
INSTITUT FÜR VOLKSWIRTSCHAFTSLEHRE

der

UNIVERSITÄT AUGSBURG



Messung und Bewertung des Innovationsverhaltens
im deutschen Automobilzuliefersektor
Ergebnisse einer empirischen Untersuchung

von

Jürgen Peters

Beitrag Nr. 151

Juli 1996

01

QC
072
V922
-151

olkswirtschaftliche Diskussionsreihe

Messung und Bewertung des Innovationsverhaltens
im deutschen Automobilzuliefersektor
Ergebnisse einer empirischen Untersuchung

von

Jürgen Peters

Beitrag Nr. 151

Juli 1996

Messung und Bewertung des Innovationsverhaltens im deutschen Automobilzuliefersektor

Neue Ergebnisse einer empirischen Untersuchung

von
Jürgen Peters*

Zusammenfassung

In diesem Beitrag wird erstmalig eine umfangreichere Bewertung des Innovationsverhaltens der Zulieferbetriebe im deutschen Automobilsektor vorgenommen. Diese erfolgt auf der Grundlage mehrerer verschiedener Indikatoren des Innovationsinputs und -outputs, die im Jahr 1995 im Rahmen einer bundesweiten Betriebsbefragung in der deutschen Automobilzulieferindustrie gewonnen wurden. Über die Verwendung der verschiedenen Indikatoren erhält man ein umfangreiches und facettenreiches Bild der Innovationsaktivitäten der Automobilzulieferer, wodurch sich auch branchenspezifische Unterschiede aufdecken lassen. Dabei können die einbezogenen Industriezweige hinsichtlich ihrer Innovationsstärke beurteilt und in verschiedene Innovationsfelder eingeordnet werden. So zeigt sich, daß innerhalb des Automobilsektors die Betriebe aus den Industriezweigen NE-/EST-Gießereien und Gesenkschmiede in fast allen Belangen ein stark unterdurchschnittliches und die Betriebe aus den Branchen Chemie/Mineralölverarbeitung und Kfz-Elektrik ein stark überdurchschnittliches Innovationsverhalten aufweisen.

Schlüsselbegriffe: Automobilzulieferindustrie, Innovationsverhalten

JEL Klassifizierung: L6, O3

Korrespondenz: Jürgen Peters, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät,
Universität Augsburg, Universitätsstr. 16, D-86159 Augsburg.
Telefon: +49-821-598-4191; Fax: +49-821-598-4231;
e-mail: peters@wiso.uni-augsburg.de

* Die Untersuchung wurde im Rahmen des Forschungsprojektes „Partnerschaft und Wissenstransfer in der Automobilindustrie“ durchgeführt. Der Verfasser bedankt sich bei der Universität Augsburg für die finanzielle Unterstützung im Rahmen der Forschungsförderung Typ B (F-423).

I. Einleitung

Der Automobilzuliefersektor besitzt für die BRD eine hohe gesamtwirtschaftliche Bedeutung. So werden diesem Sektor mehr als 3000 Betriebe aus den verschiedensten Industriezweigen zugerechnet, die ca. 750.000 Mitarbeiter beschäftigen und einen Umsatz von 130 Mrd. DM erwirtschaften (Doleschal 1988; Meißner et al. 1994). Zusätzlich gehört der Kfz-Sektor hinter den Wirtschaftszweigen Elektrotechnik und chemische Industrie zu einer der forschungsintensivsten Branche der Bundesrepublik Deutschland. Nach den Angaben des Stifterverbandes für die Deutsche Wirtschaft entfielen im Jahr 1991 18,4% der 56,3 Mrd. DM, die insgesamt im Wirtschaftssektor der Bundesrepublik Deutschland für Forschung und experimentelle Entwicklung ausgegeben wurden, auf die Herstellung von Kraftwagen und deren Teile (SV Wissenschaftsstatistik 1994).

Diese Zahlen belegen zwar die hohe Forschungsintensität der Automobilzulieferer, können aber keine Aussage über jene betrieblichen Innovationsaktivitäten treffen, die sich mit F&E- verwandten Tätigkeiten befassen, wie beispielsweise Design, Konstruktion und Prototypbau. Desweiteren beschränken sie sich auf eine ausgewählte Gruppe von Zulieferern, die nach eigenen Angaben ihren wirtschaftlichen Schwerpunkt in der Erstellung von Automobilzulieferteilen sehen (Syproklasse 3314 oder Wirtschaftszweig 244). Alle anderen direkten oder indirekten Automobilzulieferer bleiben unberücksichtigt, was zu Verzerrungen in der Darstellung der Innovationsaktivitäten der Automobilzulieferer führt.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit liegt in der umfassenden Charakterisierung des *Innovationsverhaltens* der Automobilzulieferer in Deutschland. Zu diesem Zweck werden mehrere verschiedene Indikatoren sowohl des Innovationsinputs (u.a. Innovations- und F&E-Intensitäten, Regelmäßigkeit der F&E-Aktivitäten) als auch des Innovationsoutputs (u.a. Realisierung von Produkt- und/oder Prozeßinnovationen, betriebliche Bedeutung und technologischer Neuerungsgrad der Innovationen) verwendet, die eine umfassendere Analyse der Innovationsaktivitäten erlauben. Anhand dieser Kriterien werden nicht nur die betrieblichen, sondern in aggregierter Form auch die einbezogenen Industriezweige hinsichtlich ihrer Innovationsstärke beurteilt und in Innovationsfelder eingeordnet. So zeigen die Zulieferer aus der Chemie/Mineralölverarbeitung und Kfz-Elektrik ein *stark überdurchschnittliches*, aus der Kfz-Teile-Industrie ein *überdurchschnittliches*, aus der Kfz-Karosserie, Kunststoff- und

Gummi-Verarbeitung ein *durchschnittliches*, aus der Stahl-Verformung ein *unterdurchschnittliches* und die Betriebe aus den Branchen Gesenkschmiede und NE-/EST-Gießerei ein *stark unterdurchschnittliches* Innovationsverhalten auf.

Bevor das Innovationsverhalten im deutschen Automobilzuliefersektor näher untersucht wird, erfolgt zunächst eine kurze Beschreibung der Stichprobe anhand einiger ausgewählter Kriterien. Hiernach werden die einzelnen Indikatoren vorgestellt, mit der die latente Variable Innovationsaktivität gemessen wurde und mit denen die Automobilzulieferer und die Zuliefermärkte hinsichtlich ihrer Innovationsstärke beurteilt werden können.

II. Kurzbeschreibung des Samples

Die gewonnenen Ergebnisse basieren auf Daten, die mittels einer postalischen Umfrage im Rahmen eines Forschungsprojektes in den Monaten April bis August 1995 im deutschen Automobilzuliefersektor erhoben wurden und an der sich 430 Zulieferbetriebe beteiligt haben (siehe Anhang). Die vorliegenden Ausführungen berücksichtigen jedoch nur die Automobilzulieferer von serienfähigen Erstausrüstungsprodukten, wodurch sich die relevante Gesamtstichprobe auf 401 Betriebe verringert. Da nicht jeder Proband zu allen Fragen Stellung nehmen mußte, können sich jedoch einige der Fragestellungen auf unterschiedlich große Samples beziehen. So brauchten beispielsweise nur die 348 Betriebe, die in den Jahren 1993 oder 1994 erfolgreich neue Innovationen realisiert haben (im folgenden als *innovative* Betriebe bezeichnet) Aussagen über die Relevanz und den technologischen Neuerungsgrad ihrer Innovationen zu machen.¹ Weichen die Stichproben bei den einzelnen Untersuchungsschritten von der Gesamtstichprobe ab, so wird darauf an entsprechender Stelle näher eingegangen.

Die nachfolgende Charakterisierung der zugrundeliegenden Stichprobe erfolgt anhand der Zuordnung der Automobilzulieferer zu den einzelnen erfaßten Industriezweigen, der Anzahl der Marktteilnehmer, der Verteilung der Betriebs- und Kundenstammgröße, der technologischen Fähigkeiten der Zulieferer sowie deren Möglichkeiten zur Aneignung von Innovationserträgen. Alle Angaben beziehen sich in diesem Abschnitt auf das Jahr 1994,

¹ Zu beachten ist, daß im Gegensatz zur Untersuchung des ZEW die Automobilzulieferer, die in den Jahren 1995 und 1996 neue Innovationen planen, nicht als innovative Betriebe betrachtet wurden (vgl. König und Licht 1995).

II.1 Aufteilung des Samples auf die einbezogenen Industriezweige

Aus Tabelle 1 läßt sich die Aufteilung des Gesamtsamples in neun Industriezweige entnehmen. Aus Gründen der Geheimhaltung sind die Betriebe aus den Industriezweigen *Stahlbau*, *EBM-Waren*, *Flachglas*, *Leder- und Textilgewerbe*, *Feinkeramik* und *Feinmechanik*, denen jeweils nicht mehr als sieben Vertreter zugewiesen werden konnten, in der Kategorie *Sonstige* zusammengefaßt. Hierzu müssen insgesamt 6,2% der Zulieferer gerechnet werden. Knapp 44% der Zulieferer kommen aus den drei Industriezweigen, deren Betriebe nach ihrem wirtschaftlichen Schwerpunkt ausschließlich Automobilprodukte entwickeln und erstellen (Kfz-Elektrik, Kfz-Teile und Kfz-Karosserie). Relativ stark vertreten sind in der Stichprobe zudem die Automobilzulieferer aus den Branchen Stahlverformung und Kunststoffverarbeitung, wobei der Stahlverformung auch die Betriebe der Oberflächenbehandlung (Pulvermetallurgie) direkt zugerechnet worden sind.

Tab. 1: Aufteilung der Stichprobe auf die einbezogenen Industriezweige

Sypro-Nr.	Industriezweige	Anzahl der Beobachtungen	
		absolut	in Prozent
2950	NE-/EST-Gießerei	32	8,0
3021	Gesenkschmiede	23	5,7
3025	Stahlverformung (incl. Pulvermetallurgie)	40	10,0
36	Kfz-Elektrik (incl. Starterbatterien)	45	11,2
3314	Kfz-Teile	116	28,9
3316	Kfz-Karosserie	15	3,7
58	Kunststoffverarbeitung	57	14,2
59	Gummiverarbeitung	29	7,2
40/22	Chemie/Mineralölverarbeitung	19	4,7
	Sonstige (Stahlbau, EBM-Waren, Flachglas, Leder- und Textilindustrie, Feinkeramik und Feinmechanik)	25	6,2
	Gesamtstichprobe	401	100,0

Anmerkung: Summendifferenzen ergeben sich durch Auf- oder Abrunden.

