsindikatoren mit einer Reihe inputorientierter Indikatoren der Innovationsintensität (inklusiv der wichtigsten quantitativen Variablen F&E-Ausgaben am Umsatz R&D/S). Auch für diese Indikatoren ist nur ein schwacher, meistens positiver Zusammenhang mit der Marktkonzentration und der Intensität der preislichen Konkurrenz festzustellen. Bezüglich der Intensität der nichtpreislichen Konkurrenz insgesamt ist eine deutlich positive Korrelation mit den Teilindikatoren für die Ausgaben für Entwicklung (D), Konstruktion/Design (CD) und Folgeinvestitionen (F) bei den Produktinnovationen, sowie für die Ausgaben für Konstruktion/Design (CD) bei den Prozessinnovationen zu finden ($r>=0.1$). Forschungsaktivitäten, die dem Marktgeschehen weit vorgelagert sind, stehen gemäss den Angaben in Tabelle 9 in keinem Zusammenhang zu den Indikatoren des Wettbewerbsumfelds.

Eine nähere Betrachtung der einzelnen Dimensionen der nichtpreislichen Konkurrenz zeigt, dass die häufige Einführung neuer Produkte, also relativ kurze Produktlebenszyklen, den bei weitem wichtigsten Wettbewerbsfaktor darstellt; für sechs aus insgesamt neun Innovationsindikatoren in Tabelle 9 erhalten wir Korrelationskoeffizienten, die höher als 0.1 sind. Weitere einzelne Wettbewerbsdimensionen von Bedeutung sind der Grad der Produktdifferenzierung (Entwicklung (D) und Konstruktion/Design (CD) bei den Produktinnovationen), Design (Konstruktion/Design bei Produkt- und Prozessinnovationen) und technischer Vorsprung (Entwicklung (D) bei Produktinnovationen).

Die Korrelationen zwischen fünf output- bzw. marktergebnisorientierten Innovationsindikatoren (inklusiv des quantitativen Indikators „Anteil neuer Produkte am Umsatz“) und Wettbewerbsindikatoren finden sich in Tabelle 10. Auch für diese Innovationsindikatoren sind nur schwache Korrelationen zur Marktkonzentration und mit der Intensität der Preiskonkurrenz festzustellen (erste bzw. zweite Zeile in Tabelle 10). Dagegen weisen sämtliche Innovationsindikatoren deutlich positive Korrelationen ($r>0.1$) mit der Intensität der nichtpreislichen Konkurrenz als Ganzes auf (dritte Zeile in Tabelle 10). Die Relation zur nichtpreislichen Konkurrenz ist stärker für Produkt- als für Prozessinnovationen und auch stärker für Neuerungen, die in technischer Hinsicht von Bedeutung (Variable INNT) sind, als für primär in ökonomischer Hinsicht relevante Innovationen

(Variable INNE). Dies deutet darauf hin, dass sich der (direkte) Innovationswettbewerb hauptsächlich auf der Ebene der Produkte und ihres technologischen Gehalts abspielt.

Die positive Korrelation der nichtpreislichen Wettbewerbsintensität zur Innovation ist – insbesondere bei den Produktinnovationen – nicht auf die Effekte einzelner Wettbewerbsdimensionen zurückzuführen; bis auf die Sortimentsvielfalt, die in diesem Fall eine nur untergeordnete Rolle spielt, tragen sämtliche Wettbewerbsdimensionen zur deutlich positiven Korrelation mit den Innovationsindikatoren bei.

Weiter ist festzuhalten, dass der Zusammenhang zur nichtpreislichen Wettbewerbsintensität beträchtlich stärker ist bei den output- und marktergebnisorientierten als bei den inputorientierten Innovationsindikatoren (vgl. Resultate in Tabelle 9 und Tabelle 10).

4. Zusammenhang zwischen Innovation und verschiedener Dimensionen der nichtpreislichen Konkurrenz in der Periode 2000-2002

Die Intensität der nichtpreislichen Konkurrenz scheint nach unseren bisherigen Ergebnissen der bezüglich der Innovationstätigkeit bedeutendste Wettbewerbsindikator zu sein. Um den Zusammenhang zwischen Innovation und verschiedener Dimensionen der nichtpreislichen Konkurrenz näher zu untersuchen, wurden die Angaben zu den acht Wettbewerbsparametern einzeln als Variablen in einem multivariaten Modell zur Erklärung der Innovationstätigkeit eingesetzt. Dieses Modell wurde aufgrund der Ergebnisse früherer Umfragen mehrmals empirisch getestet (*Arvanitis/Hollenstein 1994*; siehe *Arvanitis 1999*, Kap. 2 für die Modellherleitung und Tabelle 12 für eine Beschreibung der Modellvariablen). Anhand der geschätzten Koeffizienten für die einzelnen Wettbewerbsparameter sind Aussagen zu deren relativer Bedeutung für die Innovationstätigkeit möglich. Wir gehen davon aus, dass die Intensität der nichtpreislichen Konkurrenz insgesamt einen positiven Einfluss auf die Innovationstätigkeit ausübt (siehe auch Abschnitt 5).[5]

Tabelle 11 enthält die geschätzten Koeffizienten der einzelnen Variablen für die Innovationsvariablen INNOPD, INNOPC, RD und PAT einerseits für alle Firmen in unserem Sample, anderseits getrennt für Industrie- und Dienstleistungsfirmen. Insgesamt stehen die Ergebnisse der multivariaten Analyse im Einklang mit den Resultaten der Korrelationsrechnungen in Tabelle 8.

Zunächst betrachten wir die Angaben, die sich auf alle Firmen im Sample beziehen (erster Block in Tabelle 11). Die Bedeutung der nichtpreislichen Konkurrenz in ihren verschiedenen Ausprägungen als Bestimmungsfaktor der Innovationstätigkeit variiert stark mit der Art der Innovationsaktivitäten. Die stärksten positiven Effekte sind bei den Indikatoren INNOPD und

---

5 In einer Querschnittsanalyse ist es nicht auszuschliessen, dass auch die umgekehrte Wirkungsrichtung besteht; davon sehen wir aber hier ab. Entsprechend vorsichtig müssen die Ergebnisse interpretiert werden.

INNOPC zu verzeichnen. Diese Effekte sind merklich schwächer bei RD und praktisch nicht vorhanden bei PAT; für die letztere Variable sind sogar negative Effekte festzustellen. Diese Resultate stehen im Einklang mit der Vorstellung, dass mit zunehmender „Marktnähe“ der Einfluss der Wettbewerbsintensität auf die Innovationsaktivität grösser wird. In diesem Sinn ist der stärkste Einfluss bezüglich der Einführung von Produktinnovationen bzw. Prozessinnovationen zu erwarten. Am anderen Ende des Spektrums steht die Patentierungsneigung einer Unternehmung, für welche andere Faktoren (Patentierbarkeit der Produkte und Dienstleistungen, Kosten der Patentierung bzw. der Durchsetzbarkeit von Patenten etc.) wichtiger sind als die Wettbewerbsintensität auf dem Absatzmarkt. Die Häufigkeit der Einführung neuer Produkte und Dienstleistungen scheint der mit Abstand bedeutendste einzelne Wettbewerbsparameter zu sein; dieser ist selbst für die Patentierungstätigkeit relevant. Darin kommt die generelle Tendenz zu kürzeren Produktlebenszyklen klar zum Ausdruck, die das besondere Merkmal der technologischen Entwicklung der letzten Jahrzehnte darstellt. Weitere wichtige Faktoren sind – in abnehmender Rangfolge – die Sortimentsvielfalt (für INNOPD, INNOC und RD), das Design (für INNOPD, INNOC und RD), der technische Vorsprung (für INNOPD, INNOC und RD) und die Produktdifferenzierung (für INNOPD und RD). Für die Einführung von Produktinnovationen ist auch die Qualität der Produkte und Dienstleistungen als Wettbewerbsdimension von Bedeutung.

