

Innovationsverhalten der Unternehmen in Deutschland 2003

Christian Rammer

Studien zum deutschen Innovationssystem

Nr. 12-2005

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW)
L 7, 1 - D-68161 Mannheim
www.zew.de

November 2004

Diese Studie wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) erstellt. Die Ergebnisse und Interpretationen liegen in der alleinigen Verantwortung der durchführenden Institute. Das BMBF hat auf die Abfassung des Berichts keinen Einfluss genommen.

Studien zum deutschen Innovationssystem

Nr. 12-2005

ISSN 1613-4338

Herausgeber:

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Hannoversche Str. 28-30, 10115 Berlin,
Tel.: 01888/57-0.

www.technologische-leistungsfahigkeit.de

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie die Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des BMBF oder des Instituts reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Kontakt und weitere Informationen:

Dr. Christian Rammer

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW)

Forschungsbereich Industrieökonomik und Internationale Unternehmensführung

L 7,1 - D-68161 Mannheim

Tel: +49-621-1235-184

Fax: +49-621-1235-170

Email: rammer@zew.de

Inhalt

1 EINLEITUNG	2
2 DATENGRUNDLAGE.....	5
3 AKTUELLE ENTWICKLUNG DER INNOVATIONSAKTIVITÄTEN	6
3.1 INNOVATIONSBETEILIGUNG	6
3.2 INNOVATIONSAUFWENDUNGEN.....	10
3.3 INNOVATIONSERFOLG	13
3.4 EFFIZIENZ DER INNOVATIONSAKTIVITÄTEN.....	16
4 INNOVATIONSCHEMMNISSE	23
5 INNOVATIONSBEZIEHUNGEN ZWISCHEN BRANCHEN.....	29
6 INNOVATIONSAKTIVITÄTEN DER UNTERNEHMEN IM INTERNATIONALEN VERGLEICH	36
7 LITERATUR.....	43

1 Einleitung¹

Die Fähigkeit von Unternehmen, neue Produkte und Dienstleistungen hervorzubringen und erfolgreich zu vermarkten sowie den Leistungserstellungsprozess an neue technologische Möglichkeiten anzupassen, bestimmt in hohem Maße die technologische Leistungsfähigkeit eines Landes. Gerade unter zunehmendem internationalem Wettbewerbsdruck ist die Innovationsorientierung von Unternehmen ein entscheidender Erfolgsfaktor und bestimmt Exportchancen und Produktivitätsentwicklung in hoch entwickelten Volkswirtschaften. Zahlreiche empirische Studien belegen positive Effekte von Innovationsaktivitäten auf den Unternehmenserfolg, die Exportaktivitäten und die Produktivität auf Unternehmens- wie auf sektoraler Ebene.²

Aus Sicht der technologischen Leistungsfähigkeit kommt es vor allem auf die **Breite der Innovationsorientierung** in der Wirtschaft an: Setzt eine Vielzahl von Unternehmen auf Innovationen, machen sich positive Effekte der Qualitäts- und Kostenvorteile neuer Technologien gesamtwirtschaftlich rascher bemerkbar, steigt die Nachfrage nach komplementären Innovationen, kann das Angebot an neuem Wissen in größerem Ausmaß genutzt werden, entstehen zusätzliche Anreize für die Weiterentwicklung von Produkten und Verfahren, können Netzwerkeffekte neuer Technologien (z.B. von Informations- und Kommunikations-[IuK]-Technologien) effektiver genutzt werden. Gerade für den internationalen Erfolg von Innovationen ist oft ein Wettbewerb zwischen verschiedenen Innovationsdesigns entscheidend. Dieser wird bei einer Teilnahme von vielen Unternehmen am Wettstreit um die "beste Lösung" verschärft und erhöht die Wahrscheinlichkeit, das beste Design zu finden.

Der hier verwendete Innovationsbegriff stellt wesentlich auf bestimmte unternehmerische Aktivitäten ab. **Innovationen** stellen die Umsetzung von neuem Wissen, neuen Technologien und Nachfrageimpulsen in neue Angebote am Markt und neue Formen der Leistungserstellung im Unternehmen dar.³ Als Anbieter von Produkten und Dienstleistungen am Markt sind somit die Unternehmen Träger von Innovationsaktivitäten. Nicht außer acht gelassen werden sollte allerdings, dass auch Haushalte und der Staat durch die Nachfrage nach neuen Produkten oder Dienstleistungen und die Präferenz für bestimmte Innovationsdesigns die Innovationsaktivitäten in einer Wirtschaft beeinflussen.⁴ Im Kontext der Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit kommt den Innovationsaktivitäten der Unternehmen eine zentrale Stellung zu, da sie anzeigen, inwieweit neues wissenschaftlich-technisches Wissen, unternehmerische FuE, Erfindungen und neue Technologien letztlich zu einer kommerziellen Nutzung führen.

Das **Innovationsverhalten der Unternehmen** bezeichnet die Neigung von Unternehmen, Innovationsaktivitäten durchzuführen, und ihre Fähigkeit, Innovationen in Markterfolge umzusetzen. Es kann anhand verschiedener Aspekte des Innovationsprozesses und seiner Einflussfaktoren beobachtet werden. Auf der Inputseite sind einerseits die Zahl der Unternehmen mit Innovationsaktivitäten sowie die (monetären) Aufwendung für Innovationen relevant. Sie geben Aufschluss über die Bereitschaft der Unternehmen, in neue Produkte, Dienstleistungen und Verfahren zu investieren. Die Struktur der Innovationsaufwendungen zeigt die inhaltlichen Schwerpunkte der Innovationsaktivitäten an. Hierzu zählt die Aufteilung nach Produkt- und Prozessinnovatoren bzw. nach laufenden und investiven Aufwendungen sowie die Anteile, die für eigene Forschung und Entwicklung, den Zukauf von Wissen

¹ Der Autor dankt Bettina Peters und Tobias Schmidt für die Aufbereitung der Daten.

² Vgl. die entsprechenden Übersichtsartikel in Janz und Licht (2002).

³ Eine umfassende Definition des Innovationsbegriffs im Unternehmenskontext wurde von der OECD im Oslo-Manuell vorgelegt (vgl. OECD und Eurostat 1997).

⁴ Beise (2001) untersucht u.a. die Rolle der Nachfrage als Treiber für international erfolgreiche Innovationsdesigns und rückt dabei auch die Bedeutung der Nachfrage durch Konsumenten und den Staat ins Blickfeld.

und Technologien, das Produktdesign, die Produktionsvorbereitung, den Erwerb von Maschinen und andere Sachanlagen, die Mitarbeiterschulung und die Markteinführung aufgewendet werden.

Auf der Outputseite kann der **Innovationserfolg** anhand des Umsatzes, der mit neuen Produkten erzielt wird, sowie anhand der mit Hilfe von Prozessinnovationen eingesparten Kosten genähert werden. Beim Umsatzanteil mit Produktneuheiten ist zwischen zwei Konzepten von Neuheit zu unterscheiden: *Produktimitationen* sind Produkte, die von einem Unternehmen erstmals ins Verkaufsprogramm aufgenommen wurden, am Markt zuvor von anderen Unternehmen aber bereits angeboten wurden. Der Umsatzanteil mit Produktimitationen zeigt in erster Linie das Diffusionstempo von neuen Produkten in der Wirtschaft an und hängt in hohem Maß mit der Produktlebensdauer in einer Branche zusammen. *Marktneuheiten* sind demgegenüber Produkte, die ein Unternehmen als erstes, d.h. vor seinen Mitbewerbern, auf den Markt gebracht hat. Dabei ist zu beachten, dass ein Markt aus Unternehmenssicht definiert ist. So kann die erstmalige Einführung eines neuen Produkts auf einem regional oder sektoral abgegrenzten Markt eine Marktneuheit sein, auch wenn das Produkt auf anderen regionalen oder sektoralen Märkten bereits angeboten wurden, es sich also um keine Weltneuheit handelt.⁵ Der Anteil der Unternehmen mit Marktneuheiten ist ein Indikator für die Neigung der Unternehmen, das Risiko einzugehen, auf ihrem Markt noch nicht angebotene Produkte erstmals einzuführen. Der Umsatzanteil mit Marktneuheiten zeigt in erster Linie die Aufnahmebereitschaft dieser Märkte für neue Waren- und Dienstleistungsangebote und die Übereinstimmung zwischen neuem Marktangebot und Nachfragebedürfnissen bzw. -präferenzen an.

Aus der Relation zwischen Innovationsaufwendungen und Innovationserfolg können Rückschlüsse zur **Effizienz von Innovationsprozessen** gewonnen werden. Wie bei jeder unternehmerischen Tätigkeit sind die Unternehmen auch im Innovationsbereich mit einem nicht-trivialen Optimierungsproblem unter Unsicherheit konfrontiert. Innovationsprojekte sind Investitionen zur Erzielung künftiger Erträge (entweder in Form höherer Umsätze und temporärer Monopolgewinne oder in Form von Kosteneinsparungen), wobei zum Zeitpunkt der Investitionsentscheidung die technische Realisierbarkeit des Projekts, die Höhe der künftigen Nachfrage nach den neuen Produkten und Dienstleistungen (insbesondere die Preiselastizität der Nachfrage), die aus der Innovationstätigkeit hervorgehen, und deren Preise nicht bekannt sind, ebenso sind die Reaktionen der Mitbewerber und deren Auswirkungen auf Preiselastizität und Nachfragemengen ungewiss. Unter diesen Rahmenbedingungen ist nicht automatisch eine Erhöhung der Innovationsanstrengungen, also des Inputs, der beste Weg, um die Gewinne zu maximieren. Daher ist zur innovationspolitischen Beurteilung des Innovationsverhaltens der Unternehmen auch eine Analyse der "Innovationseffizienz" geboten. Im Rahmen der Berichterstattung zum Innovationsverhalten der Unternehmen als ein zentraler Baustein des Indikatorensystems zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands wurde ein solcher Indikator entwickelt (vgl. Rammer 2002, Rammer und Schmidt 2003), der in diesem Bericht am aktuellen Rand fortgeschrieben wird.

Das Innovationsverhalten der Unternehmen wird von einer Vielzahl von **Einflussfaktoren** bestimmt, die bei der Interpretation der Innovationsindikatoren zu berücksichtigen sind.⁶ Hierzu zählen innerhalb eines Unternehmens vor allem die Sach- und Humankapitalressourcen und die Fähigkeit, Innovationsprozesse effizient zu organisieren. Für erfolgreiche Innovationsaktivitäten spielt die Nutzung von Impulsen aus der Unternehmensumwelt - Kunden, Mitbewerber, Lieferanten, Wissenschaft, Staat - eine zentrale Rolle. Denn bei Innovationen geht es stets darum, neue Trends und Bedürfnisse frühzeitig wahrzunehmen und in entsprechende Marktangebote bzw. unternehmensinterne Anpassungsprozesse (z.B. Einsatz neuer Technologien) umzusetzen. Mit der *Absorptionsfähigkeit* bezeichnet man dabei das Vermögen von Unternehmen, externes Wissen aufzunehmen und zielgerichtet für eigene Innovations-

⁵ Das Vorliegen von regional oder sektoral abgegrenzten Märkten unterscheidet sich nach Branchen stark und hängt z.B. von den tarifären und nicht-tarifären Handelshemmnissen und Transportkosten ab.