II.2 Angebotsaspekte: Betriebsgröße und Anzahl der Marktteilnehmer

In der empirischen Untersuchung wurde die *Betriebsgröße* sowohl über die Anzahl der im Jahresdurchschnitt 1994 beschäftigten Mitarbeiter des Gesamtbetriebs als auch über den im gleichen Jahr erzielten Automobilumsatz der Betriebe erfaßt. Bei der Betrachtung der Betriebsgrößenverteilung in Abhängigkeit der Beschäftigtenzahl zeigt sich, daß 8,5% als Kleinstbetriebe (49 Mitarbeiter und weniger), 36,2% als kleinere (50 bis 249 Mitarbeiter),

17,1% als mittelgroße Betriebe (250 bis 499 Mitarbeiter) und 38,3% als Großbetriebe (500 und mehr Mitarbeiter) anzusehen sind, während 23,8% mehr als 1000 Mitarbeiter beschäftigen. Bezogen auf den Automobilumsatz erwirtschafteten 1994 im Automobilssektor 18,6% der Betriebe weniger als 10 Mio. DM, 33,2% zwischen 10 und weniger als 50 Mio. DM, 26,8% zwischen 50 und weniger als 200 Mio. DM und 21,4% 200 Mio. DM Umsatz und mehr. Hierdurch zeigt sich innerhalb der Stichprobe ein ausgewogenes Verhältnis zwischen den kleineren und mittleren Betrieben (KMB) und den Großbetrieben, wobei auch ein relativ hoher Anteil an Kleinstbetrieben in der Gesamtstichprobe enthalten ist. Den höchsten Anteil an Kleinstbetrieben weist dabei die Branche der Stahlverformung mit 12,8% auf (59% der Stahlverformer haben weniger als 100 Mitarbeiter), wohingegen in den Industriezweigen Kfz-Elektrik und Kfz-Teile jeweils fast die Hälfte der Zulieferer mehr als 500 Mitarbeiter beschäftigt.

Bezogen auf die *Anbietermacht* der Betriebe sowie auf die strukturellen Gegebenheiten der *betriebspezifischen* Zuliefermärkte gaben 17% der Zulieferanten an, daß sie zwischen 1 und 3 in- und ausländische Hauptkonkurrenten besitzen. Knapp 54% der Betriebe sehen sich zwischen 4-10 Wettbewerbern gegenüber, weitere 17% haben zwischen 11-20 und die restlichen 12% mehr als 20 Hauptkonkurrenten. Keiner der befragten Betriebe fühlt sich hingegen selbst als Monopolist. Gemessen an der Zahl der Wettbewerber ist ein enges Oligopol (1-3 Wettbewerber) insbesondere in den Branchen Chemie/Mineralölverarbeitung, Kfz-Elektrik, Kfz-Karosserie und NE-/EST-Gießereien zu erkennen. Demgegenüber agieren nur wenige Betriebe der Kunststoff- und Gummi-Verarbeitung (9,4% resp. 4,0%) auf einem solch hochkonzentrierten Markt.

IL3 Nachfrageaspekte: Intersektorale Diversifikation und Kundenstammgröße

Die *intersektorale* Diversifikation der Betriebe läßt sich grob über die *Herstellungsanteile* von Automobilprodukten bestimmen, die die Betriebe im Verhältnis zum Gesamtumsatz erwirtschaftet haben. 10,7% der Betriebe weisen einen Herstellungsanteil von weniger als 20% auf und sind daher nur in geringem Ausmaß vom Automobilssektor abhängig. Weitere 14,0% der Zulieferer tätigen zwischen 20% und 40% ihres Gesamtumsatzes mit Abnehmern aus dem Automobilssektor, während 45,7% mehr als 80% ihres Gesamtumsatzes mit Automobilpro-

dukten erwirtschaften. Knapp ein Fünftel der befragten Betriebe erstellen *ausschließlich* Produkte für die Automobilindustrie und sind von diesem Sektor vollständig abhängig.

Die *intrasektorale* Größe und Heterogenität der Absatzmärkte wurde über die Größe des *Kundenstamms* gemessen, den die Lieferanten im Automobilssektor bedienen. In der Gesamtstichprobe konzentrieren sich 20,5% aller befragten Betriebe auf höchstens fünf Kunden, wobei der höchste Anteil in der Gießereibranche beobachtet wurde. Hier spielen produktionstechnische Voraussetzungen eine große Rolle für die Beschränkung des Kundenkreises. 25,5% der Zulieferer liefern an sechs bis zehn und 24,5 % an elf bis zwanzig Kunden. Einen großen Kundenstamm (mehr als 20 Kunden) haben 29,5% der Lieferanten, und 14% beliefern sogar mehr als 50 Kunden. Im letzteren Fall handelt es sich zumeist um Sublieferanten, d.h. sie tätigen weniger als die Hälfte ihres Gesamtumsatzes mit den Herstellern von Pkws oder Nutzfahrzeugen direkt. Aber auch einige Direktlieferanten besitzen einen solch hohen Kundenstamm.² Da die kleinen und mittleren Betriebe und insbesondere die Kleinstbetriebe die niedrigsten Herstellungsanteile an Automobilprodukten aufweisen, läßt sich in den Daten auch für Deutschland (jedoch nur mit schwacher Signifikanz) eine betriebsgrößenabhängige Pyramidenstruktur der Lieferantennetze erkennen (vgl. Demes 1989; Sydow 1992).

II.4 Produktspezifität und technologische Fähigkeiten der Zulieferer

Die technologischen Fähigkeiten von Automobilzulieferbetrieben spiegeln sich im Ausmaß wider, in dem die Automobilzulieferer von ihren Kunden *in die Entwicklung der Automobilzulieferprodukte* eingebunden werden (Womack et al. 1990). Bei einem abnehmenden Grad an Zuliefereinbindung lassen sich die Automobilprodukte grob in drei Produktarten klassifizieren: in Produkte, die von den Zulieferern nach *eigenen* Zeichnungen angefertigt werden (zuliefer-eigene Produkte), in solche, die nach *Kundenspezifikationen* hergestellt werden (gray- oder black-box Produkte) und in Produkte, die nach *Kundenzeichnungen* produziert werden (detail-kontrollierte Produkte). Betriebe mit hohen technologischen Fähigkeiten sollten in der Lage sein, höhere Entwicklungsleistungen in Form von eigen-entwickelten oder black-box Produkten zu erbringen, als Betriebe mit niedrigeren technologischen Fähigkeiten,

² Die Anzahl der Kunden bezieht sich sowohl auf das In- als auch auf das Ausland. Zusätzlich fassen die Lieferanten eher jedes einzelne Werk (jeden einzelnen Betrieb) und nicht jedes Unternehmen oder jede Unternehmensgruppe als einen eigenständigen Kunden auf.

die eher detail-kontrollierte Produkte erstellen (vgl. Clark und Fujimoto 1991; Cusumano 1989)?

In der zugrundeliegenden Umfrage besaßen im Jahr 1994 die zuliefer-eigenen Produkte durchschnittlich einen Umsatzanteil von 35,2%, während die Produkte nach Kundenspezifikationen einen Anteil von 22,1% und die detail-kontrollierten Produkte einen Anteil von 42,7% einnahmen. Den mit Abstand niedrigsten Anteil an zuliefer-eigenen Produkten verzeichneten die Gießereibetriebe. In den Industriezweigen Kfz-Teile (52,9%) und Kfz-Elektrik (50,5%) konnten hingegen die höchsten Anteile festgestellt werden.

IL5 Appropriierbarkeitsbedingungen der Innovationserträge

Greif und Potkowik (1990) und Nagel et al. (1989) betonen, daß im Vergleich zu anderen Sektoren Patentierungen in der Automobilindustrie eine eher untergeordnete Rolle spielen. Ihrer Meinung nach liegen die Gründe sowohl in der hohen KundenSpezifität der Zwischenprodukte als auch darin, daß von Seiten der Abnehmer nicht alle Zwischenprodukte patentiert werden sollen. Die Zulieferer bekommen bei einer erfolgreichen Entwicklung vielmehr ein temporäres Nutzungsrecht eingeräumt, während die Abnehmer das alleinige Eigentums- und Verwertungsrecht erhalten. Auch in der vorliegenden Stichprobe konnten nur 17,1% der Betriebe, die in den Jahren 1993 und 1994 im Automobilbereich erfolgreich neue Produkte oder Fertigungsprozesse eingeführt haben, ihre F&E-Ergebnisse sehr gut über Patente schützen. Daher kommt der *vertraglichen* Ausgestaltung der Liefervereinbarungen bei der Erzielung von Innovationserträgen ein hohes Gewicht zu. Zwei der wichtigsten Dimensionen von Lieferverträgen sind der *Preis* und die *Vertragslaufzeit*.

Im Durchschnitt gaben zwei Drittel der befragten Lieferanten an, daß sie sich in den Jahren 1993 und 1994 *in hohem Ausmaß* sinkenden Umsatzrenditen aufgrund eines hohen Preisdrucks ihrer Kunden gegenübersehen (Skalenwerte von 6-7 auf einer siebenstufigen Likertskala von 1 = trifft überhaupt nicht zu bis 7 - trifft in hohem Ausmaß zu). Nur 8,3% waren

¹ Hierbei ist jedoch anzumerken, daß sich die technologische Kompetenz der Betriebe eher auf die Realisierung von Produkt- als auf Prozeßinnovationen bezieht. Ebenso werden über die Kundenspezifität der Produkte auch Nachfrageaspekte gemessen (von Hippel 1988). So weisen zuliefer-eigene Entwicklungen zumeist eine niedrige Spezifität auf und können somit potentiell einem größeren Kundenkreis angeboten werden, während Produkte nach Kundenspezifikationen oder -Zeichnungen einen geringen Zweitverwertungswert besitzen. Hiermit eng verbunden ist auch das Problem des opportunistischen Verhaltens der Abnehmer (Williamson 1989).

hingegen der Meinung, daß dieser Preisdruck überhaupt nicht vorlag (Skalenwerte von 1-2). Insbesondere die Betriebe aus der Chemie- und Mineralölverarbeitung waren nach eigenen Einschätzungen einem schwächeren Preisdruck ausgesetzt und besaßen einen größeren Verhandlungsspielraum. Bezogen auf die zeitliche Dimension der Lieferverträge erhielten drei Viertel der Automobilzulieferer eher Kurzfristverträge (Jahres-Rahmenverträgen) als Langzeitvereinbarungen (*model-life* Verträge über 3-5 Jahre). Nur 13,5% haben in höherem Gesamtumfang langfristige als kurzfristige Lieferverträge abschließen können. Hierzu waren insbesondere die Betriebe aus der Kfz-Karosserie in der Lage, die aufgrund ihrer hohen Investitionen in Karosseriepresse u.ä. eine längerfristige Lieferabsicherung benötigen.