Die restlichen Wettbewerbsparameter – Serviceleistungen und Flexibilität bei Kundenwünschen – sind wenig relevant.

Vergleicht man die Ergebnisse für die Industrie mit denjenigen für die Dienstleistungen, erscheint das Grundmuster der Effekte der verschiedenen Wettbewerbsfaktoren für INNOPD (starke Effekte für die Häufigkeit der Einführung von neuen Produkten und Dienstleistungen und für die Sortimentsvielfalt und das Design) ähnlich zu sein. Für die Variable PAT ergibt sich nur für die Häufigkeit der Einführung neuer Produkte und Dienstleistungen ein positiver Effekt für beide Sektoren. Unterschiede bestehen aber bezüglich der Variablen INNOPC und RD. Der Zusammenhang zwischen INNOPC und den verschiedenen Dimensionen der nichtpreislichen Konkurrenz scheint merklich schwächer zu sein bei den Industrie- als bei den Dienstleistungsfirmen. Offenbar wurde der Kostendruck in der Industrie stärker mithilfe von organisatorischen Massnahmen aufgefangen, während im Dienstleistungssektor die verstärkte Einführung von neuen Informations- und Kommunikationstechnologien die dominante Kostensenkungsstrategie bildete. Umgekehrt ist die Relation der verschiedenen Wettbewerbsfaktoren zu RD stärker in der Industrie als im Dienstleistungssektor. F&E-Aktivitäten spielen eine wesentlich grössere Rolle für die Industrie- als für die Dienstleistungsfirmen; eine Erklärung für den unterschiedlichen Einfluss des Wettbewerbsdrucks auf die Variable RD.

5. Zusammenhang zwischen Innovation und Wettbewerb im Industriesektor 1988-2002

Theoretischer Hintergrund

Die Beziehung zwischen Wettbewerbsintensität und Innovation ist Untersuchungsgegenstand sowohl der theoretischen Industrieökonomik als auch der neueren Ansätze der Wachstumstheorie (innovationsinduziertes endogenes Wachstum). Meistens werden nur Prozessinnovationen modelliert, die durch Kostensenkungen zustande kommen. Im Standardansatz der Industrieökonomik wird postuliert, dass Innovation auf der Unternehmensebene mit zunehmendem Wettbewerb auf dem Produktmarkt abnimmt (sogenannter Schumpeter-Effekt; siehe z.B. *Dasgupta/Stiglitz 1980*, auch die erste Generation von sog. „Schumpeterian growth models", z.B. *Aghion/Howitt 1992*).[6] In diesen Modellen reduziert stärkerer Wettbewerb in Form von innovativen „newcomers" die Monopolrente der erfolgreichen Innovatoren unter den bestehenden, „etablierten" Unternehmen und somit ihre Anreize (weiter) zu innovieren. Dieses theoretische Postulat steht aber im Widerspruch zu empirischen Untersuchungen, die eine positive Korrelation zwischen Wettbewerb und Innovationsoutput finden (siehe z.B. *Geroski 1994*). Neuere Ansätze der zweiten Generation der sogenannte Schumpeterschen Wachstumsmodelle versuchen den empirischen Tatbeständen gerecht zu werden (siehe z.B. *Aghion/Howitt 1998*, Ch. 7 für eine Übersicht zu diesem Literaturzweig). Das Grundmodell wird dadurch erweitert, dass auch etablierte Unternehmen („incumbent firms") und nicht nur die neu eintretenden Firmen innovieren können (siehe z.B. *Aghion et al. 2002*). Somit werden die Innovationsanreize nicht allein durch die „post-innovation"-Gewinne per se, sondern vielmehr durch die Differenz zwischen „pre-innovation"- und „post-innovation"-Gewinnen bestimmt. In diesem Fall kann stärkerer Wettbewerb zu mehr Innovation führen, wenn die Neuerung die „pre-innovation"-Gewinne einer (etablierten) Unternehmung stärker als ihre „post-innovation"-Gewinne reduziert. Es ist also möglich, dass der Wettbewerb auf dem Absatzmarkt die „inkrementalen" Gewinne des Innovierens erhöhen kann, womit Innovationsinvestitionen rentabel werden, die darauf abzielen, den drohenden Wettbewerb der potentiellen neuen Anbieter abzuwehren („escape-competition"-Effekt). Dies wäre eher der Fall, wenn die Kostenstruktur der Marktteilnehmer relativ homogen ist. Wenn aber grosse Kostenunterschiede zwischen den Markteilnehmern bestehen, kann stärkerer Wettbewerb zur Reduktion der Innovationsanreize für diejenigen Unternehmen führen, die eine ungünstige Kostenstruktur aufweisen („Schumpeter-Effekt"). *Aghion et al. (2002)* kommen zum Schluss, dass für die empirische Untersuchung eine *invertierte U-Relation* zu postulieren wäre, die beide Effekte beinhaltet. Mit zunehmender Wettbewerbsintensität geht der zunächst positive Zusammenhang zur Innovationstätigkeit ab einem gewissen Niveau in eine negative Beziehung über. Implizit wird die gleiche Relation auch für den Fall der Produktinnovation unterstellt (siehe aber z.B. *Boone 2000* and *Dubey/Wu 2002* für eine explizite Behandlung der Produktinnovation). *Stiglitz (1987)* entwickelte

---

6 Die Originalthese geht davon aus, dass der Nachteil der statischen Ineffizienz durch Marktmacht dank stärkerem technischem Fortschritt der grossen Unternehmen, also durch die dynamische Effizienz mehr als aufgewogen ist (siehe *Schumpeter 1946*, *Nelson/Winter 1977*).

einen auf die Bedeutung von "sunk costs" von F&E-Investitionen aufbauenden Ansatz zur Erklärung des Wettbewerbs auf Märkten mit innovativen Unternehmen; gemäss diesem Ansatz führt die Existenz von "sunk costs" dazu, dass der Wettbewerb auf solchen Märkten nicht primär durch den Preis sondern durch die Technologie als unternehmerischen Aktionsparameter definiert ist.