⁶ Vgl. Cohen (1995), Kleinknecht (1996), Freeman und Soete (1997).

aktivitäten zu nutzen.⁷ Eigene FuE-Tätigkeit und ein hoch qualifiziertes Personal werden häufig als Voraussetzung hierfür gesehen.⁸ Für die Zusammenführung des externen Wissens mit den internen Kompetenzen (technologisches Know-How) ist das *Innovationsmanagement* entscheidend,⁹ dessen effiziente Ausgestaltung häufig mit der Unternehmensgröße positiv korreliert.¹⁰

Neben unternehmensspezifischen Merkmalen spielen auch die *Umfeldbedingungen* der Unternehmen eine zentrale Rolle. Hierzu zählen zunächst die Marktstrukturen und technologischen Rahmenbedingungen in der jeweiligen Branche. Das Niveau des Wettbewerbs, die technologische Dynamik und die internationale Konkurrenz bilden wesentliche Anreize für Innovationsaktivitäten. Weitere Umfeldbedingungen betreffen die Marktstrukturen auf den Güter- und Faktormärkten, die Beziehungen zu Kunden, Lieferanten und Mitbewerbern, das Angebot an externen Wissensquellen, internationale technologische Trends sowie politische, rechtliche und kulturelle Rahmenbedingungen. Diese Umfeldbedingungen können Unternehmen zu Innovationsprojekten stimulieren, Anreize für Neuerungen bieten und Quellen für Innovationen sein, sie können aber auch Innovationsaktivitäten be- oder sogar verhindern. Die Ausgestaltung der Umfeldbedingungen und die Interaktionen der Unternehmen mit anderen Akteuren des "Innovationssystems" sind wesentliche Voraussetzungen für die Innovationskraft einer Volkswirtschaft. In diesem Bericht wird der Blick insbesondere auf jene Faktoren gerichtet, die Innovationsaktivitäten behindern.¹¹

Die Analysen zum Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft konzentrieren sich in der diesjährigen Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands auf vier Fragestellungen:

- Welche **aktuellen Entwicklungen** in den Innovationsaktivitäten sind angesichts der ungünstigen konjunkturellen Rahmenbedingungen seit Ende 2000 im Bereich der Innovationsbeteiligung, der Innovationsaufwendungen und des Innovationserfolgs zu beobachten und wie verändert sich dabei das Verhältnis zwischen Input und Output der Innovationsaktivitäten? Welche Trends zeigen sich auf Branchenebene?
- Welche Faktoren behindern Innovationsaktivitäten und führen zum Nicht-Beginn, zum Abbruch oder zur Verlängerung von Innovationsprojekten, und wie hat sich die Bedeutung dieser **Innovationshemmnisse** in den vergangenen Jahren verändert? Aus welchen Gründen unterlassen Unternehmen vollständig Innovationsbemühungen und wie hat sich die Bedeutung verschiedener Gründe für den Verzicht auf Innovationsaktivitäten zwischen den Hochkonjunkturphase Ende der 90er Jahre und der wirtschaftlichen Abschwungphase seit 2001 verändert?
- Welche Bedeutung haben verschiedene externe Innovationsquellen - wie Kunden/Nachfrage, Lieferanten, Wettbewerber, Wissenschaft, Regulierung - für die Hervorbringung von neuen Produkten und neuen Prozessen? Welche intersektoralen Beziehungen können dabei beobachtet werden: Von welchen Branchen gehen Innovationsimpulse aus und welche Branchen nutzen Innovationsanstöße durch andere Sektoren?
- Wie stehen die Innovationsaktivitäten der Unternehmen in Deutschland im **internationalen Vergleich** da? Welche Unterschiede zeigen sich hinsichtlich Innovationsbeteiligung, -intensität und -erfolg auf sektoraler Ebene? Bestehen signifikante Unterschiede im Innovationsverhalten der deutschen Unternehmen in Bezug auf die Nutzung von Informationsquellen für Innovationen, die Durchführung von Innovationskooperationen und die Bedeutung von Innovationshemmnissen?

⁷ Vgl. Cohen und Levinthal (1990).

⁸ Vgl. Cohen und Levinthal (1989), Malerba und Torrisi (1992).

⁹ Vgl. Reinhard (2000), Gerpott (1999), Hauschildt (1997).

¹⁰ Zur Bedeutung verschiedener Formen des Innovationsmanagements in Unternehmen in Deutschland vgl. Rammer et al. (2004a).

2 Datengrundlage

Datengrundlage zur Beschreibung des Innovationsverhaltens von Industrie- und Dienstleistungsunternehmen in Deutschland ist die jährliche Innovationserhebung des ZEW, das **Mannheimer Innovationspanels** (MIP). Dieses wurde mit dem Erhebungsjahr 1993 (= Berichtsjahr 1992) für das verarbeitende Gewerbe und den Bergbau sowie ab 1995 (= Berichtsjahr 1994) für die distributiven und unternehmensnahen Dienstleistungen eingerichtet.¹² Das MIP ist eine Panelstudie, d.h. es wird jedes Jahr die selbe Stichprobe von Unternehmen angeschrieben, alle zwei Jahre aufgefrischt um eine Zufallsstichprobe an Unternehmensgründungen. Befragt werden rechtlich selbständige Unternehmen ab 5 Beschäftigte. Die Befragung erfolgt mittels eines schriftlichen, voll standardisierten Fragebogens. Alle zwei Jahre (in den ungeraden Erhebungsjahren) wird eine Langerhebung durchgeführt, die sich an eine größere Stichprobe richtet und in der ein umfangreicher Fragebogen zum Einsatz kommt. In den Jahren dazwischen wird eine kleinere Stichprobe, die vor allem die regelmäßig teilnehmenden Unternehmen enthält, mit einem Kurzfragebogen zu den Kernindikatoren des Innovationsverhaltens befragt. Für die Auswertung stehen jedes Jahr die Antworten von 4.000 bis 5.000 Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes und des Dienstleistungssektors zur Verfügung.¹³ Die Konzeption der Befragung und die Begriffsdefinitionen halten sich eng an die Empfehlungen des "Oslo-Manuals" der OECD zu Innovationserhebungen.¹⁴ Auf Basis der nach Branchengruppen, Größenklassen und Regionen (West- und Ostdeutschland) geschichteten Stichprobe werden die Befragungsergebnisse auf die Grundgesamtheit aller Unternehmen in Deutschland hochgerechnet. Alle folgenden Auswertungen stellen auf die Grundgesamtheit hochgerechnete Werte dar.¹⁵

Aus dem MIP stehen die folgenden Indikatoren zur Innovationstätigkeit der deutschen Wirtschaft zur Verfügung:

- Der **Innovatorenanteil** gibt den Anteil der Unternehmen an, die in einem Dreijahreszeitraum zumindest ein Innovationsprojekt erfolgreich abgeschlossen haben, wobei zwischen Produkt- und Prozessinnovationen unterschieden wird. Die **Innovationsaufwendungen** geben die Höhe der Aufwendungen an, die Unternehmen für laufende, abgeschlossene und abgebrochene Innovationsprojekte innerhalb eines Jahres getätigt haben, wobei zwischen laufenden und investiven Aufwendungen sowie zwischen verschiedenen Komponenten des Innovationsprozesses (eigene FuE, externes Wissen, Maschinen und Anlagen, Produktionsvorbereitung und Design, Schulung, Marktein-

¹¹ Ein Überblick über die Bedeutung verschiedener Umfeldfaktoren der Innovationsaktivitäten sowie von Innovationskooperationen findet sich in Rammer und Schmidt (2003).

¹² Vgl. Rammer et al. (2003), Gottschalk et al. (2002), Janz und Licht (2002, 1999), Licht et al. (1997). Das MIP wird im Auftrag des BMBF in Zusammenarbeit mit infas - Institut für angewandte Sozialwissenschaft durchgeführt. Die Erhebung im Dienstleistungssektor erfolgte bis 1999 in Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (FhG-ISI).

¹³ Zusätzlich wird eine Non-Response-Analyse im gleichen Umfang durchgeführt, um bei den Hochrechnungen für ein unterschiedliches Innovationsverhalten zwischen antwortenden und nicht antwortenden Unternehmen zu kontrollieren. Somit basieren die Hauptergebnisse zum Innovationsverhalten der Unternehmen in Deutschland auf den Angaben von jährlich 8.000 bis 10.000 Unternehmen.

¹⁴ Vgl. OECD und Eurostat (1997). Innovationsaktivitäten umfassen alle wissenschaftlichen, technischen, kommerziellen und finanziellen Schritte zur Entwicklung und Einführung von neuen oder verbesserten Produkten, Dienstleistungen und/oder Verfahren. Die im Zusammenhang mit Innovationsaktivitäten getätigten Aufwendungen umfassen neben den Aufwendungen für Forschung und Entwicklung (FuE) unter anderem auch Investitionen in Ausrüstungsgüter, Software und andere extern bezogene Technologiegüter im Zusammenhang mit Produkt- und Prozessinnovationen sowie Ausgaben für Aus- und Weiterbildung, Design sowie die Kosten der Markteinführung verbesserter Produkte und Dienstleistungen.

¹⁵ Daten zum Innovationsverhalten deutscher Unternehmen werden seit Ende der 1970er Jahre auch vom ifo Institut für Wirtschaftsforschung über eine Sonderfrage im Konjunkturtest und seit Anfang der 1980er Jahre über einen eigenen, jährlichen Innovationstest erhoben (vgl. Penzkofer und Schmalholz 1999). Die ifo Erhebung beruht allerdings nicht auf einer geschichteten Zufallsstichprobe, wodurch Hochrechnungen für die Grundgesamtheit der Unternehmen in Deutschland nur eingeschränkt möglich sind. Die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) erhebt für alle in "Breitenprogrammen" geförderten Unternehmen ebenfalls einzelne Indikatoren zum Innovationsverhalten. Diese Ergebnisse sind allerdings wegen eines Bias hin zu wenig und nicht innovativen Unternehmen (da die Breitenprogramme nicht die von der KfW bzw. früher der DtA abgewickelten innovationsorientierten Programme umfassen) und wegen der Selektion hin zu geförderten Unternehmen nicht repräsentativ (vgl. Zimmermann 2002a, b).

führung) unterschieden wird. Die Innovationsaufwendungen in Relation zum Umsatz aller Unternehmen (innovierende plus nicht-innovierende) stellen eine Maßzahl für die **Innovationsintensität** einer Wirtschaft dar.

- Aus den Erträgen, die Innovationsaktivitäten abwerfen, können verschiedene Indikatoren des **Innovationserfolgs** ermittelt werden: Hierzu zählen der Umsatzanteil, der mit neuen Produkten bzw. mit Marktneuheiten (das sind jene Produktinnovationen, die ein Unternehmen als erster Anbieter auf dem Markt eingeführt hat) erzielt wurde, sowie der Anteil der Kosten, die aufgrund von Prozessinnovationen eingespart werden konnten. Eine kombinierte Betrachtung von Innovationserträgen und Innovationsaufwendungen gibt Hinweise auf die **Effizienz von Innovationsaktivitäten**.
- Die **Umfeldbedingungen für Innovationen** werden nur in den Jahren mit einer Langerhebung erfasst. Dabei stehen Fragen zu den **Hemmnissen**, die Unternehmen bei ihren Innovationsaktivitäten behindern, den **Quellen**, aus denen Anstöße bzw. Ideen für Innovationen stammen, zu **Kooperationen**, die Unternehmen im Rahmen von Innovationsaktivitäten mit Dritten eingehen, um so einen Wissensaustausch herbeizuführen, sowie in wechselnder Folge zu Spezialfragen wie Schutzmechanismen, Innovationszielen, Innovationswirkungen im Mittelpunkt.

Die Innovationserhebung im Rahmen des MIP ist bemüht, eine über die Zeit konsistente Erhebungsmethode und damit intertemporale Vergleiche im Innovationsverhalten zu gewährleisten. Gleichzeitig ist das MIP auch der deutsche Beitrag zu den *Community Innovation Surveys* (CIS) der Europäischen Kommission, die in den Jahren 1993, 1997 und 2001 stattfanden. Die Teilnahme an den CIS erforderte jeweils Anpassungen an die europaweit harmonisierte Erhebung im Bereich von Fragestellungen und Fragebogenaufbau, wodurch die Vergleichbarkeit mit den jeweiligen Vorjahreserhebungen beeinträchtigt wird. Dies betrifft insbesondere den Anteil der Unternehmen mit Produkt- bzw. Prozessinnovation und den Umsatzanteil mit Produktneuheiten, diese Indikatoren sind ab 2000 mit den Vorjahren nicht mehr vergleichbar. Für Unternehmen des distributiven Dienstleistungssektors wurde die Definition von Innovation enger gefasst, wodurch alle Indikatoren zur Innovationsbeteiligung mit den Vorjahreswerten nicht mehr vergleichbar sind.