III. Messung des Innovationsverhaltens

Die Messung der latenten Variable Innovationsaktivitäten kann über Indikatoren des Innovationsinputs oder Innovationsoutputs erfolgen, wobei in beiden Bereichen in der Literatur verschiedene Meßkonzepte verwendet werden (Arvanitis und Hollenstein 1994; Cohen 1995; Kleinknecht und Bain 1993; Zimmermann und Schwalbach 1991). Nachfolgend werden einige Indikatoren, die in der Studie Anwendung gefunden haben, vorgestellt und erläutert. Dabei wird auch kritisch auf die Eignung dieser Indikatoren eingegangen, inwieweit sie jeweils alleine und losgelöst zur Erfassung des betrieblichen und marktlichen Innovationsverhaltens ausreichen.

III.1 Indikatoren des Innovationsoutputs und des Innovationserfolgs

Eine Variable zur Messung des Innovationsoutputs, die über qualitative Umfragen leicht erhältlich ist, ist die Angabe der Betriebe über eine erfolgreiche Realisierung von Produkt- bzw. Prozeßinnovationen. Im Gegensatz zum Patentindikator (Anzahl der angemeldeten Patente) wird hierbei auf die *tatsächliche Realisierung* neuer Produkte bzw. Prozesse abgestellt. Zum anderen werden auch Innovationen erfaßt, die nicht patentiert werden können bzw. nicht patentiert werden sollen (vgl. Abschnitt II.5).

■ Für 135 Automobilzulieferbetriebe liegen zusätzliche Angaben über die Anzahl der patentierten Innovationen vor. Diese wurden im Frühjahr 1996 in einer weiteren Umfrage ermittelt. Um jedoch Verzerrungen zu vermeiden, wird auf eine Darstellung der Patentiemeigung der Automobilzulieferer innerhalb dieser kleinen Stichprobe verzichtet.

Aus Tabelle 2 wird ersichtlich, daß in der verwendeten Stichprobe 348 Betriebe (87,8%) in den Jahren 1993 und 1994 neue Produkte in den Markt eingeführt und/oder neue Fertigungsprozesse im eigenen Betrieb eingesetzt haben. Knapp zwei Drittel haben *sowohl* Produkt- *als auch* Prozeßinnovationen realisiert. Dagegen hat sich insgesamt nur ein Fünftel der befragten Betriebe einseitig auf die Realisierung von Produkt- oder Prozeßinnovationen beschränkt. Die Daten zeigen, daß die Automobilzulieferer vielmehr versuchen, auf beiden Gebieten innovativ zu sein. So bedingt die Realisierung neuer Produkte zumeist auch die Implementierung neuer Fertigungsprozesse, wobei beide Innovationen entweder simultan oder (in kurzem Abstand) sequentiell eingeführt werden (vgl. Gruber 1994; Kraft 1990). Eine genauere Untersuchung jener Betriebe, die nur eine der beiden Innovationsarten realisieren konnten zeigt, daß in den Branchen Stahlverformung, Kfz-Teile und Chemie/Mineralölverarbeitung eher neue Produkte in den Markt eingeführt als neue Fertigungsverfahren eingesetzt wurden, wohingegen Gesenkschmiede- und Gießereibetriebe, in denen primär standardisierte oder kundenkontrollierte Bauteile hergestellt werden, bei bestehendem Produktprogramm eher an effizienteren Fertigungsprozessen interessiert sind. In diesen beiden Branchen ist auch mit Abstand der höchste Anteil an Betrieben zu verzeichnen, die keine Innovationen realisiert haben (34,8 % resp. 34,4 %)

Tab. 2: Schwerpunkte der Innovationstätigkeiten im Automobilzuliefersektor¹⁾

Industriezweige	Prozentualer Anteil der Lieferanten mit...			
	keinen realisierten	nur Produkt-	nur Prozeß-	Produkt- u. Prozeß-
	Innovationen			
Gesenkschmiede	34,8	8,7	17,4	39,1
NE-/EST-Gießerei	34,4	9,4	18,8	37,5
Gummiverarbeitung	20,7	6,9	6,9	65,5
Stahlverformung ²⁾	20,0	20,0	10,0	50,0
Kunststoffverarbeitung	14,0	3,5	8,8	73,7
Sonstige ³⁾	8,0	12,0	4,0	76,0
Kfz-Elektrik ⁴⁾	6,7	2,2	6,7	91,1
Kfz-Teileindustrie	6,0	15,5	6,9	71,6
Kfz-Karosserie	0,0	6,7	13,3	80,0
Chemie/ Mineralölverarbeitung	0,0	47,4	0,0	52,6
Alle Betriebe	13,2	12,2	8,7	65,8

Anmerkung: 1) Summendifferenzen ergeben sich in Einzelfällen durch Ab- bzw. Aufrunden.; 2) inkl. Pulvermetallurgie; 3) inkl. Stahlbau, EBM-Waren, Flachglas, Leder- und Textilindustrie, Feinkeramik und Feinmechanik.; 4) inkl. Starterbatterien;

Der statistische Zusammenhang über das gleichzeitige Auftreten von Produkt- und Prozeßinnovationen wurde für jeden einzelnen Industriezweig mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests auf Unabhängigkeit beider Ereignisse überprüft. Dieser mußte in allen Fällen auf einem 5%-Niveau abgelehnt werden. Der gleiche Zusammenhang läßt sich auch für das gesamte verarbeitende Gewerbe der BRD zeigen (vgl. Rottmann 1995).

An dieser Stelle soll kurz noch auf einige wichtige Zusammenhänge zwischen den *Wettbewerbsbedingungen* der Automobilzulieferer und einer *erfolgreichen Innovationsrealisierung* eingegangen werden. Bei der Betrachtung der Betriebsgrößenverteilung (gemessen über die Beschäftigtenzahl) zeigt sich, daß Großbetriebe innovativer erscheinen als kleinere und mittlere Betriebe. Der Anteil an *nicht-innovativen* Betrieben ist in den beiden unteren Beschäftigtengrößenklassen am höchsten (36.4% resp. 20%) und fällt kontinuierlich mit den Größenklassen (Anteil bei Betrieben mit mindestens 1000 Beschäftigten: 2,2%). Diese Beobachtung ist konsistent mit anderen Studien (vgl. Felder et al. 1996; Patel und Pavitt 1995). Desweiteren reduziert sich beim Übergang zum Sample der 348 *innovativen* Betriebe der Anteil der Zulieferer, die einen kleinen Kundenstamm aufweisen von 20,5% auf 17,9%. während sich umgekehrt die Zahl der Automobilzulieferbetriebe, die an mehr als 20 Kunden liefern, von 29.5% auf 32% vergrößert. Dieser Effekt ist aber dadurch zu erklären, daß die *Kleinbetriebe* sich auf einige wenige Kunden spezialisieren, während Großbetriebe an mehrere Abnehmer liefern.

Um Aussagen über Art und Bedeutung der Innovationen für die einzelnen Betriebe treffen zu können, wurde mittels dreier Indikatoren eine, auf *qualitativer* Basis beruhende Relativierung des Innovationsoutputs vorgenommen (vgl. hierzu Arvanitis und Hollenstein 1994; Klein-knecht 1993; Kraft 1989).⁵ Hierzu haben aber nur die *innovativen* Betriebe Stellung genommen.

Die erste Möglichkeit der qualitativen Relativierung zielt darauf ab, welche Bedeutung die Betriebe der eigenen Entwicklung neuer Automobilprodukte oder Fertigungsprozesse im allgemeinen beimessen. Die Bewertung sollten die Probanden dabei über eine siebenstufige Likertskala vornehmen (1 = keine Bedeutung. 7 = sehr große Bedeutung). So zeigte sich, daß

⁵ Informationen darüber, welchen Anteil des Gesamtumsatzes die Betriebe mit ihren realisierten Innovationen erwirtschaftet haben, liegen leider nicht vor.

für 75% der innovativen Betriebe 7Vo<7w£/innovationen und für 60,5% Prozeßinnovationen eine sehr hohe Relevanz (Skalenwerte > 6) besitzen. Nur für 3,6% bzw. 5,3% der innovativen Betriebe spielen Produkt- bzw. Prozeßinnovationen grundsätzlich keine Rolle. Faßt man die Relevanz von Produkt- und Prozeßinnovationen zusammen, so geben nur noch 1,2% der Betriebe an, daß die Entwicklung neuer Produkte oder Prozesse überhaupt keinen Stellenwert für sie hat. In diesen Fällen ist anzunehmen, daß die Innovationsrealisierung eher zufällig erfolgte, als daß sie einer längerfristigen Planung unterlag. Diese Betriebe entstammen fast ausschließlich aus den Branchen Gießereien und StahlVerformung, wobei in ersterer Branche auch der höchste Anteil an nicht-innovativen Betrieben beobachtet werden konnte.