Die oben in Kürze aufgeführten theoretischen Gedanken dienen nur als Orientierungsrahmen für die Ableitung der theoretisch zu erwartenden Vorzeichen der Wettbewerbsvariablen für das hier verwendete Modell des Innovationsverhaltens auf Firmenebene. Die Herleitung und empirische Überprüfung eines Wachstumsmodells im Sinne der aufgeführten theoretischen Literatur würde aber den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Da unsere qualitativen Daten die Überprüfung einer nichtlinearen Hypothese nicht erlauben, gehen wir in dieser Studie von der „Null-Hypothese" aus, dass der Zusammenhang zwischen Innovationstätigkeit und Wettbewerbsintensität *positiv* ist.[7]

Datenbasis, Modellspezifikation und Methode

Im Innovationsbericht 1999 wurde ein erster Versuch unternommen, die Bestimmungsfaktoren der Innovationstätigkeit im Industriesektor im Längsschnitt zu analysieren (siehe Kapitel 6 in *Arvanitis et al. 2001*). Im Rahmen eines laufenden Nationalfondsprojekts wird eine weitergehende Untersuchung durchgeführt; die Daten aus allen fünf Industrieumfragen 1990, 1993, 1996, 1999 und 2002 bzw. aus den drei Erhebungen 1996, 1999 und 2002, in welchen zusätzlich die Bauwirtschaft und der Dienstleistungssektor berücksichtigt sind, werden vereinigt; diese Studie wird voraussichtlich im März 2004 abgeschlossen. Die Resultate für die *Industrieunternehmen*, die in diesem Abschnitt präsentiert werden, stammen aus diesem Projekt. Durch Zusammenführen der auf Unternehmensebene erhobenen Daten der einzelnen Umfragen (Querschnitte) wurde ein neuer Datensatz konstruiert, der die Datenbasis für die ökonometrische Schätzung einer Grundvariante des in früheren Studien bereits erfolgreich getesteten empirischen Modells der Bestimmungsfaktoren der Innovationstätigkeit von Industrieunternehmungen bildet. Der neue Datensatz enthält 4846 Beobachtungen (474 Beobachtungen aus der Umfrage 1990, 914 aus der Umfrage 1993, 1048 aus der Umfrage 1996, 1049 aus der Umfrage 1999 und 1361 aus der Umfrage 2002). Dieser Datensatz bildet ein *„unvollständiges Panel" („unbalanced panel")*, da nicht jede Unternehmung im Datenset in jedem der fünf Zeitpunkte beobachtet wurde.

In dieser Paneluntersuchung haben wir die einfachen dichotomen Variablen „Einführung von *Produktinnovationen* ja/nein" (INNOPD), „Einführung von *Prozessinnovationen* ja/nein" (INNOPC), „*F&E-Aktivitäten* ja/nein" bzw. „*Patentanmeldungen* ja/nein" als abhängige Variablen berücksichtigt und somit die Wahrscheinlichkeit modelliert, dass eine Industrieunternehmung

---

7 Eine gute Übersicht der empirischen Literatur zur Relation zwischen Innovation und Wettbewerb findet sich in *Ahn(2002)*; siehe insbesondere Tabelle 1.1 im Anhang. Wichtige Einzelstudien sind: *Aghion et al. (2002)*, *Geroski (1990)* und *Geroski/Pomroy (1990)* für Grossbritannien; *Acs/Audretsch (1987)* für die USA; *Gottschalk/Janz (2001)* für Deutschland; *Crépon et al. (1996)* für Frankreich. Bis auf den nichtlinearen Zzusammenhang in *Aghion et al. (2002)* (siehe Text) findet sich bei den meisten Studien keine Evidenz für die Schumpetersche Hypothese.

a) Produkt- und/oder Prozessinnovationen einführt, b) F&E-Aktivitäten aufweist und c) Patente in einer bestimmten Periode anmeldet.

Tabelle 12 enthält Informationen zur Spezifikation der erklärenden Variablen, auf die hier nicht weiter eingegangen wird. Wir beschränken uns auf die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Innovationsvariablen und Indikatoren des Wettbewerbsumfelds. Als solche verstehen wir die Variablen CONC (Anzahl Hauptkonkurrenten auf dem Absatzmarkt), IPC (Intensität der Preiskonkurrenz) und INPC (Intensität der nichtpreislichen Konkurrenz). Im weiteren Sinn kann auch die Exportvariable (EXPORT) als Indikator des (internationalen) Wettbewerbsumfelds aufgefasst werden; der Exporterfolg einer Unternehmung, der aus der Höhe des Anteils der Exporte (von international handelbaren Gütern und Dienstleistungen) am Umsatz abgelesen werden kann, steht in direktem positivem Zusammenhang zur internationalen Konkurrenzfähigkeit dieser Unternehmung.[8]

Als Schätzmethoden wurden in sämtlichen hier präsentierten Untersuchungen a) das Logit-Modell für die gepoolten Daten aus allen fünf Umfragen unter Einbezug von vier Dummy-Variablen für die Zeitpunkte 1993, 1996, 1999 und 2002 (Referenzperiode: 1990) und b) das Logit-Modell mit stochastischen Effekten (siehe z.B. *Ronning 1991*, S. 197ff.) verwendet. "Fixed Effects" konnten nicht berücksichtigt werden, da der weitaus grösste Teil der Firmen, für welche für mehr als einen Zeipunkt Angaben existieren, nur eine einzige Ausprägung der dichotomen Variablen aufweist (z.B. in allen Zeitpunkten Innovator oder Nichtinnovator). In den Schätzgleichungen werden die Marginaleffekte ausgewiesen, d.h. die Steigungen für die entsprechenden Variablen, die sich leichter ökonomisch interpretieren lassen.

Der Tabelle 13, welche die Schätzergebnisse enthält, kann entnommen werden, dass die Längsschnittsschätzung für INNOPD auf 3083, diejenige für INNOPC auf 2922, die Schätzung für RD auf 2856 und schliesslich jene für PAT auf 2790 Beobachtungen basierten. Also nicht alle verfügbaren Beobachtungen konnten für die Schätzungen verwendet werden, da für ein Grossteil davon (je nach Schätzgleichung zwischen 36% und 42%) Angaben für eine oder mehrere unabhängige Variablen fehlten.

Ergebnisse der Panelschätzungen

In den vier Schätzgleichungen für die Innovationsindikatoren INNOPD, INNOPC und RD in Tabelle 13 weist die Variable für die Intensität der nichtpreislichen Konkurrenz INPC einen positiven und statistisch signifikanten (auf dem Testniveau von 10%) Koeffizienten (Marginaleffekt) auf; der entsprechende Koeffizient für PAT ist ebenfalls positiv aber statistisch nicht signifikant. Dies ist das wichtigste Ergebnis der Längsschnittsuntersuchung bezüglich der Rolle

---

8 Allerdings wäre auch der umgekehrte Zusammenhang theoretisch und empirisch denkbar, dass nämlich die Einführung von Innovationen etc, eine Unternehmung zu höheren Exporten verhelfen kann. Wir gehen hier davon aus, dass der *Anteil* der Exporte am Umsatz eine Art Strukturmerkmal darstellt, welches das Ausmass des internationalen Wettbewerbsdrucks für die betreffende Unternehmung reflektiert.

des Marktwettbewerbs bei der Innovationstätigkeit; es ist auch in Übereinstimmung mit den bisherigen Resultaten für die einzelnen Wettbewerbsdimensionen für den Querschnitt 2002 im Abschnitt 4. Der positive Effekt der nichtpreislichen Wettbewerbsintensität auf die Innovationstätigkeit (bis auf die Patentierungsneigung) ist also als robust zu betrachten. Ebenfalls in Übereinstimmung mit den bisherigen Ergebnissen finden wir keinen signifikanten Effekt für die Intensität der Preiskonkurrenz; der entsprechende Koeffizient ist in keiner der acht hier präsentierten Schätzungen statistisch signifikant. Daher scheint auch dieser (Nicht-)Effekt robust zu sein.