Im Folgenden wird schwerpunktmäßig das Innovationsverhalten der Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes (inkl. Bergbau) und der wissensintensiven Dienstleistungen¹⁶ betrachtet, da für diese über einen längeren Zeitraum vergleichbare Werte zur Verfügung stehen und diese Branchen außerdem von besonderer Bedeutung für die technologischen Leistungsfähigkeit eines Landes sind.

3 Aktuelle Entwicklung der Innovationsaktivitäten

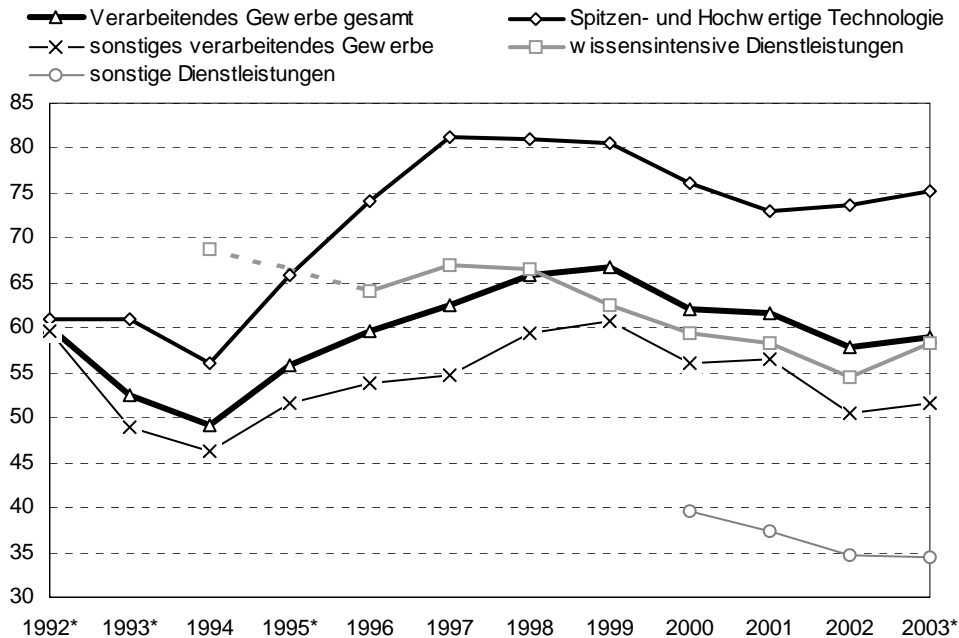
3.1 Innovationsbeteiligung

Die Beteiligung der deutschen Unternehmen an Innovationsaktivitäten ist in den vergangenen Jahren bis einschließlich 2002 zurückgegangen. Im *verarbeitenden Gewerbe* erreichte die **Innovatorenquote** im Zeitraum 1998/99 mit 66 % ihren Höhepunkt. Seither ging sie auf 58 % (2002) zurück. Für das Jahr 2003 ergibt sich wieder eine leichte Zunahme auf 59 %, d.h. die Unternehmen waren trotz weiter nachlassender wirtschaftlicher Dynamik mit Innovationen im Markt erfolgreich. Die jüngste konjunkturelle Flaute bewirkte zwar insgesamt eine deutliche Abnahme der Innovationsbeteiligung, ihr Niveau lag jedoch deutlich

¹⁶ Diese umfassen auf 2-Steller-Ebene der Wirtschaftszweigsystematik die Zweige 65 bis 67 (Kreditgewerbe, Versicherungen) sowie 72 bis 73 (EDV, FuE-Dienstleistungen) und auf 3-Steller-Ebene die Gruppen 64.2 (Telekommunikation) sowie 74.1 bis 74.4 (Unternehmensberatung, technische Büros und Labors).

über dem Niveau der Rezession 1993/94, als nur 50 bis 53 % der Unternehmen neue Produkte oder neue Prozesse im Markt eingeführt hatten.¹⁷

Abb. 3-1: *Innovatorenanteile im verarbeitenden Gewerbe (inkl. Bergbau) und in den Dienstleistungssektoren Deutschlands 1992-2003 (in %)*



* für wissensintensive Dienstleistungen nicht erhoben bzw. noch nicht verfügbar (2003)

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW.

In der Spitzen- und Hochwertigen Technologie¹⁸, also den forschungsintensiven Industriebranchen, liegt die Innovationsbeteiligung naheliegender Weise auf einem höheren Niveau, sie ging in den Jahren 2000 und 2001 allerdings auch kräftig von rund 81 % auf 73 % zurück. Hinter dem Rückgang in diesen beiden Jahren scheinen aber unterschiedliche Faktoren zu stehen. In 2000 war es die Kombination aus Knappheit an Humankapitalressourcen und hohen Auftragseingängen, die eine Verschiebung der Unternehmensaktivitäten weg von zukunftsgerichteten Innovationen hin zu aktuellen Produktionskapazitäten bewirkte. In 2001 dürfte der konjunkturelle Effekt der ungünstigen Absatzerwartungen angesichts der Rezession Ende 2000 und Anfang 2001 zu einem Verzicht auf Innovationsprojekte in einigen Unternehmen geführt haben. Dieser konjunkturelle Effekt konnte bereits in der Rezession 1993/94 beobachtet werden. Am aktuellen Rand nimmt die Innovationsbeteiligung in der forschungsintensiven Industrie wieder leicht auf 74 % (2002) und 75 % (2003) zu.

In den weniger forschungsorientierten Branchen des verarbeitenden Gewerbes ging die Innovationsbeteiligung im Jahr 2000 ebenfalls merklich von 60 % auf 56 % zurück. Im Jahr 2001 veränderte sich die Innovationsbeteiligung zunächst nicht, sank allerdings 2002 sehr deutlich auf fast 50 % ab. 2003 ist nur eine geringe Zunahme auf knapp 52 % zu beobachten, d.h. die Innovationsbeteiligung in der weniger forschungsorientierten Industrie verharrt auf einem niedrigen Niveau, das nur wenig über dem Tiefststand 1992/94 liegt. Die Schere in der Innovationsbeteiligung zwischen der Hochtechnologie und dem sonstigen

¹⁷ Die positive Entwicklung am aktuellen Rand zeigt sich im übrigen auch im ifo Konjunkturtest (Sonderfrage Innovation), der stärker kurzfristige Schwankungen im Innovationsverhalten abbildet. In der Gruppe der Industrieunternehmen mit 20 und mehr Beschäftigten stieg die Innovationsbeteiligung von 53 % (2002) auf 55 % (2003) an (vgl. Penzkofer 2004, 47).

¹⁸ Die Spitzen- und Hochwertige Technologie ist hier sehr grob auf 2-Steller-Ebene abgegrenzt und umfasst die Chemieindustrie inklusive Mineralölverarbeitung (23-24), den Maschinenbau (29), die Elektroindustrie (30-32), den Instrumentenbau (33) und den Fahrzeugbau (34-35).

verarbeitenden Gewerbe öffnet sich seit 2002 beträchtlich. Dies ist aus Sicht der technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands aus zwei Gründen bedenklich: Erstens kommt der nicht-forschungsintensiven Industrie eine wichtige Rolle als Nachfrager von Innovationen des Hochtechnologiesektors zu, indem sie diesem wichtige Innovationsimpulse gibt (siehe Abschnitt 5). Sie ist aber auch eine Stütze der deutschen Exportwirtschaft, deren Exporterfolge stark auf der im internationalen Vergleich überdurchschnittlichen Innovationsorientierung und der raschen Adoption neuer Technologien beruht (siehe Abschnitt 6).

In den *wissensintensiven Dienstleistungen* hielt der Trend einer abnehmenden Innovationsbeteiligung bis 2002 an, aber auch hier war 2003 wieder ein Anstieg des Anteils innovierender Unternehmen zu beobachten. Nachdem die Innovatorenquote gegenüber 1997/98 um 12 Prozentpunkte auf nur mehr rund 55 % in 2002 fiel, nahm sie im Jahr 2003 auf 58 % zu. In den weniger wissensintensiven distributiven Dienstleistungssektor (Handel, Verkehr, Post, Wohnung/Vermietung, nicht-wissensintensive Unternehmensdienste) lag der Innovatorenanteil 2000 bei 40 % und sank in den folgenden Jahren sukzessive auf 38 % (2001), 35 % (2002) und 24 % (2003) ab.

Der Rückgang der Innovationsbeteiligung von 2000 bis 2002 ist auf eine deutlich nachlassende Prozessinnovationstätigkeit zurückzuführen. Der Anteil der Prozessinnovatoren sank in der Spitzen- und Hochwertigen Technologie von 43 % (2000) auf 31 % (2002), im sonstigen verarbeitenden Gewerbe von 36 % auf 30 % und in den wissensintensiven Dienstleistungen von 39 % auf 32 %. Gleichzeitig nahm der Anteil der Produktinnovatoren in der forschungsintensiven Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen sogar zu (von 67 auf 70 % bzw. von 44 auf 50 %), im sonstigen verarbeitenden Gewerbe blieb er stabil bei 42 %. Die verschlechterten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen führten somit zu einem Verzicht auf Prozessinnovationen, die meist mit hohen Finanzierungskosten für Investitionen verbunden sind und deren Finanzierung vor allem für KMU zunehmend schwieriger wurde (vgl. Abschnitt 4). Die Produktinnovationsorientierung war von der wirtschaftlichen Stagnation im Heimatmarkt zunächst nicht betroffen.

Dies änderte sich jedoch 2003: Der Anteil der Produktinnovatoren fiel leicht, während der Anteil der Prozessinnovatoren wieder anstieg. Besonders kräftig fiel diese Umorientierung in der Spitzen- und Hochwertigen Technologie aus, wo im Jahr 2003 wieder 40 % der Unternehmen mit Prozessinnovationen erfolgreich waren.

Tab. 1: Anteil von Produkt- und Prozessinnovatoren im verarbeitenden Gewerbe (inkl. Bergbau) und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 2000-2003 (in %)

	Spitzen-/Hochwertige Technologie		sonstiges verarbeitendes Gewerbe		wissensintensive Dienstleistungen	
	Produkt-innovatoren	Prozess-innovatoren	Produkt-innovatoren	Prozess-innovatoren	Produkt-innovatoren	Prozess-innovatoren
2000	67	43	42	36	44	39
2001	65	38	43	32	41	34
2002	70	31	42	30	50	32
2003	67	40	39	33	45	36

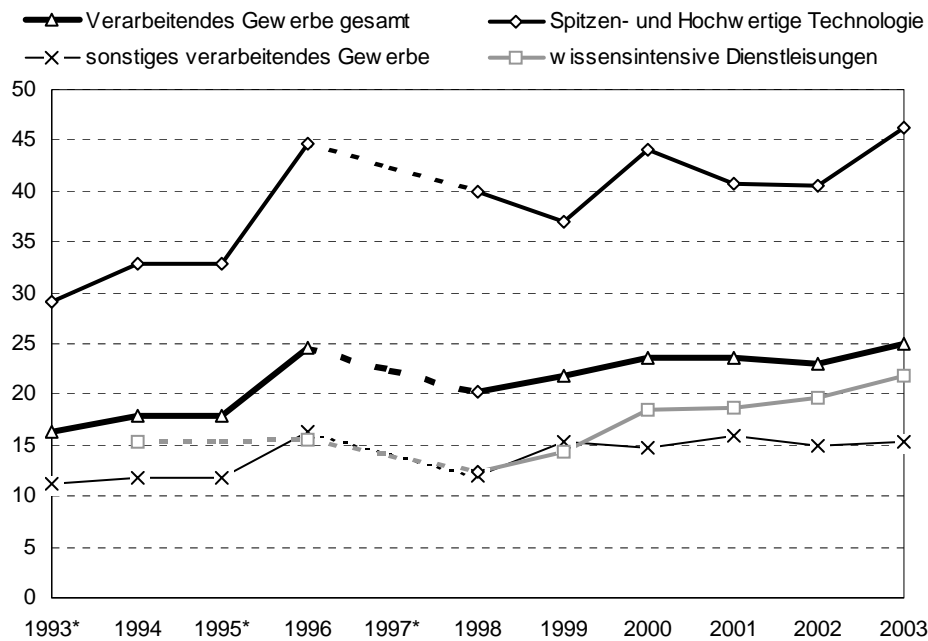
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW.