Eine erfolgreiche Innovationsrealisierung im Produkt- oder Prozeßbereich sagt noch nichts über den *technologischen Neuerungsgrad* der Innovationen aus (Cohen 1995; Kleinknecht 1993; Kraft 1989). Die Betriebe wurden daher gefragt, welche Bedeutung die Entwicklung *grundlegend neuer* bzw. *technisch verbesserter* Automobilprodukte und Fertigungsprozesse hat. Auch hier wurde eine siebenstufige Likertskala mit den gleichen Bewertungsmaßstäben wie beim technologischen Neuerungsgrad zugrunde gelegt. Um die Differenzierung zu erleichtern, wurde dem Fragebogen eine Definition im Sinne des Frascati Manuals (OECD 1993) beigelegt, anhand derer eine Unterscheidung in Basis- und Verbesserungsinnovationen möglich ist. Zur Ermittlung des technologischen Neuerungsgrades wurden bei jedem Lieferanten die jeweils höchsten Werte hinsichtlich seiner Angaben zu den Basis- und Verbesserungsinnovationen aus dem Produkt- und Prozeßbereich einander gegenübergestellt. Als Ergebnis stellte sich heraus, daß für nur 11,5% der Lieferanten Basisinnovationen eine größere Bedeutung besitzen als Verbesserungsinnovationen, während knapp 51% der Lieferanten eher versuchen, technisch verbesserte Produkte bzw. Prozesse zu realisieren. Die höchste Bereitschaft zur Entwicklung grundlegend neuer Produkte und/oder Prozesse ist in den Industriezweigen Kfz-Elektrik, Chemie/MineralölVerarbeitung und GummiVerarbeitung zu beobachten. Hier sind es jeweils mehr als ein Fünftel der Probanden.⁶ Insgesamt schätzt knapp 40% der Automobilzulieferer die betriebspezifische Bedeutung beider Innovationsbereiche gleich hoch bzw. gleich niedrig ein.

¹ Die ⁴Branchenunterschiede sind signifikant auf einem 5%-Niveau (Chi-Quadrat-Wert von 31.49 bei 18 Freiheitsgraden).

Eine weitere Möglichkeit der Bewertung des Innovationsoutputs bezieht sich auf die *relative* betriebsbezogene Bedeutung von Produkt- gegenüber Prozeßinnovationen. Dabei wurden zur Ermittlung dieses Indikators die Angaben der jeweiligen Lieferanten bzgl. der von ihnen angegebenen Bedeutung von Produkt- und Prozeßinnovationen in Relation zueinander gesetzt, unabhängig davon ob es sich dabei um Basis- oder Verbesserungsinnovationen handelt. Hieraus ergab sich, daß für ca. 43 % der Betriebe die Markteinführung neuer Produkte einen höheren Stellenwert hat als der Einsatz neuer Produktionsverfahren. Nur für 17,3 % der Lieferanten gilt die umgekehrte Beziehung. Der restliche Teil mißt sowohl Produkt- als auch Prozeßinnovationen eine gleichhohe Relevanz zu. Anhand dieser Zahlen wird deutlich, daß die Angaben zur gleichzeitigen Realisierung von Produkt- und Prozeßinnovationen in einem anderen Licht gesehen werden müssen. Obwohl mehr als drei Viertel aller 348 innovativen Betriebe *beide* Innovationsarten erfolgreich eingeführt hat und ein statistischer Zusammenhang zwischen der Realisierung von Produkt- und Prozeßinnovationen vorliegt (vgl. Tabelle 2), besitzen Prozeßinnovationen nur für knapp die Hälfte dieser Betriebe einen gleichhohen Stellenwert wie Produktinnovationen.

Setzt man die realisierten Innovationsarten (Produkt- und/oder Prozeßinnovationen) in Beziehung zu ihrem technologischen Neuerungsgrad, so läßt sich ein schwach signifikanter Zusammenhang feststellen (Ablehnungsniveau von 10%). Von den Betrieben, die entweder *nur* Produkt- oder *nur* Prozeßinnovationen realisiert haben, legt knapp drei Viertel den größten Wert auf die technologische Verbesserung von Produkten bzw. Fertigungsverfahren. Hingegen sind für mehr als 55% der Lieferanten, die in *beiden* Bereichen innovativ waren, Basisinnovationen relevanter als Verbesserungsinnovationen.

III.2 Indikatoren des Innovationsinputs

Der Innovationsinput wird zumeist über Indikatoren der *F&E-Aktivitäten* gemessen (Cohen 1995; Kleinknecht 1987). Diese stützen sich entweder auf das F&E-Personal (Anzahl der Ingenieure und Wissenschaftler) oder auf die Aufwendungen für Forschung und Entwicklung (Cohen und Levin 1989; Levin et. al. 1985; Scherer 1965). Auf der Basis dieser Angaben lassen sich F&E-Intensitäten bilden, indem entweder die Anzahl der F&E-Beschäftigten in Beziehung zur Gesamtbeschäftigung oder die Summe der F&E-Aufwendungen in Beziehung zum Gesamtumsatz der Betriebe gesetzt werden (vgl. Farber 1981; Kleinknecht 1993).

In der Literatur unterliegen die F&E-Intensitäten in den letzten Jahren großer Kritik (Rottmann 1995). Als Hauptargument wird dabei angeführt, daß die Indikatoren zumeist nur die Kosten berücksichtigen, die in ausgewiesenen und formalen F&E-Abteilungen anfallen und somit die Entwicklungsanstrengungen kleinerer Betriebe vernachlässigen (Kleinknecht 1987; Kleinknecht und Reijnen 1991). Desweiteren können nicht die Anstrengungen und *Innovationsaufwendungen* erfaßt werden, die im Sinne des Frascati Manuals eher auf verwandte Tätigkeiten wie *Design und Konzeption, Konstruktion, Prototypbau und -test sowie Pilotlauf und Versuchsproduktion* entfallen und die nur unter bestimmten Umständen der F&E zugerechnet werden dürfen (OECD 1993). Diese Auflistung der Innovationsaktivitäten stimmt nur zum Teil mit den Ausführungen überein, wie sie im OSLO-Manual stehen (OECD 1992). Darin werden beispielsweise auch die Tätigkeiten für Patent- und Lizenzanmeldungen sowie für die Schulung der Mitarbeiter zu den Innovationsaktivitäten gezählt. Diese Aktivitäten blieben jedoch im vorliegenden Fall unberücksichtigt, da sie sich nicht auf den *zeitlichen* Ablauf der Tätigkeiten im gesamten Innovationsprozeß beziehen (Clark und Fujimoto 1991).

Die Daten, die durch die Umfrage gewonnen wurden, erlauben es, sowohl die *allgemeinen F&E-Intensitäten* als auch die *automobilspezifischen Innovationsintensitäten* der Automobilzulieferbetriebe zu ermitteln. Die F&E-Intensitäten berechnen sich aus dem Verhältnis zwischen F&E-Personal und Gesamtbeschäftigung, wobei unter F&E-Personal all jene Beschäftigten verstanden werden, die im Betrieb formal oder informal mit F&E-Aufgaben betraut sind. Die Gesamtbeschäftigung bezieht sich auf alle Personen, die im Betrieb tätig sind, ob im Automobilbereich oder anderswo. Die Innovationsintensitäten berechnen sich aus dem Verhältnis zwischen Höhe der *Innovationsaufwendungen* und dem Gesamtumsatz der Zulieferer mit Automobilprodukten, wobei sich die Innovationsaufwendungen ausschließlich auf den Automobilsektor beziehen. •

Interessant ist der Vergleich der Innovations- mit den F&E-Intensitäten (Schaubild 1). Es zeigt sich, daß im Mittel die Innovationsintensitäten die F&E-Intensitäten übersteigen. Besonders groß ist dieser Unterschied in den Industriezweigen Gießerei, Kfz-Elektrik, Kunststoffverarbeitung und Chemie. Die relativ zu den F&E-Intensitäten hohen Innovationsintensitäten in der Kunststoffverarbeitung sind auf den ersten Blick überraschend, da diese Branche eher zu den weniger F&E-intensiven Industriezweigen gehört und einen *niedrigen* F&E-Kapi-

talstock besitzt (vgl. hierzu auch Meyer-Krahmer und Wessels 1989, SV Wirtschaftsstatistik 1994). Jedoch müssen F&E-inaktive Branchen nicht auch gleich inaktiv in den komplementären Bereichen eines Innovationsprozesses (Design, Konstruktion, Prototypbau u.a.) sein, was sich auch bei den NE-/EST-Gießereibetrieben zeigt, die einen *sehr niedrigen* F&E-Kapitalstock aber relativ hohe Innovationsintensitäten besitzen.

Nur in den Branchen Stahlverformung und Kfz-Karosserie lassen sich höhere F&E- als Innovationsintensitäten beobachten. Auf einem Ablehnungsniveau von 5% konnte mit Hilfe eines gepaarten t-Stichprobentests gezeigt werden, daß aus der Sicht der jeweiligen Betriebe, die Beobachtung höherer Innovationsintensitäten im Vergleich zu den F&E-Intensitäten nicht zufällig ist. Dieses Ergebnis war aufgrund der breiter gefaßten Innovationsaufwendungen zu erwarten. Zusätzlich muß bei der Interpretation berücksichtigt werden, daß sich die Intensitätsmaße auf unterschiedliche Bewertungsgrundlagen (Umsatz mit Automobilprodukten, Gesamtbeschäftigung) beziehen, wodurch sich sicherlich ein Teil der Differenz erklären läßt.

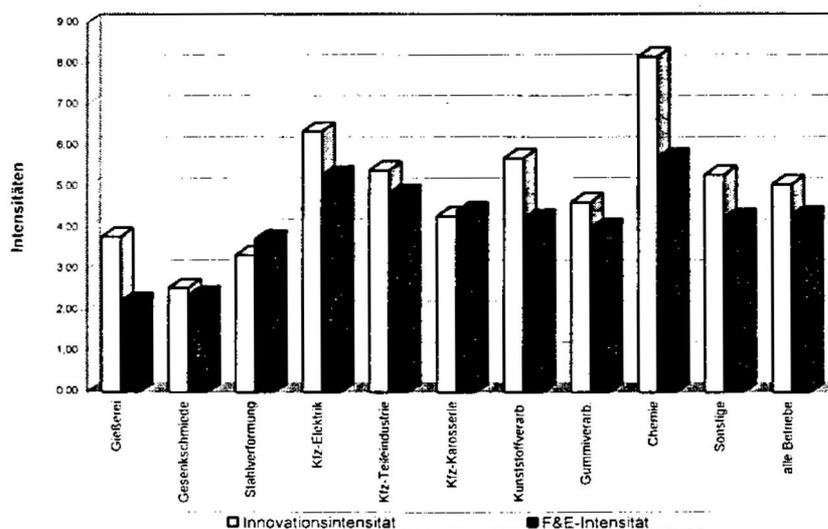


Schaubild 1: Vergleich der betrieblichen Innovations- und F&E-Intensitäten

In Schaubild 2 sind für jeden einbezogenen Industriezweig die Mittelwerte der Innovationsintensitäten aufgeführt, differenziert nach innovativen und nicht-innovativen Automobilzulieferbetrieben. Es wird erkenntlich, daß der gesamte Innovationsprozeß mit Unsicherheit behaftet ist und keine deterministische Beziehung zwischen Innovationsaufwendungen und Innovationserfolg (= Innovationsrealisierung) existiert. Zwar weisen nicht-innovative Betriebe

signifikant geringere Innovationsaufwendungen auf, diese belaufen sich aber dennoch im Mittel auf 1,8 % des Automobilumsatzes. Insbesondere die nicht-innovativen Automobilzulieferer aus der Syproklasse 3314 (Kfz-Teile) lassen überdurchschnittlich hohe Innovationsintensitäten (Mittelwert: 3,44) erkennen.