In den Schätzungen für INNOPD weisen alle drei Koeffizienten der drei Dummy-Variablen für CONC einen positiven und statistisch signifikanten Koeffizienten auf, der mit zunehmender Anzahl Konkurrenten steigt (monotoner Zusammenhang): Je kleiner also die Anzahl der Konkurrenten auf dem Absatzmarkt, desto höher die Wahrscheinlichkeit, dass eine Unternehmung Produktinnovationen einführt. Steht dieses Ergebnis im Widerspruch zum Resultat für die nichtpreisliche Wettbewerbsintensität? Die Antwort ist nein, sofern, erstens, generell zwischen „Markstruktur“ und „Marktverhalten“ unterschieden wird, zweitens in Betracht gezogen wird, dass der Indikator, der hier verwendet wird, in den meisten Fällen von KMU eher die (internationale) „Nischenfähigkeit“ im Rahmen eines durch Produktdifferenzierung geschaffenen relevanten Marktes reflektiert als echte Markt- bzw. Oligopolmacht.[9] In diesem Sinn ist der Befund zu relativieren; wir betrachten ihn deswegen nicht als eine Bestätigung der sogenannten Schumpeterschen Hypothese, die sich auf hochkonzentrierte Märkte mit einigen grossen Unternehmen bezieht. Diese Einschätzung wird durch die Resultate für die restlichen Innovationsvariablen bestätigt. Bezüglich Prozessinnovationen findet man keinen signifikant positiven CONC-Effekt, obwohl gerade eine durch Prozessneuerungen induzierte Kostenreduktion die ökonomische Basis für Marktmacht in (scheinbar) oligopolistischen Märkten bilden könnte. Die Tatsache, dass die Wahrscheinlichkeit der Durchführung von F&E- bzw. Patentaktivitäten ebenfalls mit der Variable CONC (ab der Schwelle 6 bis 15 Konkurrenten) positiv korreliert, steht im Einklang mit dem gleichen Befund für INNOPD, da Produktinnovationen den Hauptteil von F&E- bzw. Patentierungsaktivitäten einer Unternehmung beanspruchen.

Den theoretischen Erwartungen entspricht auch das Ergebnis für die Variable EXPORT.[10] Die Exportleistung korreliert deutlich positiv mit der Innovationstätigkeit in allen hier berücksichtigten Formen. In den meisten Fällen nimmt der Koeffizient der Export-Dummies mit zunehmendem Exportanteil zu, was auf einen monotonen positiven Zusammenhang hindeutet.

---

9 Verstanden als fallende kurzfristige Grenzkosten über einen weiten Teil des relevanten Bereichs.

10 Zum Endogenisierungsvorbehalt für die Exportvariable siehe die vorherige Fussnote.

6. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Wir untersuchten mittels Korrelationen und multivariaten Querschnitts- und Längsschnittsanalysen den Zusammenhang zwischen diversen Innovationsindikatoren (input-, output- und marktergebnisorientierte Messgrössen) und verschiedenen Indikatoren des Wettbewerbs (Anzahl in- und ausländischer Hauptkonkurrenten auf dem Absatzmarkt, Intensität der preislichen Konkurrenz sowie Intensität der nichtpreislichen Konkurrenz insgesamt und getrennt nach acht einzelnen Dimensionen). Im Folgenden sind die wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst.

Von allen Wettbewerbsindikatoren finden wir für die nichtpreisliche Konkurrenzintensität die ausgeprägteste positive Beziehung zur – wie immer gemessenen – Innovationstätigkeit. Von den einzelnen Dimensionen dieser Art der Konkurrenz erwies sich die Häufigkeit der Einführung neuer Produkte und Dienstleistungen als die bedeutendste. Der positive Zusammenhang war im Falle der outputorientierten Innovationsmessung (Ausnahme: Patentanmeldungen) ausgeprägter als bei Verwendung von Inputindikatoren. Enger war er auch für den technischen Gehalt von Innovationen als für ihre ökonomische Bedeutung. Im Weiteren korrelieren primär auf Entwicklung, Konstruktion und Design ausgerichtete Innovationsaktivitäten mit der nichtpreislichen Konkurrenzintensität stärker als Forschungsaufwendungen. Schliesslich ist der Zusammenhang zwischen der Intensität des nichtpreislichen Wettbewerbs und Produktinnovationen enger als im Fall von Prozessneuerungen.

Die preisliche Wettbewerbsintensität steht eher mit denjenigen Merkmalen des Wettbewerbsumfelds in Beziehung, die einer hauptsächlich „defensiven“ Haltung von Unternehmungen entspechen: Leichte Substituierbarkeit der Produkte, hohe Unsicherheit bezüglich der Nachfrageentwicklung und des Verhaltens der Konkurrenten, starke Bedrohung durch den Markteintritt neuer Firmen. Die nichtpreisliche Wettbewerbsintensität dagegen korreliert stark mit denjenigen Elementen des Marktumfelds, die eher eine „offensive“ Haltung der Firmen repräsentieren: Häufigkeit neuer Produkte, technischer Vorsprung. Eine differenziertere Betrachtung zeigt, dass für Unternehmen der Hightech-Branchen der Industrie und diejenigen der „modernen“ Dienstleistungsbranchen der Zusammenhang zwischen Marktumfeld und nichtpreislicher Wettbewerbsintensität stärker ist als in den traditionellen Bereichen der beiden Sektoren. Insgesamt unterscheiden sich jedoch der Industrie- und der Dienstleistungssektor in dieser Hinsicht nicht. Die Unternehmungen der Dienstleistungsbranchen weisen, obwohl dem internationalen Wettbewerb – gemessen am Exportanteil – weniger ausgesetzt als die Industriefirmen, gegenüber letzteren keine geringere Intensität der nichtpreislichen Konkurrenz auf.

Zwischen Innovationstätigkeit und preislicher Wettbewerbsintensität besteht kein signifikanter Zusammenhang. Zwar zeichnet sich die durch eine hohe Exportneigung charakterisierte Industrie durch eine stärkere Intensität der preislichen Konkurrenz aus als der Dienstleistungssektor (geringe Exportorientierung); aber am bedeutendsten ist diese Art des Wettbewerbs in der vorwiegend binnenwirtschaftlich orientierten Bauwirtschaft.

Innovationstätigkeit und Marktkonzentration, gemessen anhand von Angaben zur Anzahl in- und ausländischer Hauptkonkurrenten auf dem Absatzmarkt, sind positiv korreliert. Im Fall der KMU interpretieren wir dieses Resultat dahingehend, dass eine hohe Marktkonzentration eher die (internationale) „Nischenfähigkeit" der Unternehmen im Rahmen eines durch Produktdifferenzierung geschaffenen relevanten Marktes reflektiert als eine echte Markt- bzw. Oligopolmacht. Somit repräsentiert die Konzentrationsvariable eine durch eigene Innovationsleistung erreichte Marktposition und signalisiert nicht eine dauerhafte Barriere gegenüber der potentiellen Konkurrenz.

Literaturverzeichnis

Acs, Z.J. and D.B. Audretsch (1987): Innovatin, Market Structure and Firm Size, *Review of Economics and Statistics*, 69, 567-575.

Aghion, P., Bloom, N., Blundell, R., Grifith, R. and P. Howitt (2002): Competition and Innovation: An Inverted U Relationship, *Institute for Fiscal Studies Working Papers Series No. W02/04*, London.

Aghion, P. and P. Howitt (1992): A Model of Growth through Creative Destruction, *Econometrica*, 60, 323-351.

Aghion, P. and P. Howitt (1998): Endogenous Growth Theory, MIT Press, Cambridge, Mass.