Innovationsaktivitäten umfassen unterschiedliche Tätigkeiten, die von eigener Forschung und Entwicklung (FuE) über die Vergabe von FuE-Aufträgen und den Erwerb externen Wissens in Form von Patenten oder Lizenzen sowie den Erwerb von Maschinen und Sachmitteln für Innovationen und der Produktions- und Vertriebsvorbereitung bis zur Produktgestaltung und Dienstleistungskonzeption und der Markteinführung (inklusive Weiterbildungsmaßnahmen für Innovationen) reichen. FuE kann dabei als der "Kern" der Innovationsaktivitäten angesehen werden. Denn für die Einführung neuer Produkte, die sich von den bisherigen Marktangeboten unterscheiden, ist in der Regel eigene Forschungs- und Entwicklungsarbeit notwendig. Auch ist es für die Umsetzung von externen Anstößen für Innovationen - z.B. Kundenwünsche oder neue Technologien/Materialien, die Lieferanten anbieten - notwendig, eigene FuE zu betreiben, um das Produkt oder die Dienstleistung an die Marktbedürfnisse und die Produktionsmöglichkeiten anzupassen. Anhand

der "FuE-Beteiligung" kann der Anteil jener Unternehmen an den Innovatoren genähert werden, die in ihrer Innovationsstrategie auf originäre Innovationen setzen, also nicht ausschließlich Innovationsideen anderer Unternehmen übernehmen.

Der Anteil der Unternehmen, die **kontinuierlich FuE** betreiben, nimmt im *verarbeitenden Gewerbe* seit 1993 in der Tendenz zu, wenngleich immer wieder ein Auf und Ab zwischen einzelnen Jahren zu beobachten ist und 1996 als "Ausreißer-Wert" hervorsticht. Betrieben 1993 erst 16 % aller Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes kontinuierlich FuE, stieg dieser Anteil bis 2000 auf 24 % und blieb auch im Jahr 2001 auf diesem Niveau. 2002 ging diese Quote auf 23 % zurück, stieg im Jahr 2003 aber wieder auf nunmehr 25 % an. Diese Tendenz gilt für die Unternehmen der Spitzen- und Hochwertigen Technologie ebenso wie für die Unternehmen der nicht-forschungsintensiven Industrie. Definitionsgemäß ist die Quote der FuE-Beteiligung in der Spitzen- und Hochwertigen Technologie mit etwa 40 bis 45 % deutlich höher als im sonstigen verarbeitenden Gewerbe (rund 15 %). Auch im Sektor der wissensintensiven Dienstleistungen stieg der Anteil der kontinuierlich forschenden Unternehmen seit 1998 von Jahr zu Jahr an und liegt in 2003 bei 22 %.

Abb. 3-2: Anteil der Unternehmen mit kontinuierlicher FuE im verarbeitenden Gewerbe (inkl. Bergbau) und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1992-2003 (in %)



* 1993 und 1995 für wissensintensive Dienstleistungen, 1997 für verarbeitendes Gewerbe und wissensintensive Dienstleistungen nicht erhoben

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW.

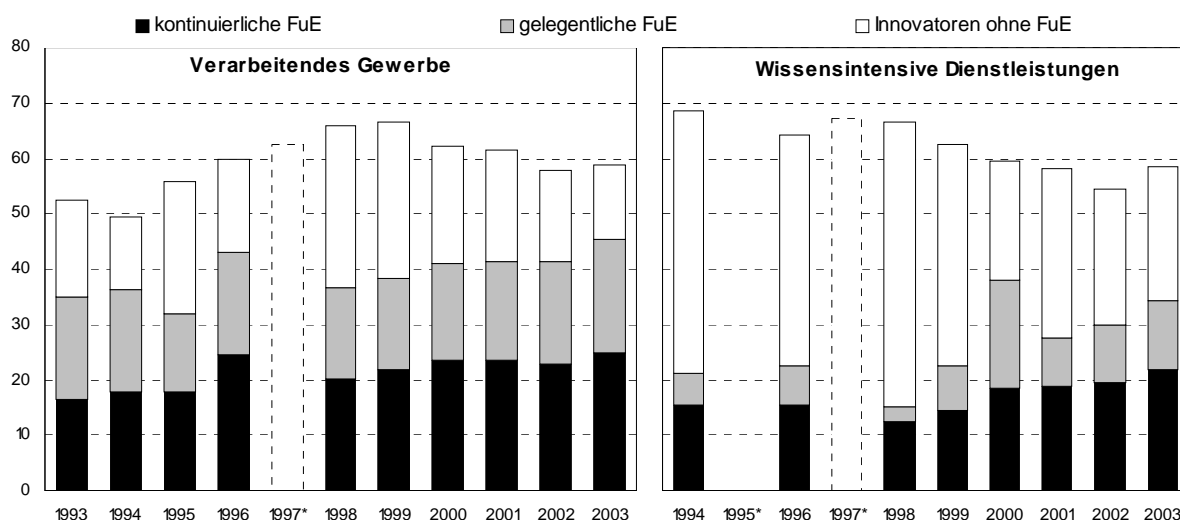
Die weiter steigende FuE-Beteiligung bei aktuell zurückgehender Innovationsbeteiligung bedeutet, dass in erster Linie Unternehmen ohne kontinuierlicher FuE-Tätigkeit auf Innovationsaktivitäten verzichten. Dies wird auch aus der Differenzierung der Innovatoren nach ihrer FuE-Tätigkeit in Innovatoren mit kontinuierlicher FuE, Innovatoren mit gelegentlicher FuE und Innovatoren ohne FuE deutlich. Der Anstieg in der Innovationsbeteiligung im *verarbeitenden Gewerbe* seit Mitte der 90er Jahre ging - von dem "Ausreißer-Jahr" 1996 abgesehen - vor allem auf das Konto von Unternehmen, die keine eigene FuE betreiben,¹⁹ wäh-

¹⁹ Unternehmen mit FuE-Tätigkeit umfassen hier nur jene, die unternehmensintern FuE durchführen. Unternehmen, die lediglich FuE-Aufträge an Dritte vergeben, zählen nicht zu den FuE treibenden Unternehmen. Letztere Gruppe ist allerdings sehr klein, da zur Nutzung

rend der Anteil der gelegentlich FuE betreibenden Unternehmen bis 2000 leicht rückläufig war, im Jahr 2001 dann wieder leicht anstieg. Innovations- und FuE-Aktivitäten laufen somit immer mehr ineinander, Innovatoren ohne eigene FuE werden immer seltener.

In den *wissensintensiven Dienstleistungen* zeigt sich ein ähnliches Bild. Auffällig ist das Jahr 2000, in dem das günstige Marktumfeld für wissensintensive Dienstleistungen - allen voran den EDV- und Telekommunikations- sowie den Unternehmensberatungsbereich, viele Unternehmen zum Einstieg in eigene FuE-Tätigkeit, wenngleich zunächst auf unregelmäßiger Basis, veranlasste. Im Jahr darauf, als sich die New-Economy-Euphorie gelegt hatte, verzichtete wieder ein guter Teil dieser Unternehmen auf jegliche FuE-Tätigkeit.

Abb. 3-3: *Innovatoren nach FuE-Tätigkeit im verarbeitenden Gewerbe (inkl. Bergbau) und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1993-2003 (in %)*



* FuE-Tätigkeit 1997 nicht erhoben, 1995 keine Erhebung zur Innovations- und FuE-Tätigkeit im Dienstleistungssektor

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW.

3.2 Innovationsaufwendungen

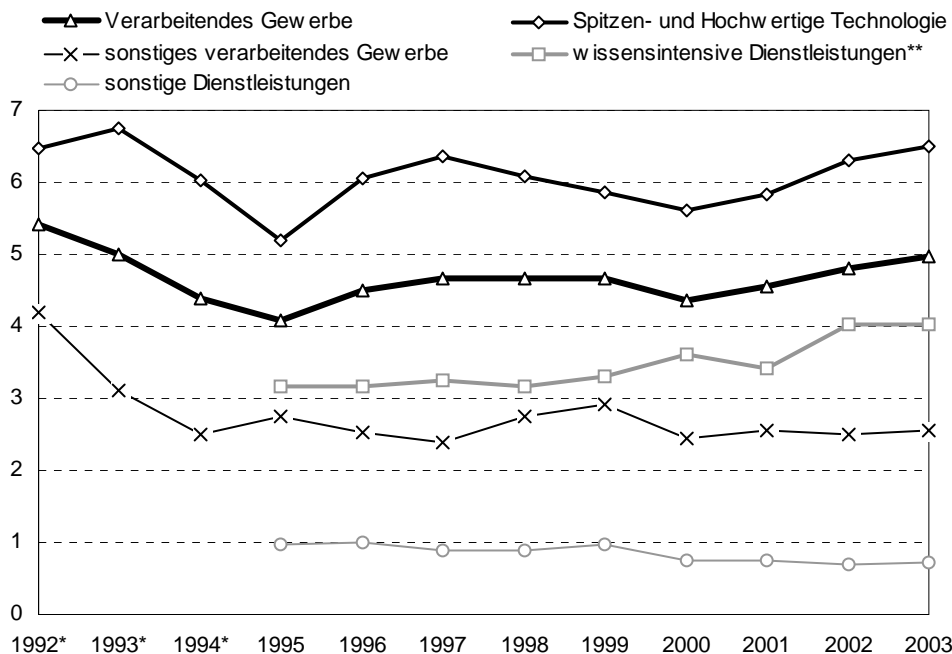
Trotz der in der Tendenz rückläufigen Innovationsbeteiligung der Unternehmen stiegen die **Aufwendungen für Innovationen** bis 2003 zu laufenden Preisen weiter an und setzten damit die seit 1995 beobachtbare Aufwärtsentwicklung fort. Im *verarbeitenden Gewerbe* Deutschlands erreichten sie 2003 rund €71 Mrd. (1995: €45 Mrd.) und damit den höchsten Stand seit Beginn der MIP-Erhebungen.²⁰ Von 1995 bis 1999 hielt der Anstieg der Innovationsaufwendungen mit dem Anstieg des Umsatzes bzw. übertraf diesen sogar, wodurch die **Innovationsintensität** (Innovationsaufwendungen in % des Umsatzes) leicht zunahm. Im Jahr 2000 war dann erstmals seit 1995 wieder ein Rückgang der Innovationsintensität im verarbeitenden Gewerbe zu beobachten, da dank des hohen Wirtschaftswachstums die Umsätze der Unternehmen rasch expandierten (nominell + 10 %), die Innovationsaufwendungen aber nur um 3 % erhöht wurden, was vor allem auf geringere Investitionen in Prozessinnovationen (zugunsten von Erweiterungsinvestitionen) zurückzuführen war (siehe unten). Seit dem Jahr 2001 steigen die Innovationsaufwendungen im verarbei-

externer FuE-Ergebnisse im Unternehmen in der Regel eine eigene technologische Wissensbasis, d.h. eigene FuE-Aktivitäten Voraussetzung sind.

²⁰ Diese Ergebnisse korrespondieren mit einem Anstieg der FuE-Gesamtaufwendungen im verarbeitenden Gewerbe (inkl. Bergbau) lt. FuE-Erhebung des Stifterverbands von rund €29 Mrd. (1995) auf rund €41 Mrd. (2003) (vgl. Grenzmann et al. 2004, 19).

tenden Gewerbe wieder etwas rascher als die Umsätze, was auch einem moderatem nominellen Umsatzwachstum geschuldet ist, das mit +2,3 % (2001), +0,3 % (2002) und +1,8 % (2003) deutlich geringer als noch Ende der 90er Jahre ausfiel. Die Innovationsaufwendungen nahmen demgegenüber um 7 % (2001), 6 % (2002) und 5 % (2003) zu. Mit 5,0 % liegt die Innovationsintensität im Jahr 2003 aber noch immer unter dem Niveau von Anfang der 90er Jahre (1992: 5,4 %), wobei allerdings die Sondereinflüsse durch Modernisierungsinvestitionen in Ostdeutschland zu berücksichtigen sind.