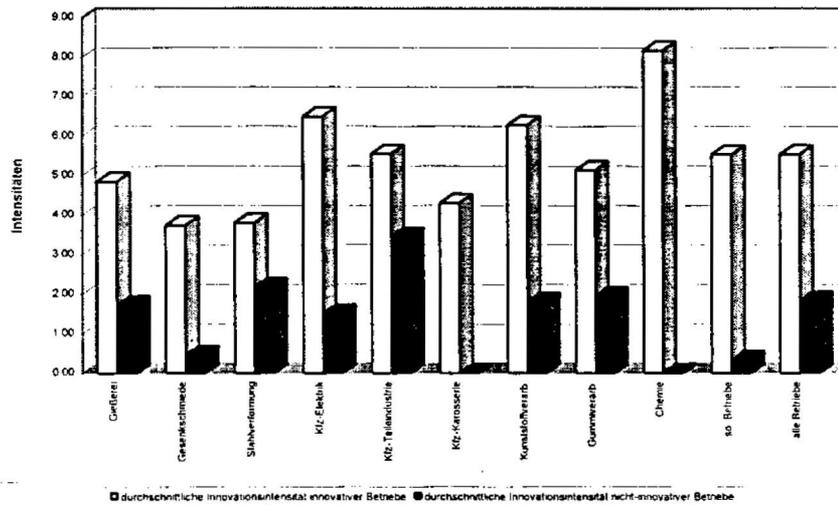


Schaubild 2: Innovationsintensitäten innovativer und nicht-innovativer Automobilzulieferbetriebe

Die Höhe der Innovationsintensitäten bzw. der Innovationsaufwendungen gibt aber noch keinen Aufschluß über ihre Zusammensetzung. So können Betriebe bzw. Industriezweige zwar Innovationsintensitäten in gleicher Höhe aufweisen, die Struktur des Innovationspools bzw. der jeweilige Umfang der einzelnen Innovationstätigkeiten (Design und Konzeption, Konstruktion, F&E, Prototypbau und -test sowie Pilotlauf und Versuchsproduktion) können sich jedoch stark voneinander unterscheiden (Mansfield 1981; Clark 1989). Folglich läßt sich das Innovationsverhalten der Betriebe auch über den *relativen Umfang* der einzelnen Tätigkeiten innerhalb eines Innovationsprozesses charakterisieren, die diese für eine erfolgreiche Realisierung der Innovationen ausüben mußten (Schaubild 3).

Bezogen auf den *zeitlichen* Ablauf der Tätigkeiten im Innovationsprozeß (Clark und Fujimoto 1991) liegen die Schwerpunkte der Innovationsaktivitäten eher auf dem letzten Teil des Innovationsprozesses. So sind im Durchschnitt die innovativen Betriebe zu 70% ihrer Gesamtaktivitäten mit der Konstruktion der Automobilprodukte, mit dem Prototypbau und -test sowie mit dem Pilotlauf und der Versuchsproduktion beschäftigt (Ausnahme: Betriebe aus der Chemie- und Mineralölverarbeitung). Die Erstellung des Designs und der Konzeption fällt hingegen nur in relativ geringem Ausmaß bei der Entwicklung neuer Automobilprodukte an

(Durchschnitt: 12%). Diese wird eher von den Abnehmern als von den Zulieferern übernommen, da die Automobilprodukte größtenteils einen kundenspezifischen Charakter besitzen (Clark 1989). Aus Schaubild 3 wird auch ersichtlich, daß die reine Grundlagenforschung bzw. die angewandte Forschung und experimentelle Entwicklung weniger als ein Fünftel des Gesamtumfangs aller betrieblichen Innovationsaktivitäten einnimmt. Nur in der Chemie- und Mineralölverarbeitung läßt sich eine überdurchschnittlich hohe F&E-Intensität erkennen. Knapp die Hälfte des Gesamtumfangs aller Tätigkeiten im Innovationsprozeß fallen hier für F&E an.

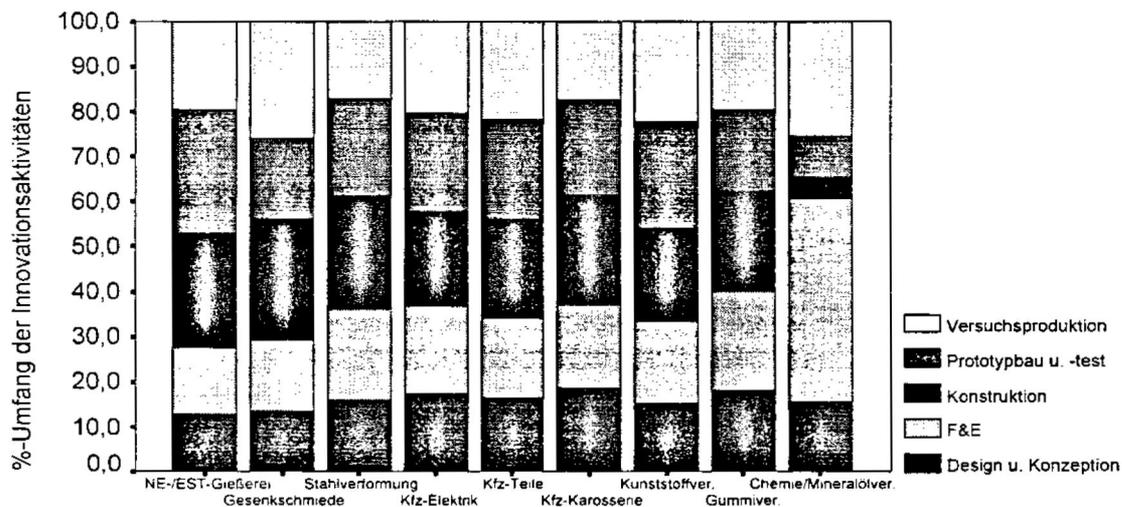


Schaubild 3: Branchenspezifische Unterschiede im Umfang der Innovationsaktivitäten

Im einzelnen zeigt sich, daß die Betriebe aus den Branchen Gesenkschmiede und Kunststoffverarbeitung ihr Hauptaugenmerk auf den Pilotlauf und auf die Versuchsproduktion legen, während die Betriebe aus den Branchen Gießerei, Kfz-Elektrik und Kunststoffverarbeitung sich eher auf den Prototypbau und -test (in Kombination mit Konstruktion, Pilotlauf und Versuchsproduktion) konzentrieren. Die relativ hohen Innovationsintensitäten der Industriebetriebe aus Kfz-Elektrik und Kunststoffverarbeitung (vgl. Schaubild 1) begründen sich somit durch die hohen finanziellen Mittel, die für Prototypbau und -test aufgewendet werden müssen (Womack et al. 1990).

Die F&E- und Innovationsaktivitäten der Betriebe können sowohl einen *formalen* als auch *informalen* Charakter aufweisen, je nachdem ob sie in speziell dafür eingerichteten Abteilungen stattfinden oder nicht. Die vorliegenden Daten geben hinreichende Anzeichen dafür, daß

Forschung & Entwicklung aber auch andere Innovationsaktivitäten größtenteils in formalen F&E-Abteilungen durchgeführt werden. So verfügen zwei Drittel der befragten 401 Automobilzulieferer über eine eigene F&E-Abteilung, wobei jedoch nur ein Fünftel der Gesenkschmieden und knapp ein Drittel der Gießereien eine solche Abteilung eingerichtet haben. Kleinknecht (1987) bemerkte in diesem Zusammenhang, daß im Gegensatz zu Großbetrieben *informale* F&E eher in kleineren Betrieben durchgeführt wird. Die Unabhängigkeit von Betriebsgröße und formaler Zuordnung der F&E mußte auch für die deutsche Automobilzulieferindustrie auf einem Verwerfungsniveau von 1% abgelehnt werden. So weisen nur 13,6% der Kleinstbetriebe (weniger als 50 Mitarbeiter) aber 86,4% der Großbetriebe (500 Mitarbeiter und mehr) eine eigene F&E-Abteilung auf. Kontrolliert man diesen Zusammenhang auf das Vorliegen von Brancheneffekten, so stellt sich heraus, daß nur in den Industriezweigen NE-/EST-Gießerei und Gummiverarbeitung die Betriebsgröße die formale Zuordnung der F&E *nicht* zu erklären scheint.

Die Gießereibetriebe und die Gesenkschmieden weisen nicht nur den niedrigsten Anteil an F&E-Abteilungen auf, sie beschäftigen sich auch am wenigsten *regelmäßig* und *aktiv* mit der *Grundlagenforschung* (4,3% resp. 3,1% der Betriebe), wohingegen innerhalb der gesamten Stichprobe 19% aller Probanden in diesem Sinne Forschung betreiben. Mit *angewandter* Forschung und *experimenteller* Entwicklung sind über zwei Drittel der Probanden regelmäßig beschäftigt. Auch hier sind die niedrigsten Anteile in den Branchen Gesenkschmiede und NE-/EST-Gießerei vertreten. Unterteilt man das Gesamtsample in zwei Stichproben mit innovativen und nicht-innovativen Betrieben, so zeigt sich, daß nicht-innovative Automobilzulieferer sich sowohl in geringerem Ausmaß aktiv mit F&E beschäftigen, als auch zu einem geringeren Anteil eine formale F&E-Abteilung besitzen.