Ahn, S. (2002): Competition, Innovation and Productivity Growth, *OECD Economics Department Working Papers No. 317*, OECD, Paris.

Arvanitis, S. (1999): Generierung von neuem technischem Wissen, Produktivität und Arbeitsqualifikation in der schweizerischen Industrie: Eine Querschnittsanalyse auf der Basis von Unternehmensdaten, Dissertation, Universität Zürich.

Arvanitis, S. und H. Hollenstein (1994): Die Messung der Innovationsintensität: Eine empirische Untersuchung anhand schweizerischer Unternehmensdaten, *Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik*, 130, 523-537.

Arvanitis, S., Bezzola, M, Donzé, L., Hollenstein, H. und D. Marmet (2001): Innovationsaktivitäten in der Schweizer Wirtschaft. Eine Analyse der Ergebnisse der Innovationserhebung 1999, Studienreihe Strukturberichterstattung Nr. 5, hrsg. vom Staatssekretariat für Wirtschaft, Bern.

Arvanitis, S. von Arx, J., Hollenstein, H. und N. Sydow (2004): Innovationsaktivitäten in der Schweizer Wirtschaft. Eine Analyse der Ergebnisse der Innovationserhebung 2002, Studienreihe Strukturberichterstattung Nr. 24, hrsg. vom Staatssekretariat für Wirtschaft, Bern.

Boone, J. (2000): Competitive Pressure: The Effects on Investments in Product and Process Innovation, *Rand Journal of Economics*, 31(3), 549-569.

Crépon, B., Duguet, E. and I. Kabla (1996): Schumpeterian Conjectures: A Moderate Support from Various Innovation Measures, in: A. Kleinknecht (ed.) *Determinants of Innovation*, Macmillan Press Ltd., London.

Dasgupta, P. and J. Stiglitz (1980): Industrial Structure and the Nature of Innovative Activity, *Economic Journal*, 90, 266-293.

Donzé, L. et H. Hollenstein (2003): Construction, développement et entretien du panel d'entreprises du KOF ETH, rapport final du projet 5004-58445, programme prioritaire „Demain la Suisse" (Phase II), Zurich.

Dubey, P.and C.-W. Wu (2002): When less Competition Induces More Product Innovation, *Economics Letters*, 74, 309-312.

Geroski, P. (1990): Innovatin, Technological Opportunity and Market Structure, *Oxford Economic Papers*, 42, 586-602.

Geroski, P. (1994): Market Structure, Corporate Performance and Innovative Activity, Oxford University Press, Oxford.

Geroski, P. and R. Pomroy (1990): Innovatin and Evolution of Market Structure, *Journal of Industrial Economics,* 38, 299-314.

Gottschalk, S. and N. Janz (2001): Innovation Dynamics and Endogenous Market Structure, *ZEW Disussion Paper No. 01-39*, Mannheim.

Knieps, G. (2001): Wettbewerbsökonomie, Springer Verlag, Berlin.

Nelson, R.R. and S.G. Winter (1977): Simulation of Schumpeterian Competition, *American Economic Review (Papers & Proceedings)*, 67(1), 271-276.

Ronning, G. (1991): Mikroökonometrie, Springer Verlag, Berlin.

Schumpeter, J.A. (1946): Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie, 7. Auflage 1993, Francke, Tübingen.

Stiglitz, J.E. (1987): Technological Change, Sunk Costs and Competition, *Brookings Papers on Economic Activity*, 3, 883-947.

Tabelle 1: **Indikatoren des Wettbewerbsumfelds: Marktkonzentration** (Anteil der Firmen der jeweiligen Kategorie in Prozent aller Firmen)

	Industrie			Bauwirtschaft	Dienstleistungen			Alle Firmen
	Hightech	Trad.	Total		Modern	Trad.	Total	
Anzahl Hauptkonkurrenten auf dem Absatzmarkt:								
- mehr als 50	12.2	18.8	15.9	23.1	26.0	26.1	26.0	20.4
- 16 bis 50	12.7	13.8	13.3	29.2	13.4	13.6	13.5	14.7
- 11 bis 15	13.7	13.7	13.7	14.2	12.1	13.0	12.7	13.4
- 6 bis 10	32.2	28.4	30.1	20.8	25.9	20.2	22.0	26.2
- bis 5	29.2	25.3	27.0	12.7	22.6	27.1	25.8	25.3
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabelle 2: **Unternehmensgrösse und Marktkonzentration** (Anteil der Firmen einer bestimmten Grössenklasse in Prozent der jeweiligen Konzentrationsklasse)

Anzahl Beschäftigte	Mehr als 50 Konkurrenten	16-50 Konkurrenten	11-15 Konkurrenten	6-10 Konkurrenten	Weniger als 5 Konkurrenten
5-19	40.6	31.7	31.1	26.3	33.1
20-49	23.7	23.3	24.3	22.3	18.0
50-99	15.1	16.3	16.8	17.4	16.1
100-249	10.4	15.7	16.5	16.5	15.7
250-499	8.0	8.9	8.4	10.2	10.1
500-999	1.2	2.7	2.4	4.7	4.4
1000 und mehr	1.0	1.4	0.6	2.5	2.5
Total	100	100	100	100	100

Tabelle 3: Indikatoren des Wettbewerbsumfelds: Wettbewerbsintensität

	Industrie			Bauwirtschaft	Dienstleistungen			Alle Firmen
	Hightech	Trad.	Total		Modern	Trad.	Total	
Intensität der preislichen Konkurrenz	70.4	71.7	71.1	78.7	65.8	62.2	63.4	68.8
Intensität der nichtpreislichen Konkurrenz:								
Insgesamt	14.1	12.2	13.0	2.3	7.3	12.5	10.9	11.3
Hinsichtlich:								
- Qualität der Produkte/Dienstleistungen	61.4	52.3	56.2	31.2	62.0	51.0	54.5	53.4
- Produktdifferenzierung	35.9	27.7	31.2	8.1	26.3	23.6	24.4	26.6
- Sortimentsvielfalt	35.0	32.1	33.4	12.7	19.6	34.5	29.8	30.2
- Häufigkeit neuer Produkte	24.7	22.8	23.6	6.3	14.9	27.0	23.2	22.0
- Technischer Vorsprung	50.7	32.6	40.4	16.7	30.1	20.4	23.4	31.8
- Flexibilität bei Kundenwünschen	75.5	68.7	71.6	54.3	67.7	59.7	62.3	66.5
- Serviceleistungen	68.0	56.5	61.5	49.3	65.8	61.1	62.6	60.9
- Design	22.3	25.6	24.2	10.0	15.2	23.6	20.9	21.7

Anteil der Firmen mit Antworten auf den Intensitätsstufen 4 und 5 einer fünfstufigen Likert-Skala (1: „sehr schwach“; 5: „sehr stark“) in Prozent aller Firmen; Mehrfachantworten bei den Dimensionen der nichtpreislichen Konkurrenz möglich.

Tabelle 4: Relationen zwischen Marktkonzentration und Wettbewerbsintensität (Spearman-Korrelationskoeffizient)

	Marktkonzentration*
Intensität der preislichen Konkurrenz	-0.137
Intensität der nichtpreislichen Konkurrenz hinsichtlich:	
- Qualität der Produkte/Dienstleistungen	-0.012
- Produktdifferenzierung	-0.008
- Sortimentsvielfalt	-0.038
- Häufigkeit neuer Produkte	-0.065
- Technischer Vorsprung	-0.022
- Flexibilität bei Kundenwünschen	-0.026
- Serviceleistungen	-0.009
- Design	-0.027

* Ordinale fünfstufige Variable (1: mehr als 50; 2: 16 bis 50; 3: 11 bis 15; 4: 6 bis 10; 5: bis 5 Konkurrenten). Partieller Korrelationskoeffizient; es wird für die Unternehmensgrösse und die Branchenzugehörigkeit kontrolliert.