Abb. 3-4: *Innovationsintensität^{a)} im verarbeitenden Gewerbe (inkl. Bergbau) und in den Dienstleistungssektoren Deutschlands 1992-2003*



a) Anteil der Innovationsaufwendungen am Umsatz aller Unternehmen in %

* für Dienstleistungen nicht erhoben

** ohne Kredit- und Versicherungsgewerbe

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW.

Der aktuelle Anstieg der Innovationsintensität im verarbeitenden Gewerbe geht alleine auf die Spitzen- und Hochwertigen Technologie zurück. Nach einer Phase der unterdurchschnittlichen Expansion der Innovationsaufwendungen im Vergleich zum Umsatz von 1997 bis 2000 wird ab 2001 wieder ein steigender Umsatzanteil in Innovationen re-investiert. Die nominellen Wachstumsraten der Innovationsaufwendungen liegen jedoch 2001-2003 unter dem Spitzenwert von 2000: Wurden im Jahr 2000 die Ausgaben für Innovationen gegenüber dem Vorjahr nominell um rund 8 % ausgeweitet, waren es 2001 rund 7 %, 2002 8 % und 2003 5 %. Der Ausblick auf 2004 und 2005 zeigt, dass die Unternehmen der forschungsintensiven Industrie ihre Innovationsbudgets nur mehr mit einer niedrigen Wachstumsrate von rund 2 % (2004) und 3 % (2005) erhöhen wollen, was angesichts der Erwartung wieder etwas stärker steigender nomineller Umsätze einen leichten Rückgang der Innovationsintensität wahrscheinlich macht.

In der nicht-forschungsintensiven Industrie verharrt die Innovationsintensität in den vergangenen drei Jahren bei etwa 2½ % und liegt damit auf dem Niveau von Mitte der 90er Jahre. Nach einem kurzen, investitionsgetriebenen Anstieg 1998-1999 auf knapp 3 % erfolgte im Jahr 2000 ein deutlicher Rückgang der Innovationsaufwendungen (aufgrund niedrigerer Investitionen für Innovationsprojekte), dem ein leichter Anstieg 2001 und faktisch eine Stagnation in 2002 und 2003 folgten. Für 2004 erwarten die Unternehmen der nicht-forschungsintensiven Industrie einen leichten Rückgang der Innovationsaufwendungen (zu laufenden Preisen gerechnet) von -3½ %, in 2005 soll es wieder zu einem leichten Zuwachs (+1 %) kommen. Insgesamt führte somit die Entwicklung seit 2000 zu einer merklichen Umschichtung der Innovationsbud-

gets zugunsten der forschungsintensiven Industriebranchen. Während 1995 rund 70 % der gesamten Innovationsaufwendungen im verarbeitenden Gewerbe und im Bergbau auf die forschungsintensiven Branchen entfielen, waren es 2003 bereits 80 %.

In den *wissensintensiven Dienstleistungen* stiegen die Innovationsaufwendungen von 1995 bis 2000 von Jahr zu Jahr an und erreichten 2000 rund €14½ Mrd. Für diese Dynamik war zweifelsohne der Boom der New Economy und die rasche Verbreitung von neuen Anwendungen in der IuK-Technologie entscheidend. Nach einem leichten Rückgang der Innovationsaufwendungen im Jahr 2001 war 2002 wieder ein kräftiger Zuwachs auf €16½ Mrd. zu beobachten, der auch zu einem entsprechend starken Anstieg der Innovationsintensität auf über 4 % führte (gerechnet allerdings ohne das Kredit- und Versicherungsgewerbe).²¹ In 2003 fielen die Innovationsaufwendungen allerdings wieder auf das Niveau von 2000. Für das Jahr 2004 erwarten die wissensintensiven Dienstleister eine Zunahme um 6 % auf gut €15 Mrd., für 2005 herrscht dann wieder eine pessimistischere Sicht vor, die Innovationsbudgets sollen um 4 % auf unter €15 Mrd. wieder fallen. Für das Auf und Ab ist im Wesentlichen das Kredit- und Versicherungsgewerbe verantwortlich, während in den von KMU dominierten Sektoren Software, technische Büros, FuE-Dienstleistung und Unternehmensberater die Innovationsaufwendung bis 2002 recht kräftig zunahm und seither - auch in Bezug auf die Jahre 2004 und 2005 - stabil sind. Die Innovationsintensität (ohne Banken/Versicherungen) verharrte im Jahr 2003 dementsprechend auf dem Wert von 2002.

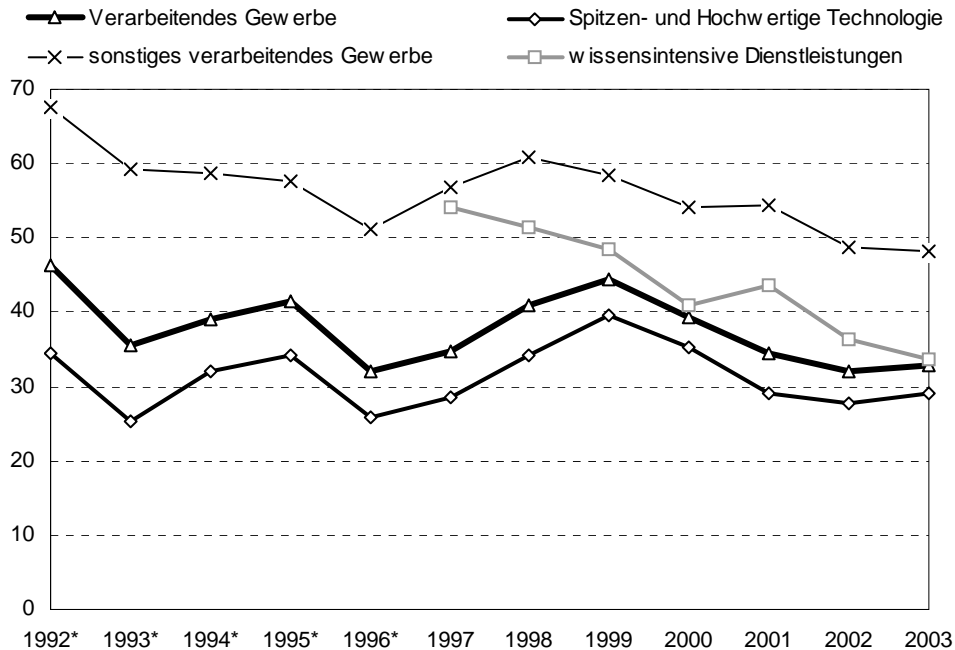
Ein beträchtlicher Teil der Innovationsaufwendungen sind Ausgaben für Investitionen, die der Einführung neuer Produkte oder neuer Prozesse dienen. Ihr Anteil liegt im verarbeitenden Gewerbe im Durchschnitt der vergangenen 12 Jahre bei knapp 40 %, unterliegt jedoch deutlichen Schwankungen. In wachstumsschwachen Zeiten ist der Anteilswert als Folge des generell ungünstigen Investitionsklimas - u.a. aufgrund fallender Kapazitätsauslastung und verschlechterter Selbst- sowie Fremdfinanzierungsbedingungen - tendenziell niedriger. Dementsprechend liegt diese Maßzahl auch aktuell mit rund einem Drittel unter dem langjährigen Durchschnitt. Die forschungsintensive Industrie weist durchweg einen deutlich niedrigeren Anteil investiver Innovationsaufwendungen auf als die sonstige Industrie, was im Wesentlichen die höhere Bedeutung von FuE-Aufwendungen innerhalb der gesamten Innovationsaufwendungen widerspiegelt.²² Zwischen 1999 und 2003 sank der Anteil der investiven Ausgaben an den gesamten Innovationsaufwendungen von 40 auf unter 30 %. Im sonstigen verarbeitenden Gewerbe fiel diese Quote von 60 % (1998) auf 48 % (2003).

In den wissensintensiven Dienstleistungen (hier wieder einschließlich des Kredit- und Versicherungsgewerbes) lag der Investitionsanteil Ende der 90er Jahre mit rund 50 % über dem im verarbeitenden Gewerbe. Mit dem Rückgang der Investitionen in IuK-Technologien sank dieser Anteil in den vergangenen Jahren und betrug 2003 nur mehr rund 34 %.

²¹ Bei einer Einbeziehung des Kredit- und Versicherungsgewerbes (wobei als Umsatz die Bruttozins- und -provisionserträge herangezogen werden) ergäbe sich eine Innovationsintensität in den wissensintensiven Dienstleistungen von nur 1,7 % in 2002, der Verlauf der Innovationsintensität entspräche aber dem in Abb. 3-4 dargestellten.

²² Vgl. Rammer et al. (2004a) zum Anteil der FuE-Aufwendungen an den gesamten Innovationsaufwendungen nach Branchengruppen.

Abb. 3-5: Anteil der Investitionen an den gesamten Innovationsaufwendungen im verarbeitenden Gewerbe (inkl. Bergbau) und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1992-2003



* für wissensintensive Dienstleistungen nicht erhoben

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW.

3.3 Innovationserfolg

Die Aufwendungen für Innovationen, also die Höhe des Faktoreinsatzes im Innovationsprozess, sind nur ein Aspekt der Leistungsfähigkeit eines Innovationssystems. Für die Unternehmen ist letztlich entscheidend, welche Erträge Innovationsprojekte abwerfen. Zwei unmittelbare Indikatoren hierfür sind der **Umsatzanteil**, der mit **Marktneuheiten** erzielt wird, sowie der Anteil der **Kosten**, die **durch Prozessinnovationen reduziert** werden konnten. Mit Marktneuheiten werden Produkte und Dienstleistungen bezeichnet, die von einem Unternehmen als erstes am Markt eingeführt wurden. Während der Umsatz mit Produktinnovationen zu einem bedeutenden Teil auf der Übernahme von bereits am Markt angebotenen Produkten in das Produktangebot von Unternehmen basiert ("Imitationen"), stellt der Umsatz mit Marktneuheiten den Erfolg von originären Innovationen ("Erstinnovationen") dar, die direkter mit FuE und Erfindungen verbunden sind. Erstinnovatoren können häufig *First-Mover-Vorteile* realisieren, wie z.B. höhere Innovationsrenditen, eine raschere Anpassung des Innovationsdesigns an Kundenpräferenzen durch den frühen Kontakt mit *Lead Usern* oder ein höheres Umsatzwachstum bei Akzeptanz des neuen Produkts am Markt aufgrund von Reputationseffekten. Diese Vorteile können oft in langfristig wirkende Wettbewerbsvorteile umgemünzt werden.

Prozessinnovationen können unterschiedliche Beiträge zum Unternehmenserfolg leisten: Erstens sind sie oftmals Bedingung für die Herstellung neuer Produkte oder das Angebot neuer Dienstleistungen und gehen somit mit Produktinnovationen Hand in Hand. Zweitens können auch Prozessinnovationen für sich genommen die Absatzaussichten von (neuen oder bestehenden) Produkten erhöhen, wenn sie z.B. die Produktqualität verbessern oder die Flexibilität erhöhen, auf spezifische Kundenwünsche in kurzer Zeit eingehen zu können. Drittens schließlich zielen viele Prozessinnovationen auf die Erhöhung der Produktivität ab, d.h. eine Senkung der Durchschnittskosten je Stück oder Produktionsvorgang bzw. Vorgang zur Dienstleistungserstellung. Diese Kostenvorteile können zur Ausweitung von

Marktanteilen und einem überdurchschnittlichem Wachstum und/oder zur direkten Erzielung einer Innovationsrente in Form von zusätzlichen Gewinnen genutzt werden, indem die Herstellungskosten unter den preisbestimmenden Marktdurchschnitt gesenkt werden.

Der Anteil der Unternehmen, die in den letzten beiden Jahren erfolgreich **Marktneuheiten** eingeführt haben, ist im *verarbeitenden Gewerbe* zurückgegangen (Abb. 3-6). Während im Jahr 1999 noch ein Drittel der Industrieunternehmen originäre Produktinnovationen auf den Markt gebracht hatten, fiel diese Quote in 2000 auf 29 % und in 2001 auf 28 %. Nachdem auch 2002 28 % der Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes mit Marktneuheiten erfolgreich waren, sank diese Quote in 2003 noch einmal kräftig auf 23 %. Sie liegt damit wieder auf dem Niveau von 1994 bis 1997. In der Spitzen- und Hochwertigen Technologie liegen die Quoten durchweg höher als im Durchschnitt des verarbeitenden Gewerbes, die Entwicklung zeigt jedoch in die gleiche Richtung. Hier lag der Anteil der Unternehmen mit Marktneuheiten im Jahr 2003 mit 34 % so niedrig wie zuletzt 1994. Die Rezession des Jahres 2003 zeigte somit deutliche Spuren im Anteil der mit originären Produktinnovationen erfolgreichen Unternehmen. Dieser Anteilswert wird wesentlich durch die Gruppe der KMU bestimmt.