III.3 Charakterisierung des Innovationsverhaltens einzelner Industriezweige im deutschen Automobilzuliefersektor

Die beschriebenen Indikatoren stellen nach Meinung des Verfassers geeignete Kriterien dar, nach denen sich eine umfassende Charakterisierung des Innovationsverhaltens der Automobilzulieferer in den einzelnen Industriezweigen vornehmen läßt. Durch die gleichzeitige Berücksichtigung verschiedener Indikatoren läßt sich sowohl der Innovationsinput als auch der Innovationsoutput von Betrieben (und deren Märkten) differenziert beschreiben, wodurch eine Fokussierung auf einen einzelnen Indikator verhindert wird. Die Industriezweige können

dabei als grobe Approximation für die einzelnen Zuliefermärkte, auf denen ähnliche technologische Verhältnisse herrschen, verstanden werden.

Tab. 3: Charakterisierung der verschiedenen Automobilzulieferindustrieweige anhand ausgewählter Indikatoren der betrieblichen Innovationsaktivitäten

	Gießereien	Gesenkschmiede	Stahlverformung	Kfz-Kaross.	Gummi-ver.	Kunststoffver.	Kfz-Teile	Kfz-Elektrik	Chemie/Mineralöl
<i>Innovationsoutput</i>									
Anteil nicht-innovativer Betriebe**	--	--	-	++	-	o	+	+	++
technologischer Neuerungsgrad**	--	o	--	o	++	o	-	++	++
betriebliche Relevanz von Innovationen**	--	++	o	o	++	o	+	++	o
Relevanz von Produkt- gg. Prozeßinnovationen*	+	++	+	-	-	++	-	o	++
<i>Innovationsinput</i>									
Innovationsintensitäten	-	--	-	-	-	+	o	+	++
F&E-Intensitäten	--	--	-	o	o	o	+	++	++
F&E-Abteilung***	--	--	-	-	-	o	+	+	++
aktive Grundlagenforschung***	--	--	o	-	+	o	+	+	++
aktive angewandte F&E***	--	-	o	o	o	-	+	+	++
Schwerpunkt der Innovationsaktivitäten	Prototyp	Konstr./Prototyp	Konstr.	Konstr.	Konstr.	Prototyp/Pilotlauf	Konstr./Prototyp/Pilotlauf	Konstr./Prototyp	F&E
Gesamtbeurteilung der Innovationsstärke	--	--	-	-/o	o	o/+	+	++	++

Anmerkung: Die einzelnen Kriterien des Innovationsverhaltens sind in den Industriezweigen -- = stark unterdurchschnittlich, - = unterdurchschnittlich, o = durchschnittlich, + = überdurchschnittlich, ++ = stark überdurchschnittlich vertreten. Die Branchendifferenzen wurden bei den nominal- und ordinalskalierten Kriterien mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests auf Unabhängigkeit der Ereignisse überprüft. Bei den Intensitätsmaßen wurde eine heteroskedastie-bereinigte OLS-Schätzung mit den Branchendummies als Regressoren verwendet. Signifikanzniveau: * signifikant auf 10%-Niveau, ** signifikant auf 5%-Niveau, *** signifikant auf 1%-Niveau.

Der Tabelle 3 läßt sich entnehmen, daß branchenspezifische Unterschiede im Innovationsverhalten und in der Innovationsstärke nicht nur zufälliger Art sondern statistisch signifikant sind. Nur bei der Abschätzung der Innovations- und F&E-Intensitäten konnte ein solcher Zusammenhang nicht festgestellt werden. Letztlich lassen sich die Industriezweige hinsichtlich ihrer Innovationsstärke in fünf Innovationsfelder einordnen. So besitzen die Zulieferer aus der Chemie/Mineralölverarbeitung und Kfz-Elektrik ein *stark überdurchschnittliches*, aus dem Industriezweig Kfz-Teile ein *überdurchschnittliches*, aus der Kfz-Karosserie, Kunststoff- und Gummiverarbeitung ein *durchschnittliches*, aus der Stahlverformung ein *unterdurch-*

schnittliches und die Betriebe aus den Industriezweigen Gesenkschmiede und NE-/EST-Gießerei ein *stark unterdurchschnittliches* Innovationsverhalten.

Im einzelnen ergibt sich, daß die Gießereibetriebe im Vergleich zu allen anderen Betrieben mit Abstand das schlechteste Innovationsverhalten und somit die niedrigste Innovationsstärke haben. Sie verzeichnen nicht nur den höchsten Anteil nicht-innovativer Betriebe sondern sie messen den Innovationen auch nur eine niedrige Bedeutung bei und legen einen sehr geringen Wert auf technologisch grundlegend neue Produkte oder Prozesse. Diese Einstellung wirkt sich auch auf den Innovationsinput aus. So weisen die Gießereien sehr niedrige F&E- und Innovationsintensitäten auf und betätigen sich nur in Ausnahmefällen in der F&E. Ein ähnliches Bild beim Innovationsinput ergibt sich für die Automobilzulieferer aus der Gesenkschmiedebranche. Hier zeigt sich jedoch eine größere Diskrepanz zwischen den Indikatoren des Innovationsinputs und -Outputs. Zwar räumen die Gesenkschmiedebetriebe den Innovationen einen überdurchschnittlich hohen Stellenwert ein, jedoch fallen sowohl die relativen Innovations- als auch die F&E-Aufwendungen sehr niedrig aus. Zwischen Anspruch und Wirklichkeit klafft somit eine große Lücke.

Ein eher durchschnittliches Innovationsverhalten (durchschnittliche Innovationsstärke) ist bei den Kunststoff- und Gummi Verarbeitern zu beobachten, obgleich erstere vergleichsweise hohe Innovations- und F&E-Intensitäten aufweisen. Bei den Kunststoffverarbeitern ist aber der Grad der technologischen Neuerungen sowie die betriebliche Relevanz von Innovationen eher als durchschnittlich zu betrachten, während die Gummiverarbeiter der Entwicklung grundlegend neuer Automobilprodukte ein hohes Gewicht zumessen. Eine überdurchschnittlich ausgeprägte Innovationsstärke weisen die Automobilzulieferer aus der Kfz-Elektrik und Chemie/ Mineralölverarbeitung sowie mit einigen Abstrichen auch die Zulieferer aus der Kfz-Teile-Industrie auf. Bei den Kfz-Elektrikbetrieben erklärt sich die hohe Innovationsstärke durch die, seitens der Automobilhersteller in den letzten Jahren ständig gestiegenen Anforderungen an die Elektronik/Elektrik, während die Chemiebranche an sich zu den forschungsaber auch innovationsintensivsten Branchen zählt (SV-Wissenschaftsstatistik 1994).

IV. Zusammenfassung und Schlußbemerkung

Basierend auf einigen ausgewählten Kriterien des Innovationsinputs und -Outputs, die im Rahmen einer empirischen Studie im deutschen Automobilzuliefersektor im Jahr 1995 gewonnen worden sind, wurde in der vorliegenden Arbeit *erstmalig* versucht, eine umfangreiche Beschreibung des Innovationsverhaltens der Automobilzulieferer vorzunehmen. Obgleich eine Kurzcharakterisierung der ausgewählten Stichprobe von 401 Automobilzulieferbetrieben vorgenommen wurde, beschränkte sich die Untersuchung auf die Beschreibung des betrieblichen Innovationsverhaltens anhand verschiedener Indikatoren und auf die Aufdeckung und Analyse branchenspezifischer Unterschiede im betrieblichen Innovationsverhalten. Hierbei trat zum Vorschein, daß aufgrund der Heterogenität des Automobilzuliefersektors einheitliche Aussagen über die Innovationsstärke eines gesamten Sektors im Sinne von niedrig oder hoch nicht getroffen werden können. So zeigte sich, daß innerhalb des Automobilssektors die Betriebe aus den Industriezweigen NE-/EST-Gießerei und Gesenkschmiede in fast allen Belangen ein stark unterdurchschnittliches und die Betriebe aus den Branchen Chemie/Mineralölverarbeitung und Kfz-Elektrik ein stark überdurchschnittliches Innovationsverhalten besitzen.

Das Ziel des vorliegenden Beitrags lag ausschließlich in der Charakterisierung des Innovationsverhaltens der Automobilzulieferer und der Zuliefermärkte und nicht in der Abschätzung und Erklärung der betrieblichen Innovationsaktivitäten. Hierzu müßten industrieübergreifende und betriebsspezifische Einflußgrößen wie Anbieter- und Abnehmerkonzentrationen, technologische Möglichkeiten und Fähigkeiten, Aneignungsbedingungen von Innovationserträgen, Betriebsgröße, Informationstransfer und Ausmaß der partnerschaftlichen Beziehung zwischen Lieferant und Abnehmer zur Schätzung der facettenreichen Innovationsaktivitäten der Automobilzulieferer einbezogen werden. Dies sei der zukünftigen Forschung vorbehalten.

Anhang: Durchführung der Studie

Die Daten der vorliegenden Studie wurden mittels einer postalischen Umfrage im Rahmen eines Forschungsprojektes der Universität Augsburg in den Monaten April bis August 1995 im deutschen Automobilzuliefersektor erhoben. Angeschrieben wurden die einzelnen Betriebe bzw. Betriebsteile von Unternehmen und Unternehmensgruppen, die Automobilprodukte entwickeln und erstellen, unabhängig davon, ob sie ihre Umsätze mit den Automobilherstellern als Direkt- oder als Sublieferanten tätigen. In der Umfrage wurden als Automobilprodukte sowohl Teile, Komponenten, Systeme, Werkstoffe als auch Werkzeuge verstanden, die mittelbar oder unmittelbar für den Automobilbau verwendet werden. Hierunter fallen demzufolge Investitionsgüter (z.B. Maschinen und Pressen), Produkte von Dienstleistern (z.B. Konstruktionszeichnungen) und Zubehörprodukte (z.B. Autoradios), Zulieferprodukte (z.B. Lenkungen, Kühler und Glühlampen) und Zulieferleistungen (z.B. Oberflächenbehandlung).

Als Grundgesamtheit wurden 1306 Zulieferer aus 18 Industriezweigen (Sypro-Zwei- und Viersteller) ausgewählt, an die ein standardisierter Fragebogen verschickt wurde. Somit sind auch solche Betriebe angeschrieben worden, die vom statistischen Bundesamt nicht unter der Sypro-Nr. 3314 erfaßt werden. Hierdurch sollte gewährleistet werden, daß sowohl Automobilzulieferbetriebe aus anderen Industriezweigen als auch kleine und mittelgroße Betriebe Berücksichtigung finden, damit sich das heterogene Bild des Automobilzuliefersektors adäquater abbilden läßt (vgl. Doleschal 1988). Die Anschriften der Betriebe wurden hierzu der Datenbank *ABC - der Unternehmen*, verschiedenen Fachbüchern, den Adreßlisten ausgewählter Fachverbände und einschlägigen Wirtschaftszeitschriften entnommen.