Tabelle 5: Charakterisierung des Wettbewerbsumfelds

	Industrie			Bauwirt-schaft	Dienstleistungen			Alle
	Hightech	Trad.	Total		Modern	Trad.	Total	Firmen
Handlungen der Konkurrenten schwer vorhersehbar	23.6	27.6	25.6	49.8	19.9	21.4	20.9	26
Hohe Bedrohung durch den Markteintritt neuer Konkurrenten	15.8	20.1	18.2	29.4	14.9	23.3	20.6	20.1
Schnelle Veränderung der Produktionstechnologie	24.3	21.9	22.9	5.0	26.9	15.3	18.9	19.8
Schnelle Veralterung von Produkten/Dienstleistungen	16.2	13.8	14.8	5.9	19.6	18.2	18.6	15.6
Leichte Substituierbarkeit der Produkte/Dienstleistungen	43.7	51.0	47.8	39.4	49.4	50.6	50.2	48.0
Nachfrageentwicklung schwer vorhersehbar	42.7	44.1	43.5	45.3	33.2	35.0	34.5	40.1

Anteil der Firmen mit Antworten auf den Intensitätsstufen 4 und 5 einer fünfstufigen Likert-Skala (1: „trifft nicht zu“; 5: „trifft in hohem Masse zu“) in Prozent aller Firmen; Mehrfachantworten möglich.

Tabelle 6: Relation zwischen Marktkonzentration und Charakterisierung des Wettbewerbsumfelds (Spearman-Korrelation)

	Marktkonzentration*
Handlungen der Konkurrenten schwer vorhersehbar	-0.122
Hohe Bedrohung durch den Markteintritt neuer Konkurrenten	-0.127
Schnelle Veränderung der Produktionstechnologie	-0.069
Schnelle Veralterung von Produkten/Dienstleistungen	-0.086
Leichte Substituierbarkeit der Produkten/Dienstleistungen	-0.044
Nachfrageentwicklung schwer vorhersehbar	-0.092

* Ordinale fünfstufige Variable (1: mehr als 50; 2: 16 bis 50; 3: 11 bis 15; 4: 6 bis 10; 5: bis 5 Konkurrenten). Partieller Korrelationskoeffizient; es wird für die Unternehmensgrösse und die Branchenzugehörigkeit kontrolliert.

Tabelle 7: Wettbewerbsintensität und Charakterisierung des Marktumfelds (Spearman-Korrelationskoeffizient)

	Handlungen der Konkurrenten	Markteintritt neuer Konkurrenten	Veränderung Produktionstechnologie	Veralterung Produkte	Substituierbarkeit	Nachfrageentwicklung
Intensität der preislichen Konkurrenz	0.149	0.137	0.056	0.082	0.223	0.145
Intensität der nichtpreislichen Konkurrenz:						
Insgesamt	0.078	0.103	0.269	0.334	0.039	0.099
Hinsichtlich:						
- Qualität der Produkte/Dienstleistungen	0.036	0.033	0.088	0.137	0.071	0.040
- Produktdifferenzierung	0.078	0.071	0.172	0.236	-0.004	0.061
- Sortimentsvielfalt	0.077	0.087	0.148	0.216	0.038	0.034
- Häufigkeit neuer Produkte	0.087	0.143	0.284	0.382	0.039	0.066
- Technischer Vorsprung	0.058	0.063	0.347	0.299	0.014	0.080
- Flexibilität bei Kundenwünschen	0.047	0.040	0.105	0.126	0.078	0.125
- Serviceleistungen	0.016	0.015	0.070	0.112	0.078	0.048
- Design	0.061	0.081	0.172	0.230	0.003	0.059

Partieller Korrelationskoeffizient; es wird für die Unternehmensgrösse und die Branchenzugehörigkeit kontrolliert.

Tabelle 8: Korrelation zwischen einfachen qualitativen Innovationsindikatoren und den Indikatoren des Wettbewerbsumfelds (Spearman-Korrelationskoeffizient)

	INNOPD	INNOPC	RD	PAT
Marktkonzentration*	0.070	-0.002	0.072	0.078
Intensität der preislichen Konkurrenz	0.007	0.024	-0.013	0.012
Intensität der nichtpreislichen Konkurrenz:				
Insgesamt	0.188	0.107	0.120	0.035
Hinsichtlich:				
- Qualität der Produkte/Dienstleistungen	0.091	0.055	0.048	-0.021
- Produktdifferenzierung	0.154	0.077	0.105	0.049
- Sortimentsvielfalt	0.146	0.056	0.073	-0.009
- Häufigkeit neuer Produkte	0.203	0.099	0.152	0.081
- Technischer Vorsprung	0.124	0.110	0.111	0.059
- Flexibilität bei Kundenwünschen	0.084	0.075	0.047	-0.023
- Serviceleistungen	0.071	0.053	0.041	-0.024
- Design	0.124	0.059	0.058	0.027

* Ordinale fünfstufige Variable (1: mehr als 50; 2: 16 bis 50; 3: 11 bis 15; 4: 6 bis 10; 5: bis 5 Konkurrenten). Partieller Korrelationskoeffizient; es wird für die Unternehmensgrösse und die Branchenzugehörigkeit kontrolliert.

Tabelle 9: Korrelationen zwischen inputorientierten Innovationsindikatoren und Indikatoren des Wettbewerbsumfelds (Spearman-Korrelationskoeffizient)

	Produktinnovationen				Prozessinnovationen				R&D/S
	R	D	CD	F	R	D	CD	F	
Marktkonzentration*	0.012	0.070	0.008	-0.042	0.026	0.022	-0.058	-0.058	0.083
Intensität der preislichen Konkurrenz	0.008	0.028	0.019	0.062	0.023	0.026	0.017	0.080	-0.008
Intensität der nichtpreislichen Konkurrenz:									
Insgesamt hinsichtlich:	0.006	0.100	0.150	0.117	-0.017	0.067	0.108	0.073	0.056
- Qualität der Prod./DI	-0.062	0.032	0.037	0.088	-0.096	-0.004	0.007	0.072	0.035
- Produktdifferenzierung	0.054	0.124	0.119	0.085	-0.037	0.075	0.091	0.038	0.085
- Sortimentsvielfalt	-0.047	-0.008	0.096	0.053	-0.015	0.006	0.061	0.036	-0.017
- Häufigkeit neuer Prod.	0.077	0.118	0.131	0.119	0.047	0.106	0.121	0.089	0.109
- Technischer Vorsprung	0.054	0.120	0.089	0.074	0.031	0.089	0.072	0.031	0.090
- Flexibilität bei Kundenwünschen	-0.022	0.025	0.031	0.061	-0.086	-0.008	0.005	0.034	-0.019
- Serviceleistungen	-0.038	0.029	0.071	0.063	-0.050	0.035	0.027	0.066	0.021
- Design	-0.031	0.033	0.159	0.046	-0.009	0.013	0.113	0.037	0.000

* Ordinale fünfstufige Variable (1: mehr als 50; 2: 16 bis 50; 3: 11 bis 15; 4: 6 bis 10; 5: bis 5 Konkurrenten).