Demgegenüber ist der gesamtwirtschaftliche Umsatzanteil, der auf marktneue Produkte zurückgeht, nur gering zurückgegangen. Diese Quote - die wesentlich vom Verhalten der Großunternehmen bestimmt wird - liegt im verarbeitenden Gewerbe seit 1998 bei etwa 7 bis 8 %. Nach einem Höchststand 1999 und 2000 mit über 8 % ging sie 2001 auf 7½ % zurück, wo sie auch 2002 und 2003 verblieb. In dieser Maßzahl macht sich die schwache Binnenkonjunktur kaum bemerkbar, was sicher auch auf die starke Exportorientierung der Großunternehmen zurückzuführen ist. Im Gegensatz zur Entwicklung in Deutschland und einigen anderen EU-Ländern war 2003 in vielen überseeischen Märkten ein Jahr mit hohem Wirtschaftswachstum und damit günstigen Rahmenbedingungen für die Einführung von originären Innovationen. In der forschungsintensiven Industrie ist in 2003 sogar ein leichter Anstieg des Umsatzanteils mit Marktneuheiten zu beobachten.

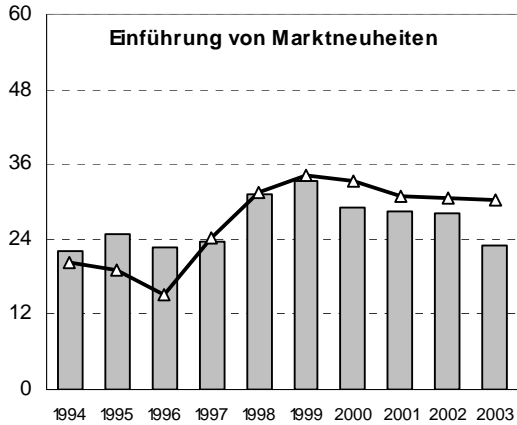
In den *wissensintensiven Dienstleistungen* ging der Anteil der Unternehmen mit Marktneuheiten im Jahr 2003 auf 16 % zurück, nachdem er im Jahr 2000 noch bei knapp 25 % gelegen war. Hierin spiegelt sich sicherlich die nachlassende Marktdynamik gerade bei technologieorientierten Dienstleistungen, die die Einführung völlig neuer Dienstleistungsprodukte erschwert. Der Umsatzanteil mit Marktneuheiten stieg dagegen bis 2001 noch an (8½ % nach 7 % Ende der 90er Jahre) und sank 2002 nur leicht. In 2003 ließ der ökonomische Innovationserfolg mit Marktneuheiten in den wissensintensiven Dienstleistungen dann aber stark nach, der Umsatzanteil der originären Innovationen sank auf 6 %.

Der Anteil der Unternehmen im *verarbeitenden Gewerbe*, die erfolgreich **kostenreduzierende Prozessinnovationen** eingeführt haben, ist nach einem starken Rückgang in den Jahren 2000 und 2001 (verarbeitendes Gewerbe) bzw. 2001 und 2002 (wissensintensive Dienstleistungen) jüngst wieder leicht angestiegen. Mit einer Quote von etwa 25 % sind im verarbeitenden Gewerbe und 18 % (wissensintensive Dienstleistungen) sind 2003 allerdings deutlich weniger Unternehmen mit Rationalisierungsinnovationen erfolgreich gewesen als noch Ende der 90er Jahre. Bei dieser Kennzahl ist ein erhebungsbedingter Rückgang im Niveau zwischen dem Zeitraum bis 1999 und dem Zeitraum ab jedoch nicht ganz auszuschließen. Im Gegensatz zum Anteil der mit Marktneuheiten erfolgreichen Unternehmen ist beim Anteil der Rationalisierungsinnovatoren kein größerer Unterschied zwischen dem forschungsintensiven und dem nicht-forschungsintensiven Segment der Industrie zu beobachten. Kostensenkung mit Hilfe von Innovationen ist für beide Segmente von gleicher Bedeutung.

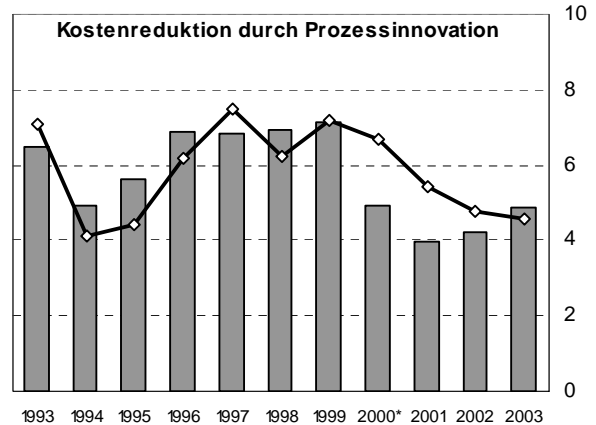
Abb. 3-6: Marktneuheiten und Kostenreduktion durch Prozessinnovationen im verarbeitenden Gewerbe und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1993-2001 (in %)

a. Verarbeitendes Gewerbe insgesamt

■ Anteil Unternehmen mit Marktneuheiten (linke Skala)
 ▲ Umsatzanteil mit Marktneuheiten (rechte Skala)

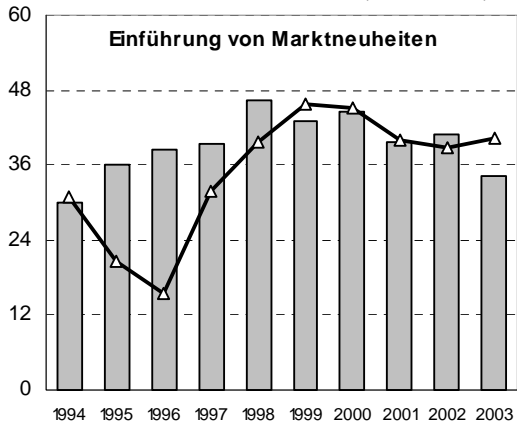


■ Anteil Unternehmen mit Kostenreduktion (linke Skala)
 ◇ Kostensenkungsanteil (rechte Skala)

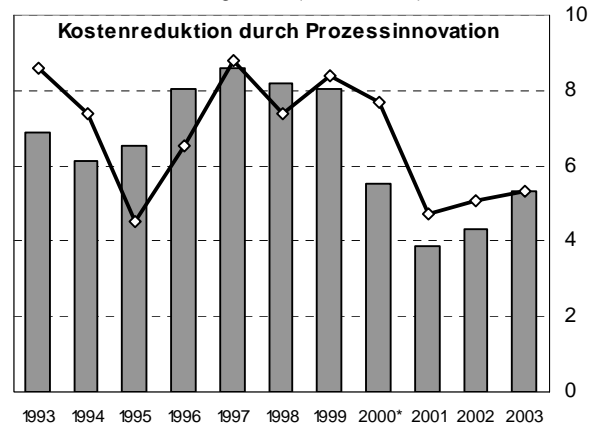


b. Spitzen- und Hochwertige Technologie

■ Anteil Unternehmen mit Marktneuheiten (linke Skala)
 ▲ Umsatzanteil mit Marktneuheiten (rechte Skala)

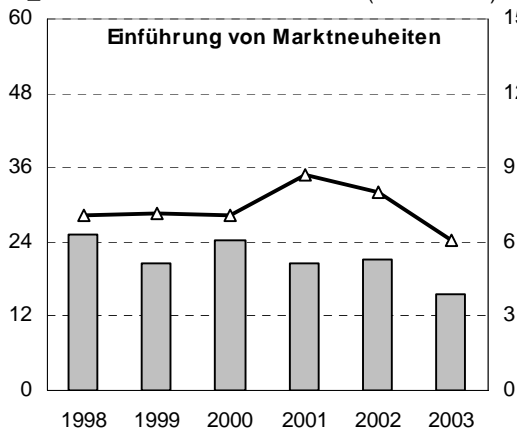


■ Anteil Unternehmen mit Kostenreduktion (linke Skala)
 ◇ Kostensenkungsanteil (rechte Skala)

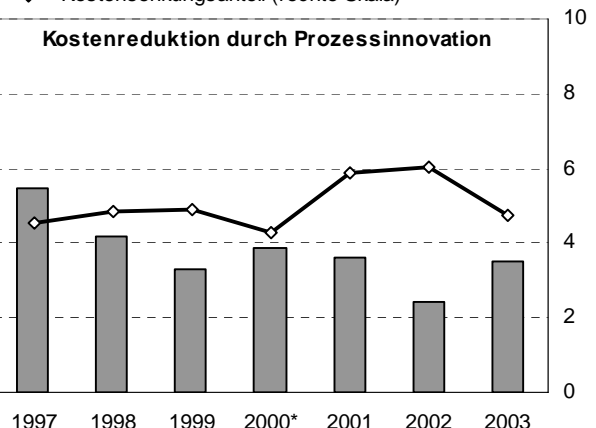


c. Wissensintensive Dienstleistungen**

■ Anteil Unternehmen mit Marktneuheiten (linke Skala)
 ▲ Umsatzanteil mit Marktneuheiten (rechte Skala)



■ Anteil Unternehmen mit Kostenreduktion (linke Skala)
 ◇ Kostensenkungsanteil (rechte Skala)



* Erhebungsbedingter Rückgang des Anteils der Unternehmen mit kostenreduzierenden Prozessinnovationen nicht auszuschließen

** ohne Kredit- und Versicherungsgewerbe

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW.

Dis schlägt sich auch in dem erzielten Kostenreduktionsanteil nieder, der in der Spitzen- und Hochwertigen Technologie seit 1995 nur einen halben bis einen Prozentpunkt über dem Wert des sonstigen verarbeitenden Gewerbes liegt. Während in der nicht-forschungsintensiven Industrie dieser Indikatorwert jedoch

bis an den aktuellen Rand zurückgeht, ist in der forschungsintensiven Industrie - nach einem kräftigen Einbruch im Jahr 2001 - seit 2002 wieder leicht angestiegen. Hinter dem starken Rückgang im Jahr 2001 könnte eine Verlagerung der Innovationsaktivitäten in den Vorjahren auf marktexpansive Projekte (d.h. insbesondere Produktinnovationen und hierfür notwendige FuE) stehen, um die günstigen Absatzbedingungen während des Wirtschaftsaufschwungs Ende der 90er Jahre zu nutzen. Diese geringeren Investitionen in Rationalisierungsinnovationen - die sich würden sich demnach zeitlich verzögert in geringeren Einsparungserfolgen zeigen. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass viele Unternehmen Kostensenkungen auch durch andere Maßnahmen als Prozessinnovationen realisieren konnten, wie etwa durch Personalabbau oder niedrigere Beschaffungspreise.

In den *wissensintensiven Dienstleistungen* geht der Anteil der Unternehmen, die mit Hilfe von neuen Verfahren ihre Kosten je Dienstleistungsvorgang senken konnten, seit 1997 tendenziell zurück und erreichte im Jahr 2002 mit 12 % einen Tiefststand. In 2003 legte die Quote aber wieder auf knapp 18 % zu, was dem Niveau von 2000 und 2001 entspricht. Das Ausmaß an Kosteneinsparungen, das durch Prozessinnovationen realisiert werden konnte, blieb von 1997 bis 2000 bei 4-5 % im Wesentlichen konstant, stieg im Jahr 2001 merklich an und blieb auch 2002 mit 6 % auf hohem Niveau. Im Jahr 2003 ist jedoch wieder ein Rückgang auf unter 5 % festzustellen. Die zunehmende Zahl an Unternehmen, die auf Rationalisierungsinnovationen setzt, hat sich in den wissensintensiven Dienstleistungen somit noch nicht in höhere gesamtwirtschaftliche Rationalisierungserfolge niedergeschlagen. Hier ist anzunehmen, dass die Effekte der 2003 eingeführten innovativen Maßnahmen zur Kostensenkung erst mit einer Zeitverzögerung ihre volle Wirkung entfalten.