Da sich die Betriebsbefragung auf die Erfassung von Innovationsaktivitäten beschränkte, wurden als direkte Ansprechpartner die Verantwortlichen in den Bereichen Forschung, Entwicklung oder Technik gewählt. Der Bereich Technik wurde hinzugenommen, da viele kleine und mittelständische Betriebe keine eigene F&E-Abteilung besitzen und somit die Verantwortung für Basis- oder Verbesserungsinnovationen beim technischen Leiter (oder Leiter der Qualitätssicherung) liegt. In mehr als einem Drittel der Fälle wurden die relevanten Ansprechpartner telefonisch ermittelt.

Sowohl bei der Auswahl der Automobilzulieferbetriebe als auch bei der Auswahl der Ansprechpartner stellte sich ein Problem der Stichprobenauswahl (*sample selection*) ein. Zur Veranschaulichung nehmen wir das Beispiel eines Unternehmens, das mehrere Betriebe besitzt, wobei einige dieser Betriebe identische Automobilprodukte erstellen. Diese Mehrbetriebsunternehmen können nun ihre F&E- und Innovationsaktivitäten zentral oder dezentral durchführen. Im Fall einer zentralen Regelung würde es zu einer Überschätzung des Anteils nicht-innovativer Betriebe kommen, falls *alle* Produktionsstätten eines Mehrbetriebsunternehmens angeschrieben werden würden. Daher wurden bei solchen Unternehmen die Betriebe aussortiert, die selbständig keine F&E- bzw. keine Innovationsaktivitäten durchführen, diese jedoch von anderen Betrieben des Unternehmens oder durch Entwicklungszentren übernommen werden. Bei Mehrbetriebsunternehmen mit unterschiedlichen Automobilproduktgruppen und zentralen Entwicklungseinrichtungen wurden zudem die jeweiligen Abteilungsleiter direkt angeschrieben, die für die einzelnen Produktgruppen verantwortlich waren. Hier lag die Annahme zugrunde, daß die Abteilungen approximativ als einzelne Entwicklungsstätten (Betriebe) aufgefaßt werden können. Dagegen wurden Einzelunternehmen, die als reine Produktionsstätten gelten, aufgrund der a-priori Unkenntnis *nicht* aus der Grundgesamtheit ausgeschlossen.

Grundlage der Hauptbefragung bildete eine Reihe von Expertengesprächen mit Vertretern aus Wirtschaftsverbänden und Zulieferbetrieben unterschiedlicher Größenklassen und Industriezweigen. Zusätzlich wurde ein Pretest durchgeführt, bei dem 92 zufällig ausgewählte Betriebe angeschrieben wurden. An der anschließenden Hauptbefragung haben sich genau 430 Probanden beteiligt. Zuzüglich der 30 Antworten aus dem Pretest entspricht dies einer Rücklaufquote von 35,2%. Bei der Datenaufbereitung mußten jedoch die Aussagen von 27 Probanden aufgrund großer Inkonsistenzen oder Doppelantworten unberücksichtigt bleiben. Die vorliegenden Ausführungen berücksichtigen jedoch nur die Automobilzulieferer von serienfähigen Erstausstattungsprodukten, wodurch sich die relevante Gesamtstichprobe auf 401 Betriebe verringert. Ausgeschlossen wurden auch die Automobilzulieferbetriebe aus dem Maschinenbausektor.

Literaturverzeichnis

- Arvanitis, S., H. Hollenstein (1994), *Demand and Supply Factors in Explaining the Innovative Activity of Swiss Manufacturing Firms*, *Economics of Innovation and New Technology*, 3, S. 15-30
- Clark, K. B. (1989), *Project Scope and Project Performance: The Effect of Parts Strategy and Supplier Involvement on Product Development*, *Management Science*, 35, S. 1247-1263
- Clark, K. B., Fujimoto T. (1991), *Product Development Performance*, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts
- Cohen, W. M. (1995), *Empirical Studies of Innovative Activity*, in: Paul Stoneman (ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Oxford, S.182-264
- Cohen, W. M., R. C. Levin (1989), *Empirical Studies of Innovation and Market Structure*, in: R. Schmalensee, R. D. Willig (Hrsg.), *Handbook of Industrial Organization*, Vol. II, Amsterdam, S. 1059-1107
- Cusumano, M. A. (1989), *The Japanese Automobile Industry*, Cambridge, London
- Demes, H. (1989). *Die pyramidenförmige Struktur der japanischen Automobilindustrie und die Zusammenarbeit zwischen Endherstellern und Zulieferern*, in Altmann, N., D. Sauer (Hrsg.): *Systemische Rationalisierung und Zulieferindustrie*, Campus Verlag, Frankfurt, New York
- Doleschal, R. (1988), *Die Automobil-Zulieferindustrie im Umbruch*, Düsseldorf
- Farber, S. (1981). *Buyer Market Structure and R&D Effort: A Simultaneous Equations Model*, *Review of Economics and Statistics*, 62, S. 336-345
- Felder, J., G. Licht, E. Nerlinger, G. Stahl (1996), *Appropriability, Opportunity, Firm Size and Innovation Activities*, in Kleinknecht, A.: *R&D and Innovation, Evidence from New Indicator*, Macmillan Press
- Greif, S., G. Potkowik (1990), *Patente und Wirtschaftszweige: Zusammenführung der Internationalen Patentklassifikation und der Systematik der Wirtschaftszweige*, Carl Heymanns Verlag Köln u.a.
- Gruber, H. (1994), *Strategie Process and Product Innovation*, *Economics of Innovation and New Technology*, 4, S. 17-25
- Kleinknecht, A. (1987). *Measuring R&D in Small Firms: How Much are we Missing?*, *Journal of Industrial Economics*, 36, S. 253-256
- Kleinknecht, A. (1993). *Why Do We Need Innovation Output Indicators? An Introduction*, in Kleinknecht, A., D. Bain (Hrsg.): *New Concepts in Innovation Output Measurement*, New York. S. 1-9

- Kleinknecht, A., D. Bain (Hrsg.) (1993), *New Concepts in Innovation Output Measurement*, London
- Kleinknecht, A., J. O. N. Reijnen (1991), *New Evidence on the Undercounting of Small Firm R&D*, *Research Policy*, 20, S. 579-587
- König, H., G. Licht (1995), *Patents, R&D and Innovation: Evidence from the Mannheim Innovation Panel*, *ifo Studien*, 33, S. 521-542
- Kraft, K. (1989), *Market Structure, Firm Characteristics and Innovative Activity*, *Journal of Industrial Economics*, 37, S. 329-336
- Kraft, K. (1990), *Are Product and Process Innovations Independent of Each Other?*, *Applied Economics*, 22, S. 1029-1038
- Levin, R. C., W. M. Cohen, D. C. Mowery (1985), *R&D Appropriability, Opportunity, and Market Structure: New Evidence on some Schumpeterian Hypotheses*, *AEA Papers and Proceedings*, 75, No. 2, S. 20-24
- Mansfield, E. (1981), *Composition of R and D Expenditures: Relationship to Size of Firm, Concentration, and Innovative Output*, *Review of Economics and Statistics*, 63, S.610-615
- Meißner, H.-R., K. P. Kisker, U. Bochum und J. Aßmann (1994), *Die Teile und die Herrschaft: die Reorganisation der Automobilproduktion und der Zulieferbeziehungen*, edition sigma, Berlin
- Meyer-Krahmer, F., H. Wessels (1989), *Intersektorale Verflechtung von Technologiegebern und Technologienehmern - Eine empirische Analyse für die Bundesrepublik Deutschland*, in: *Jahrbuch für Nationalökonomie und Statistik*, 206/6, Stuttgart
- Nagel, B., B. Riess, G. Theis (1989), *Der Lieferant on line*, Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden
- OECD (1992), *OECD Proposed Guidelines For Collecting and Interpreting Technological Innovation Data - OSLO Manual*, Paris
- OECD (1993), *Proposed Standard Practice For Surveys of Research and Experimental Development - Frascati Manual*, Paris
- Patel, P., K. Pavitt (1995), *Patterns of Technological Activity: their Measurement and Interpretation*, in: Paul Stoneman (ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Oxford, S.14-51
- Rottmann, H. (1995), *Das Innovationsverhalten von Unternehmen: Eine ökonometrische Untersuchung für die Bundesrepublik Deutschland*, Reihe 5, Volks- und Betriebswirtschaft, Band 1814, Peter Lang Verlag, Frankfurt a. M.

- Scherer, F. M. (1965), *Firm Size, Market Structure, Opportunity, and the Output of Patented Inventions*, American Economic Review, 55, S. 1095-1125
- SV-Wissenschaftsstatistik (1994), *FuE-Info. Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft. Ergebnisse 1992, 1993, Planung 1994*, Essen
- Sydow, J. (1992), *Strategische Netzwerke*, Gabler, Wiesbaden
- von Hippel, E. (1988), *The Sources of Innovation*, Oxford University Press, New York
- Williamson, O. E. (1989), *Transaction Cost Economics*, in: Schmalensee, R., R. D. Willig (ed.). *Handbook of Industrial Organization*, Vol. I, North Holland, Amsterdam S. 136-182
- Womack, J. P., D. T. Jones, D. Roos, (1990), *The Machine That Changed the World*, Rawson Associates: New York
- Zimmermann, K. F., J. Schwalbach (1991), *Determinanten der Patentaktivität*, ifo-Studien, 37, S. 201-227

Beiträge in der Volkswirtschaftlichen Diskussionsreihe seit 1993

Im Jahr 1993 erschienen:

Beitrag Nr. 83:	Manfred Stadler	Innovation, Growth, and Unemployment. A Dynamic Model of Creative Destruction
Beitrag Nr. 84:	Alfred Greiner Horst Hanusch	Cyclic Product Innovation or: A Simple Model of the Product Life Cycle
Beitrag Nr. 85:	Peter Welzel	Zur zeitlichen Kausalität von öffentlichen Einnahmen und Ausgaben. Empirische Ergebnisse für Bund, Länder und Gemeinden in der Bundesrepublik Deutschland
Beitrag Nr. 86:	Gebhard Flaig Manfred Stadler	Dynamische Spillovers und Heterogenität im Innovationsprozeß. Eine mikroökonomische Analyse
Beitrag Nr. 87:	Manfred Stadler	Die Modellierung des Innovationsprozesses. Ein integrativer Mikro-Makro-Ansatz
Beitrag Nr. 88:	Christian Boucke Uwe Cantner Horst Hanusch	Networks as a Technology Policy Device - The Case of the "Wissenschaftsstadt Ulm"
Beitrag Nr. 89:	Alfred Greiner Friedrich Kugler	A Note on Competition Among Techniques in the Presence of Increasing Returns to Scale
Beitrag Nr. 90:	Fritz Rahmeyer	Konzepte privater und staatlicher Innovationsförderung
Beitrag Nr. 91:	Peter Welzel	Causality and Sustainability of Federal Fiscal Policy in the United States
Beitrag Nr. 92:	Friedrich Kugler Horst Hanusch	Stock Market Dynamics: A Psycho-Economic Approach to Speculative Bubbles
Beitrag Nr. 93:	Günter Lang	Neuordnung der energierechtlichen Rahmenbedingungen und Kommunalisierung der Elektrizitätsversorgung
Beitrag Nr. 94:	Alfred Greiner	A Note on the Boundedness of the Variables in Two Sector Models of Optimal Economic Growth with Learning by Doing
Beitrag Nr. 95:	Karl Morasch	Mehr Wettbewerb durch strategische Allianzen?
Beitrag Nr. 96:	Thomas Kuhn	Finanzausgleich im vereinten Deutschland: Desintegration durch regressive Effekte
Beitrag Nr. 97:	Thomas Kuhn	Zentralität und Effizienz der regionalen Güterallokation
Beitrag Nr. 98:	Wolfgang Becker	Universitärer Wissenstransfer und seine Bedeutung als regionaler Wirtschafts- bzw. Standortfaktor am Beispiel der Universität Augsburg
Beitrag Nr. 99:	Ekkehard von Knorring	Das Umweltproblem als externer Effekt? Kritische Fragen zu einem Paradigma -
Beitrag Nr. 100:	Ekkehard von Knorring	Systemanalytischer Traktat zur Umweltproblematik

Beitrag Nr. 101:	Gebhard Flaig Manfred Stadler	On the Dynamics of Product and Process Innovations A Bivariate Random Effects Probit Model
Beitrag Nr. 102:	Gebhard Flaig Horst Rottmann	Dynamische Interaktionen zwischen Innovationsplanung und -realisation
Beitrag Nr. 103:	Thomas Kuhn Andrea Maurer	Ökonomische Theorie der Zeit
Beitrag Nr. 104:	Alfred Greiner Horst Hanusch	Schumpeter's Circular Flow, Learning by Doing and Cyclical Growth
Beitrag Nr. 105:	Uwe Cantner Thomas Kuhn	A Note on Technical Progress in Regulated Firms
Beitrag Nr. 106:	Jean Bernard Uwe Cantner Georg Westermann	Technological Leadership and Variety A Data Envelopment Analysis for the French Machinery Industry
Beitrag Nr. 107:	Horst Hanusch Marcus Ruf	Technologische Förderung durch Staatsaufträge Das Beispiel Informationstechnik

Im Jahr 1994 erschienen:

Beitrag Nr. 108:	Manfred Stadler	Geographical Spillovers and Regional Quality Ladders
Beitrag Nr. 109:	Günter Lang Peter Welzel	Skalenerträge und Verbundvorteile im Bankensektor. Empirische Bestimmung für die bayerischen Genossen- schaftsbanken
Beitrag Nr. 110:	Peter Welzel	Strategic Trade Policy with Internationally Owned Firms
Beitrag Nr. 111:	Wolfgang Becker	Lebensstilbezogene Wohnungspolitik - Milieuschutz- satzungen zur Sicherung preiswerten Wohnraumes
Beitrag Nr. 112:	Alfred Greiner Horst Hanusch	Endogenous Growth Cycles - Arrow's Learning by Doing
Beitrag Nr. 113:	Hans Jürgen Ramser Manfred Stadler	Kreditmärkte und Innovationsaktivität
Beitrag Nr. 114:	Uwe Cantner Horst Hanusch Georg Westermann	Die DEA-Effizienz öffentlicher Stromversorger Ein Beitrag zur Deregulierungsdiskussion
Beitrag Nr. 115:	Uwe Canter Thomas Kuhn	Optimal Regulation of Technical Progress In Natural Monopolies with Incomplete Information
Beitrag Nr. 116:	Horst Rottman	Neo-Schumpeter-Hypothesen und Spillovers im Innovationsprozeß - Eine empirische Untersuchung
Beitrag Nr. 117:	Günter Lang Peter Welzel	Efficiency and Technical Progress in Banking. Empirical Results for a Panel of German Co-operative Banks
Beitrag Nr. 118:	Günter Lang Peter Welzel	Strukturschwäche oder X-Ineffizienz? Cost-Frontier- Analyse der bayerischen Genossenschaftsbanken
Beitrag Nr. 119:	Friedrich Kugler Horst Hanusch	Preisbildung und interaktive Erwartungsaggregation
Beitrag Nr. 120:	Uwe Cantner Horst Hanusch Georg Westermann	Detecting Technological Performances and Variety An Empirical Approach to Technological Efficiency and Dynamics

Beitrag Nr. 121:	Jean Bernard Uwe Cantner Horst Hanusch Georg Westermann	Technology and Efficiency Patterns A Comparative Study on Selected Sectors from the French and German Industry
------------------	--	--

Im Jahr 1995 erschienen:

Beitrag Nr. 122:	Gebhard Flaig	Die Modellierung des Einkommens- und Zinsrisikos in der Konsumfunktion: Ein empirischer Test verschiedener ARCH-M-Modelle
Beitrag Nr. 123:	Jörg Althammer Simone Wenzler	Intrafamiliale Zeitallokation, Haushaltsproduktion und Frauenerwerbstätigkeit
Beitrag Nr. 124:	Günter Lang	Price-Cap-Regulierung Ein Fortschritt in der Tarifpolitik?
Beitrag Nr. 125:	Manfred Stadler	Spieltheoretische Konzepte in der Markt- und Preistheorie Fortschritt oder Irrweg?
Beitrag Nr. 126:	Horst Hanusch	Die neue Qualität wirtschaftlichen Wachstums
Beitrag Nr. 127:	Wolfgang Becker	Zur Methodik der Wirkungsanalyse von Maßnahmen der Verkehrsaufklärung
Beitrag Nr. 128:	Ekkehard von Knorring	Quantifizierung des Umweltproblems durch Monetarisierung?
Beitrag Nr. 129:	Axel Olaf Kern	Die "optimale" Unternehmensgröße in der deutschen privaten Krankenversicherung - eine empirische Unter- suchung mit Hilfe der "Survivor-Analyse"
Beitrag Nr. 130:	Günter Lang Peter Welzel	Technology and Efficiency in Banking. A "Thick Frontier"-Analysis of the German Banking Industry
Beitrag Nr. 131:	Tina Emslander Karl Morasch	Verpackungsverordnung und Duales Entsorgungssystem Eine spieltheoretische Analyse
Beitrag Nr. 132:	Karl Morasch	Endogenous Formation of Strategic Alliances in Oligopolistic Markets
Beitrag Nr. 133:	Uwe Cantner Andreas Pyka	Absorptive Fähigkeiten und technologische Spillovers - Eine evolutionstheoretische Simulationsanalyse
Beitrag Nr. 134:	Ekkehard von Knorring	Forstwirtschaft und externe Effekte - Krisenmanagement durch Internalisierung? -
Beitrag Nr. 135:	Friedrich Kugler Horst Hanusch	Wie werden Einzel- zu Kollektiventscheidungen? Zur Aggregationsproblematik beim Übergang von der Mikro- zur Makroebene aus volkswirtschaftlicher Sicht
Beitrag Nr. 136:	Peter Welzel	Quadratic Objective Functions from Ordinal Data. Towards More Reliable Representations of Policy- makers' Preferences
Beitrag Nr. 137:	Uwe Cantner Andreas Pyka	Technologieevolution Eine Mikro-Makro-Analyse
Beitrag Nr. 138:	Friedrich Kugler Horst Hanusch	Mikroökonomische Fundierung eines konnektionisti- schen Portfoliomodells
Beitrag Nr. 139:	Jürgen Peters	Inter-Industry R&D-Spillovers between Vertically Related Industries: Incentives, Strategic Aspects and Consequences
Beitrag Nr. 140:	Alfred Greiner Willi Semmler	Multiple Steady States, Indeterminacy and Cycles in a Basic Model of Endogenous Growth

Beitrag Nr. 141:	Uwe Cantner Andreas Pyka	Absorptive Capacities and Technological Spillovers II Simulations in an Evolutionary Framework
Beitrag Nr. 142:	Uwe Cantner Georg Westermann	Localized Technological Progress and Industry Structure An Empirical Approach
Beitrag Nr. 143:	Uwe Cantner	Technological Dynamics in Asymmetric Industries R&D, Spillovers and Absorptive Capacity
Beitrag Nr. 144	Wolfgang Becker Jürgen Peters	R&D-Competition between Vertical Corporate Net- works: Structure, Efficiency and R&D-Spillovers

Bisher im Jahr 1996 erschienen:

Beitrag Nr. 145	Günter Lang	Efficiency, Profitability and Competition. Empirical Analysis for a Panel of German Universal Banks
Beitrag Nr. 146	Fritz Rahmeyer	Technischer Wandel. Gradualismus oder Punktualismus?
Beitrag Nr. 147	Karl Morasch	Strategic Alliances - A Substitute for Strategic Trade Policy?
Beitrag Nr. 148	Uwe Cantner Horst Hanusch Andreas Pyka	Routinized Innovations - Dynamic Capabilities in a Simulation Study
Beitrag Nr. 149	Jörg Althammer Simone Wenzler	Wie familienfreundlich ist die Reform des Kindeslasten- ausgleichs? Eine wohlfahrtsökonomische Analyse der familienpolitischen Wirkungen des Jahressteuergesetzes 1996
Beitrag Nr. 150	Fritz Rahmeyer	Privatisierung und Deregulierung der Deutschen Bundes- bahn