R: Forschungsaufwand; D: Entwicklungsaufwand; CD: Aufwand für Konstruktion/Design; F: Folgeinvestitionen; alle Variablen werden auf einer fünfstufigen Likert-Skala gemessen (1: „keine Bedeutung"; 5: „sehr grosse Bedeutung"); R&D/S: Anteil der F&E-Ausgaben am Umsatz 2001.

Tabelle 10: Korrelationen zwischen outputorientierten Innovationsindikatoren und Wettbewerbsindikatoren (Spearman-Korrelationskoeffizient)

	Produktinnovationen		Prozessinnovationen		%-Anteil neuer Produkte am Umsatz
	INNT	INNE	INNT	INNE	
Marktkonzentration*	0.007	0.047	-0.012	0.040	-0.012
Intensität der preislichen Konkurrenz	0.067	0.071	0.056	0.013	-0.056
Intensität der nichtpreislichen Konkurrenz:					
Insgesamt	0.202	0.196	0.185	0.128	0.185
Hinsichtlich:					
- Qualität der Produkte/Dienstleistungen	0.148	0.147	0.159	0.118	0.085
- Produktdifferenzierung	0.104	0.166	0.086	0.090	0.119
- Sortimentsvielfalt	0.024	0.077	0.076	0.069	0.083
- Häufigkeit neuer Produkte	0.133	0.143	0.079	0.064	0.189
- Technischer Vorsprung	0.255	0.156	0.186	0.126	0.092
- Flexibilität bei Kundenwünschen	0.136	0.122	0.143	0.085	0.102
- Serviceleistungen	0.153	0.117	0.161	0.090	0.088
- Design	0.105	0.099	0.101	0.079	0.140

* Ordinale fünfstufige Variable (1: mehr als 50; 2: 16 bis 50; 3: 11 bis 15; 4: 6 bis 10; 5: bis 5 Konkurrenten). INNT: Bedeutung der eingeführten Innovationen in technischer Hinsicht; INNE: Bedeutung der eingeführten Innovationen in ökonomischer Hinsicht; alle Variablen werden auf einer fünfstufigen Likert-Skala gemessen (1: „keine Bedeutung“; 5: „sehr grosse Bedeutung“)

Tabelle 11: Innovationstätigkeit und nichtpreisliche Konkurrenz; Querschnittsschätzungen 2002; Probit-Schätzungen

	INNOPD	INNOPC	RD	PAT
Alle Unternehmen: Intensität der nichtpreislichen Konkurrenz hinsichtlich:				
- Qualität der Prod./Dienstl.	0.173*	0.047	0.008	-0.142*
- Produktdifferenzierung	0.128*	0.067	0059*	0.013
- Sortimentsvielfalt	0.184*	0.102*	0.090*	-0.045
- Häufigkeit neuer Produkte	0.199*	0.068*	0.132*	0.115*
- Technischer Vorsprung	0.090*	0.081*	0.071*	0.048
- Flexib. bei Kundenwünschen	0.047	0.062*	-0.003	-0.085*
- Serviceleistungen	0.068*	0.064*	0.024	-0.040
- Design	0.130*	0.063*	0.068*	0.048
Industrieunternehmen: Intensität der nichtpreislichen Konkurrenz hinsichtlich:				
- Qualität der Prod./Dienstl.	0.082*	-0.002	0.036	-0.105*
- Produktdifferenzierung	0.151*	0.034	0.086*	0.016
- Sortimentsvielfalt	0.240*	0.075*	0.146*	-0.037
- Häufigkeit neuer Produkte	0.250*	0.037	0.149*	0.109*
- Technischer Vorsprung	0.061	0.071*	0.071	0.036
- Flexib. bei Kundenwünschen	0.044	0.039	0.068	-0.067
- Serviceleistungen	0.078*	0.037	0.073*	0.003
- Design	0.129*	0.043	0.108*	0.071
Dienstleistungsunternehmen: Intensität der nichtpreislichen Konkurrenz hinsichtlich:				
- Qualität der Prod./Dienstl.	0.087*	0.116*	-0.018	-0.197*
- Produktdifferenzierung	0.072	0.099*	-0.032	0.083
- Sortimentsvielfalt	0.119*	0.128*	-0.007	-0.004
- Häufigkeit neuer Produkte	0.175*	0.104*	0.127*	0.240*
- Technischer Vorsprung	0.132*	0.071	0.063	0.146
- Flexib. bei Kundenwünschen	0.024	0.075	0.105*	-0.155
- Serviceleistungen	0.036	0.089*	-0.026	-0.138
- Design	0.130*	0.107*	0.025	-0.092

Die Tabelle enthält nur die (standardisierten) Koeffizienten der binären Variablen für die einzelnen Dimensionen der nichtpreislichen Konkurrenz (Umwandlung der ursprünglichen ordinalen fünfstufigen Variablen in binäre Variablen; der Wert 1 der binären Variablen entspricht den Stufen 4 und 5, der Wert 0 den Stufen 1, 2 und 3 der ursprünglichen Variablen). Die acht binären Variablen wurden einzeln anstelle der Variablen INPC in den Modellschätzungen für INNOPD, INNOPC, RD und PAT eingesetzt. Aus Platzgründen präsentieren wir hier nur die geschätzten Koeffizienten für diese acht Variablen.

Tabelle 12: Spezifikation der unabhängigen Variablen

Variable	Beschreibung	Vorzeichen
D	*1. Nachfrage:* Mittelfristige Nachfrageperspektiven	+
	2. Marktbedingungen	
IPC	Intensität der Preiskonkurrenz auf dem Absatzmarkt (*neg.* Vorzeichen für Produkt-, *pos.* Vorzeichen für Prozessinnovation)	+
INPC	Intensität der nichtpreislichen Konkurrenz auf dem Absatzmarkt	+
CONC	Konzentrationsmass basierend auf der Anzahl Hauptkonkurrenten auf dem (weltweiten) Absatzmarkt (3 Dummy-Variablen: 16-50, 6-15, < 5 Konkurrenten; Referenzgruppe: > 50 Konkurrenten)	+?
EXPORT	*3. Exportanteil am Umsatz:* Dummy-Variablen: 1-33%; 34-66%; > 66%; Referenzgruppe: keine Exporte	+
APPR	*4. Imitationsschutz:* Wirksamkeit des Imitationsschutzes für die Innovationstätigkeit (getrennt nach Produkt- bzw. Prozessinnovationen)	+
TPOT	*5. Ausschöpfung technologischer Möglichkeiten:* Technologisches Potential, d.h. weltweit verfügbares wissenschaftliches und technisches Wissen, das für die Innovationstätigkeit der Unternehmung relevant ist	+
	6. Externe Wissensquellen (getrennt nach Produkt- bzw. Prozessinnovationen):	
KS1	Kunden	+
KS2	Zulieferer von Material/Investitionsgütern	+?
KS3	Konkurrenten	?
KS4	Firmen des gleichen Konzerns	+
KS5	Universitäten/Fachhochschulen	+
KS6	Patentschriften	+
KS7	Messen/Ausstellungen	+
	7. Hemmnisse bezüglich der Faktorausstattung	
Hemmnis1	Fehlende Fremdmittel	-
Hemmnis2	Mangelnde Fachkräfte	-
	8. Unternehmensgrösse: Dummy-Variablen: 20-49, 50-99, 100-249, 250-499, 500-999, >= 1000 Besch.; Referenzgruppe: 6-19 Besch.	+

Wenn nichts anderes erwähnt, wurden die ursprünglich auf einer fünfstufigen Likert-Skala gemessenen ordinalen Variablen in binäre Variablen umgewandelt, bei welchen der Wert 1 den Stufen 4 und 5, der Wert 0 den Stufen 1, 2 und 3 der ursprünglichen Variablen entspricht.