Generell scheint im stark auf persönliche Interaktionen zwischen Unternehmen und Kunden ausgerichteten Dienstleistungssektor das Rationalisierungspotenzial geringer als in der Industrie zu sein, wenngleich neue IuK-Technologien hohe Kostensenkungspotenziale versprechen. Grundsätzlich ist jedoch zu beachten, dass das Rationalisierungsziel gerade im Dienstleistungssektor nur eines unter mehreren für die Einführung von Prozessinnovationen ist. In vielen Fällen gehen Prozessinnovationen mit der Einführung neuer Produkte bzw. Dienstleistungen einher, und ihr Erfolg ist daher am Markterfolg der Produktinnovationen zu messen.

3.4 Effizienz der Innovationsaktivitäten

Eine Gegenüberstellung der Entwicklung der Innovationsaufwendungen zu den Erträgen, die Unternehmen in Form von Umsätzen mit Marktneuheiten und verringerten Stückkosten aus ihren Innovationsaktivitäten erzielen, zeigt im verarbeitenden Gewerbe eine ungleiche Entwicklung: Während die Innovationsaufwendungen gemessen am Umsatz von Anfang der 90er Jahre bis 2000 tendenziell rückläufig waren, nahm der Innovationserfolg vor allem seit Mitte der 90er Jahre bis 1999 kräftig zu. Nach 2000 deuten sich umgekehrte Trends an: Die Innovationsintensität steigt seit 2001 wieder, während die Innovationserfolge sowohl auf Absatz- wie auf Kostenseite tendenziell rückläufig sind. In den wissensintensiven Dienstleistungen steht eine jüngst steigende Innovationsintensität in der Tendenz ebenfalls steigenden Umsatzanteilen mit Marktneuheiten und insgesamt konstanten Kostensenkungsanteilen mit Prozessinnovationen gegenüber. Diese Entwicklungen könnten anzeigen, dass die Innovationsaktivitäten im Aufschwung bis 2000 ökonomisch effizienter wurden, d.h. die aus den Innovationsanstrengungen erzielten Erträge schneller als die Innovationsaufwendungen stiegen, während in der Rezession die Erfolge hinter den finanziellen Mitteln, die für Innovationsaktivitäten bereitgestellt werden, zurückbleiben.

Eine direkte Gegenüberstellung zwischen Innovationsinput und -output und Schlussfolgerungen auf die "**Innovationseffizienz**" sind allerdings aus mehreren Gründen nicht einfach:

- Erstens ist die zeitliche Beziehung zwischen den beiden Größen zu beachten. Zwischen den Aufwendungen für Innovationsprojekte und den Erträgen aus dem Verkauf neuer Produkte oder den Rationalisierungseffekten neuer Verfahren können unterschiedliche lange Zeiträume vergehen.

Zwischen Branchen bestehen dabei beträchtliche Unterschiede. So vergehen in der Pharmaindustrie und der Biotechnologie - als einem Extrem - in der Regel viele Jahre zwischen den Aufwendungen zur Entwicklung und den klinischen Tests für einen neuen Wirkstoff und dessen Absatz. In der Unternehmensberatung kann dagegen ein neues Konzept für ein Beratungsprodukt oft schon nach wenigen Monaten auf den Markt gebracht. Der zeitliche Abstand zwischen Innovationsinput und dem damit erzielten Innovationserfolg hängt auch von der Komplexität der einzelnen Innovationsprojekte ab: Werden Kosteneinsparungen durch die Anwendung von bereits erprobten Verfahren erzielt, ist die Zeit zur Entwicklung und Implementierung der neuen Technologie wesentlich kürzer als im Fall einer vollkommenen Neuentwicklung einer Technologie.

- Zweitens müssen steigende Brutto-Erträge aus Innovationen nicht unbedingt tatsächliche Ertragssteigerungen widerspiegeln. Höhere Umsätze mit Marktneuheiten können z.B. auch durch eine Niedrigpreisstrategie bei der Markteinführung und damit einhergehenden betriebswirtschaftlichen Verlusten erzielt werden. Zunehmende Kostensenkungen aufgrund von Prozessinnovationen müssen ebenfalls nicht ertragswirksam sein, wenn gleichzeitig die Kosten selbst im gleichen oder mit höherem Tempo steigen.
- Drittens sind Verschiebungen in den relativen Preisen für Innovationsinputs (insbesondere Aufwendungen für Forschungspersonal und Techniker sowie Investitionen in Maschinen und andere Anlagegüter) und Innovationsoutputs (d.h. den Erzeugerpreisen) zu beachten. Fallen etwa die Preise für Inputs und steigen jene für Outputs, so erhöht sich das Verhältnis von Brutto-Erträgen aus Innovationen zu Innovationsaufwendungen nominell, ohne dass dies effizientere Innovationsprozesse im Sinn einer produktiveren Verwendung der Mittel für Innovationen anzeigt.
- Viertens kommt schließlich der regionalen Dimension eine besondere Bedeutung zu: Denn Input und Output von Innovationsaktivitäten werden hier - den Empfehlungen des Oslo-Manuals folgend - stets in Bezug auf den Standort Deutschland gemessen. Im Fall von multinational tätigen Unternehmen umfassen die Innovationsaufwendungen nur die von Gesellschaften mit Sitz in Deutschland getätigten Ausgaben, die Innovationserfolge entsprechen demnach den Innovationsumsätzen Rationalisierungseffekten dieser Gesellschaften. Im Zug der fortschreitenden internationalen Arbeitsteilung spezialisieren sich die deutschen Standorte von multinationalen Unternehmen - den komparativen Ausstattungsvorteilen Deutschlands folgend - tendenziell auf wissensintensiven Tätigkeitsbereiche, während Tätigkeiten, die einen relativ hohen Einsatz von gering qualifizierter Arbeit, von Sachkapital und von Ressourcen erfordern, an andere Standorte verlagert bzw. überhaupt nur außerhalb Deutschlands eingerichtet werden. Im Rahmen dieses Prozesses verbleiben Innovationsaktivitäten tendenziell in Deutschland, während die ökonomischen Erfolge dieser Innovationsanstrengungen - d.h. der Verkauf von Innovationen und eine effizientere Organisation von Produktion und Dienstleistungen - weltweit erzielt werden. Der den deutschen Standorten zugerechnete Innovationserfolg hängt dabei vor allem von der gewählten Internationalisierungsstrategie der multinationalen Unternehmen ab, d.h. ob sie über Exporte oder über Auslandsproduktion internationale Märkte erschließen. Zwar ist es im Fall von Produktinnovationen wahrscheinlich, dass zunächst an dem Standort, an dem die Innovation entwickelt wurde, auch produziert. Allerdings sind auch viele Beispiele bekannt, wo eine Innovation bereits mit der Markteinführung (auch) an ausländischen Standorten produziert wird.

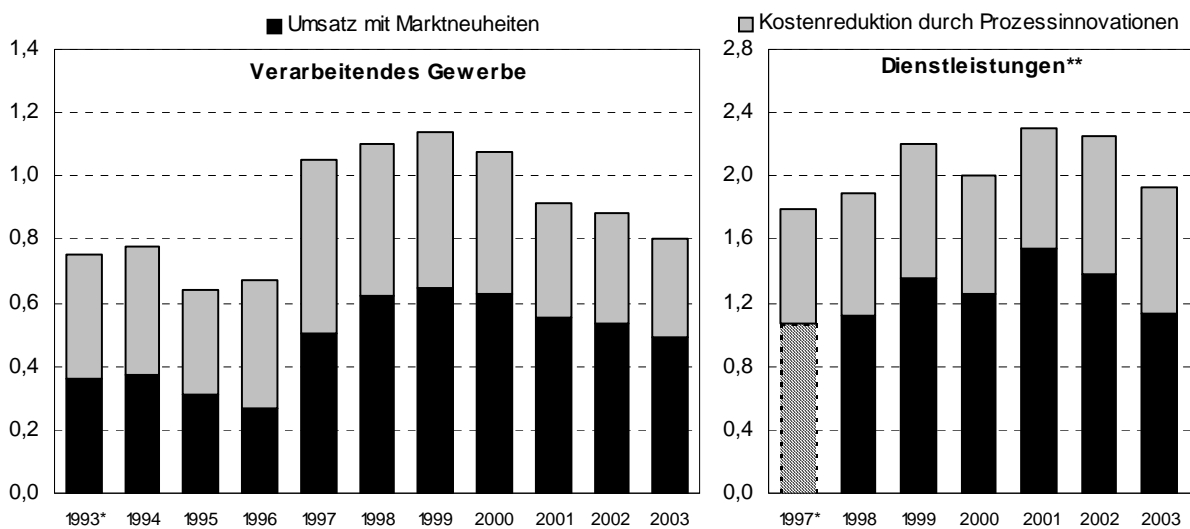
Die **Effizienz der Innovationsaktivitäten** lag im *verarbeitenden Gewerbe* Ende der 1990er Jahre deutlich höher als noch Mitte der 90er Jahre (Abb. 3-7).²³ Ab dem Jahr 2000 sinkt die Maßzahl jedoch wieder und erreicht im Jahr 2003 beinahe wieder das niedrige Niveau von 1994. Gegenüber dem Höchststand von 1999 hat sich der Indikatorwert der Innovationseffizienz um über 0,3 Punkte verringert, das entspricht ei-

²³ Eine ausführliche Darstellung des Indikators "Innovationseffizienz" und seiner Messprobleme findet sich in Rammer und Schmidt (2003).

ner Abnahme von fast 30 %. Der Anstieg der Innovationseffizienz in der zweiten Hälfte der 90er Jahre war auf einen Rückgang der realen Innovationsaufwendungen bei einem gleichzeitig starken realen Anstieg der Erträge aus Marktneuheiten und real konstant bleibenden Erträgen aus Kosteneinsparungen zurückzuführen. Auffallend ist dabei der Niveausprung zwischen den Jahren 1996 und 1997, der vor allem auf die Branchen Chemie, Kunststoff, Maschinenbau und Möbel/Sport-/Spielwaren zurückzuführen ist, die im Jahr 1997 sowohl ihre Umsätze mit Marktneuheiten als auch die Kosteneinsparungen durch Rationalisierungsinvestitionen deutlich erhöhen konnten. Der aktuelle Rückgang der Innovationseffizienz seit 2001 ist das Ergebnis der realen Ausweitung der Innovationsaufwendungen seit 1999 bei derzeit niedrigeren Erträgen aus Kosteneinsparungen und leicht sinkenden Erträgen aus Marktneuheiten. Im Jahr 2003 erreichte der Indikator den niedrigsten Wert seit 1996.

Im *Dienstleistungssektor*, für den erst ab 1997 Messwerte vorliegen, liegt der Indikatorwert der Innovationseffizienz vom Niveau her etwa um das Doppelte höher als im verarbeitenden Gewerbe. Dies spiegelt in erster Linie die höhere Nettoquote - das ist das Verhältnis zwischen Bruttowertschöpfung und Umsatz - in den unternehmensnahen Dienstleistungsbranchen wider. Dadurch ist der Wertschöpfungsbeitrag des Umsatzes mit Marktneuheiten und der prozessinnovationsbedingten Kosteneinsparungen in diesen Branchen deutlich höher als in der Industrie. Bis 2001 ist in der Tendenz eine Zunahme der Innovationseffizienz zu beobachten, ab 2002 sinkt aber auch im Dienstleistungssektor diese Maßzahl. Im Jahr 2003 liegt sie wieder in etwa auf dem Niveau von 1998.