Tabelle 13: Innovationstätigkeit und Wettbewerbsumfeld; Längsschnittsschätzungen 1990-2002 („unbalanced“ Panel; Industrie)

Variablen	INNOPD		INNOPC		RD		PAT	
	Pooled Logit	RE Logit	Pooled Logit	RE Logit	Pooled Logit	RE Logit	Pooled Logit	RE Logit
D	0.148*	0.128*	0.136*	0.107*	0.176*	0.193*	0.0026	0.0012
	0.035	0.038	0.029	0.035	0.036	0.043	0.0016	0.0009
IPC	0.008	0.008	0.015	0.008	0.018	0.011	0.0016	0.0005
	0.028	0.035	0.025	0.028	0.028	0.038	0.0014	0.0004
INPC	0.088*	0.105*	0.062*	0.053*	0.070*	0.068*	0.0009	0.0002
	0.024	0.032	0.023	0.024	0.025	0.032	0.0011	0.0003
CONC 16-50 Konkurrenten.	0.124*	0.143*	0.061	0.091**	0.055	0.068	0.0020	0.0009
	0.042	0.050	0.039	0.047	0.041	0.057	0.0019	0.0009
6-15 Konkurrenten	0.122*	0.116*	0.006	-0.010	0.089*	0.092*	0.0039**	0.0018
	0.034	0.043	0.031	0.036	0.032	0.046	0.0022	0.0012
< 5 Konkurrenten	0.139*	0.133*	0.019	0.001	0.118*	0.124*	0.0041**	0.0018
	0.039	0.048	0.035	0.040	0.038	0.053	0.0023	0.0013
EXPORT: 1-33%	0.092*	0.103*	0.059*	0.079*	0.089*	0.127*	0.0065**	0.0032
	0.031	0.039	0.029	0.036	0.031	0.043	0.0034	0.0021
34-66%	0.100*	0.105*	0.116*	0.141*	0.155*	0.206*	0.0074**	0.0039
	0.042	0.048	0.040	0.050	0.043	0.055	0.0040	0.0028
> 66%	0.157*	0.157*	0.090*	0.110*	0.229*	0.279*	0.0089**	0.0064
	0.041	0.047	0.037	0.047	0.044	0.052	0.0047	0.0042
APPR	0.058*	0.070*	0.014	0.067*	0.023*	0.060*	0.0048	0.0013
	0.012	0.014	0.011	0.013	0.014	0.016	0.0025	0.0008
TPOT	0.119*	0.125*	0.120*	0.137*	0.121*	0.161*	0.0012**	0.0004
	0.028	0.034	0.026	0.031	0.029	0.037	0.0011	0.0005
KS1	0.068*	0.083*	0.007	-0.017	0.023	-0.005	-0.0012	-0.0001
	0.025	0.033	0.023	0.025	0.026	0.034	0.0012	0.0003
KS2	-0.004	-0.005	0.032	0.046	-0.031	-0.050	-0.0030	-0.0006
	0.028	0.035	0.040	0.047	0.029	0.038	0.0019	0.0005
KS3	-0.090*	-0.115*	-0.029	-0.034	-0.092*	-0.119*	-0.0026	-0.0006
	0.027	0.036	0.024	0.026	0.028	0.035	0.0017	0.0004
KS4	-0.015	-0.018	0.027	0.019	0.006	-0.007	-0.0002	0.0001
	0.032	0.040	0.042	0.048	0.032	0.044	0.0011	0.0004
KS5	-0.042	-0.063	-0.025	-0.052*	0.028	0.005	0.0021	0.0012
	0.032	0.043	0.028	0.030	0.034	0.046	0.0015	0.0009
KS6	0.097*	0.098*	0.058	0.062	0.102*	0.095	0.0113**	0.0084
	0.048	0.050	0.040	0.047	0.052	0.068	0.0060	0.0056
KS7	0.028	0.036	0.023	0.031	0.088*	0.112*	0.0013	0.0003

	0.025	0.031	0.023	0.027	0.027	0.035	0.0012	0.0004
HEMMNIS1	-0.101*	-0.125*	-0.051*	-0.057*	-0.028	-0.037	0.0006	0.0001
	0.028	0.039	0.027	0.028	0.028	0.039	0.0012	0.0004
HEMMNIS2	-0.024	-0.016	0.005	0.022	-0.016	-0.006	-0.0004	-0.0001
	0.028	0.035	0.025	0.029	0.028	0.037	0.0012	0.0003
Unternehmensgrösse:								
20-49 Besch.	0.106*	0.097*	0.131*	0.154*	0.098*	0.110*	0.0037	0.0010
	0.033	0.043	0.033	0.041	0.035	0.050	0.0029	0.0009
50-99 Besch.	0.182*	0.189*	0.175*	0.201*	0.172*	0.227*	0.0119**	0.0040
	0.037	0.050	0.034	0.043	0.036	0.051	0.0064	0.0026
100-249 Besch.	0.179*	0.182*	0.223	0.265*	0.248*	0.315*	0.0206*	0.0094**
	0.038	0.050	0.034	0.044	0.038	0.053	0.0103	0.0055
250-499 Besch.	0.270*	0.251*	0.280*	0.332*	0.312*	0.381*	0.0358*	0.0173**
	0.050	0.061	0.038	0.046	0.045	0.059	0.0172	0.0098
500-999 Besch.	0.379*	0.318*	0.410*	0.480*	0.446*	0.488*	0.0789*	0.0577**
	0.075	0.076	0.057	0.057	0.072	0.075	0.0381	0.0335
>= 1000 Besch.	0.394*	0.320*	0.427*	0.513*	0.522*	0.530*	0.2016*	0.1997**
	0.084	0.078	0.067	0.066	0.094	0.083	0.0848	0.1110
Jahr 1993	0.083	-	0.142*	-	0.166*	-	0.0041	-
	0.081		0.077		0.092		0.0038	
Jahr 1996	0.062	-	0.076	-	-0.027	-	0.0035	-
	0.080		0.077		0.090		0.0037	
Jahr 1999	-0.023	-	-0.147*	-	-0.034	-	0.0117*	-
	0.080		0.076		0.090		0.0055	
Jahr 2002	0.061	-	-0118	-	-0.065	-	0.0037	-
	0.079		0.076		0.089		0.0038	
N	3083	3083	2922		2856		2790	2790
Pseudo R^2	0.190		0.139		0.217		0.312	
Likelihood Ratio (χ^2-Test)	666.8**		513.7**		741.7**		1067.8**	
Wald (χ^2)		236**		220.1**		236.6**		230.0**
Rho		0.728		0.551		0.838		0.808

Methode: „Pooled Logit"- bzw. „Random Effects Logit"-Schätzungen (siehe Text). Unterhalb der Marginaleffekte finden sich die Standardfehler (** bzw. * statistische Signifikanz beim Testniveau von 5% bzw. 10%); 17 Branchendummies (Referenzbranche: Nahrungsmittelindustrie) sind nicht explizit aufgeführt.