Abb. 3-7: *Effizienz der Innovationsaktivitäten im verarbeitenden Gewerbe (inkl. Bergbau) und im Dienstleistungssektor Deutschlands 1993-2003*



* Umsatz mit Marktneuheiten 1993 im verarbeitenden Gewerbe nicht erhoben, Wert für 1993 interpoliert aus den Angaben für 1992 und 1994; Wert für 1997 im Dienstleistungssektor nicht erhoben, Wert für 1997 geschätzt anhand des Umsatzanteils mit Produktneuheiten
 ** ohne Kredit- und Versicherungsgewerbe

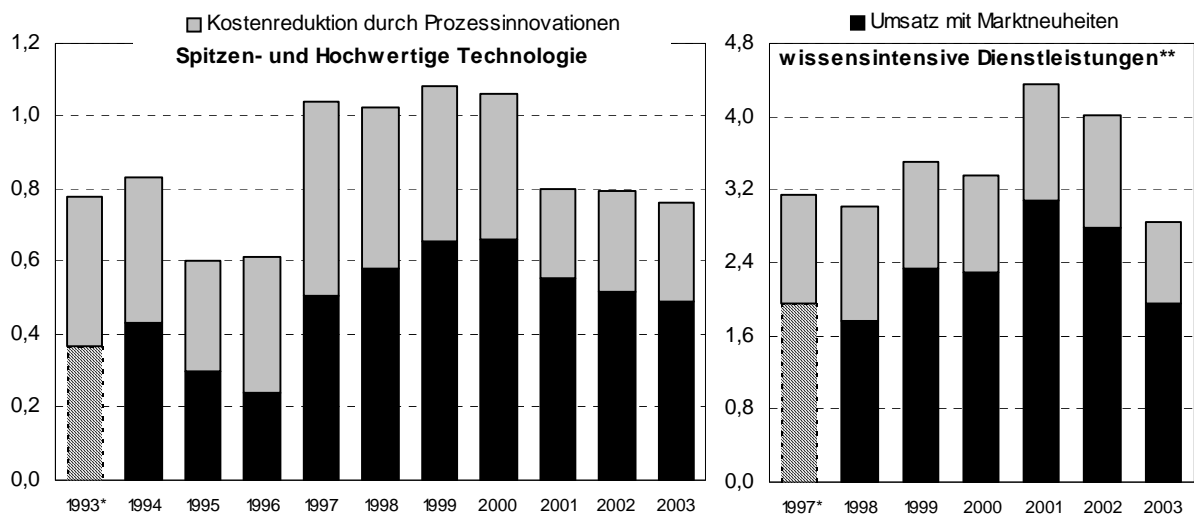
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel, Statistisches Bundesamt. - Berechnungen des ZEW.

Der Anstieg in der Effizienz der Innovationsaktivitäten in der zweiten Hälfte der 90er Jahre ist zu einem Teil auch preisbedingt. Die nominellen Inputpreise für Innovationsaktivitäten stiegen deutlich stärker als die nominellen Outputpreise. Zwischen 1993 und 2001 nahmen die Preise für Innovationsinputs um 15 % zu - vor allem aufgrund des Anstiegs der Lohnkosten für Angestellte in der Industrie - während die Verkaufspreise im gleichen Zeitraum nur um 6 % und die Erzeugerpreise um 8 % anstiegen. Der Preiseffekt macht etwa ein Drittel des Gesamtanstiegs der Innovationseffizienz zwischen 1993 und 2001 in der Industrie aus. Das Bild ist sehr ähnlich im Dienstleistungssektor. Berechnet man die Innovationseffizienz zu nominellen Preisen, ändert sich der Gesamtverlauf der Innovationseffizienz allerdings nur unwesentlich. Die Wahl des Lags der Innovationsaufwendungen, mit dem diese in die Berechnung eingehen, hat nur geringe

Auswirkungen auf die Maßzahl. Ebenfalls keine wesentlichen Unterschiede ergeben sich, wenn man die Lags nach Branchen differenziert (vgl. Rammer und Schmidt 2003).

Die Innovationseffizienz zeigt auch in den **forschungs- und wissensintensiven Zweigen** von Industrie und Dienstleistungen einen ähnlichen Verlauf wie in den beiden Sektoren insgesamt. Auffallend ist lediglich, dass in den wissensintensiven Dienstleistungen auch noch im Jahr 2001 der Messwert aufgrund höherer Umsätze mit Marktneuheiten deutlich anstieg, während er in der Spitzen- und Hochwertigen Technologie im Jahr 2001 vor allem aufgrund geringerer Kosteneinsparungseffekte durch Prozessinnovationen stark zurückging und seither auf einem niedrigen Niveau verharrt. Die positive Entwicklung in den wissensintensiven Dienstleistungen im Jahr 2001 ist auf den realen Anstieg des Wertschöpfungsbeitrags, der aus dem Umsatz mit Marktneuheiten in den Branchen Software/Telekommunikation sowie Unternehmensberatung zurückzuführen. Im quantitativ dominierenden Sektor Software/Telekommunikation spielen dabei die stark fallenden Produktpreise eine große Rolle, die wesentlich den realen Anstieg ausmachen. In der forschungsintensiven Industrie zeigt sich auch anhand des Innovationseffizienzmaßes die stärkere "Produktlastigkeit" der Innovationsaktivitäten seit 1999, die ab 2001 zu niedrigeren Erträgen aus Rationalisierungsinnovationen führte und dadurch die Ertrags-Aufwands-Relation der Innovationstätigkeit verschlechterte.

Abb. 3-8: Innovationseffizienz in der forschungsintensiven Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1993-2003



* Umsatz mit Marktneuheiten 1993 im verarbeitenden Gewerbe nicht erhoben, Wert für 1993 interpoliert aus den Angaben für 1992 und 1994; Wert für 1997 im Dienstleistungssektor nicht erhoben, Wert für 1997 geschätzt anhand des Umsatzanteils mit Produktneuheiten

** ohne Kredit- und Versicherungsgewerbe

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel, Statistisches Bundesamt. - Berechnungen des ZEW.

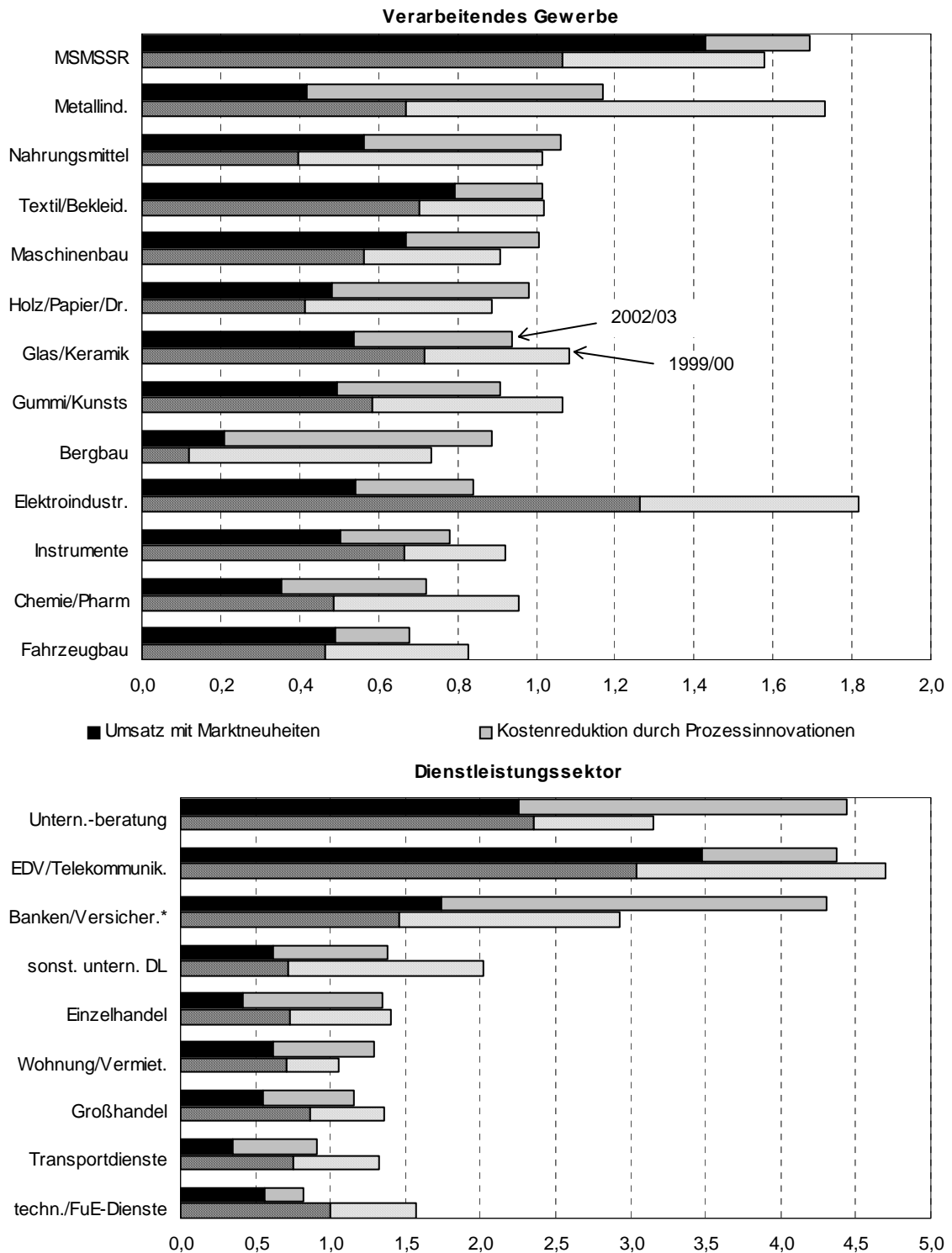
Bei einem Vergleich des hier verwendeten Effizienzmaßes zwischen verarbeitenden Gewerbe und Dienstleistungssektor sind neben den unterschiedlichen Wertschöpfungsbeiträgen, die von Umsätzen und Kosteneinsparungen ausgehen, auch noch zwei weitere Punkte zu beachten:

- Zum einen ist zu vermuten, dass die Kosten für technologische Entwicklungen, die für die Einführung neuer Dienstleistungen notwendig sind, in der Regel niedriger sind als in der Industrie, da Dienstleistungsinnovationen oft auf einer geschickten Kombination von am Markt verfügbaren neuen Technologien (z.B. IuK-Technologien, Softwareprogramme) mit neu konzipierten Dienstleistungsangeboten basieren. Zeit- und kostenaufwendige technologische Neu- und Weiterentwicklungen, wie sie das Innovationsgeschehen in den Industriebranchen prägen, sind im Dienstleistungssektor seltener zu finden.
- Entscheidend für den Gesamtertrag aus Innovationsaufwendungen ist zum anderen der Rückfluss über die gesamte Periode, die eine Produktinnovation am Markt ist und Gewinne abwirft bzw. als

kostensenkende Prozessinnovation wirkt, während beim hier verwendeten Effizienzmaß nur der Ertragseffekt der ersten drei Jahre einer Innovation betrachtet wird. Es kann vermutet werden, dass Innovationen im verarbeitenden Gewerbe über einen längeren Zeitraum Erträge abwerfen als Innovationen im Dienstleistungssektor. Denn erstens sind im verarbeitenden Gewerbe die privaten Anreizbedingungen durch die Einsatzmöglichkeiten formaler Schutzinstrumente (insbesondere Patente) höher, wodurch Unternehmen mit Innovationen verstärkt eine höherpreisige Nischenstrategie fahren können, die über Produktdifferenzierung zu monopolistischer Konkurrenz führt. Im Dienstleistungssektor ist davon auszugehen, dass Marktneuheiten als Folge des meist intensiveren Wettbewerbs und der größeren Zahl an Marktteilnehmern viel rascher diffundieren, auch können Produktdifferenzierungsstrategien aufgrund der hohen Informationsasymmetrien im Bezug auf die Qualität von Dienstleistungsangeboten schwerer realisiert werden. Es ist daher zu erwarten, dass die Gewinnwirkung von Innovationen im verarbeitenden Gewerbe höher als im Dienstleistungssektor ist.

Diese Faktoren spiegeln sich auch in den **Branchenunterschieden** in der Innovationseffizienz wider (Abb. 3-9). Im verarbeitenden Gewerbe zeigt sich, dass weniger FuE-intensive Branchen eine tendenziell höhere Innovationseffizienz aufweisen als Branchen der Spitzen- und Hochwertigen Technologie. Dies gilt sowohl für die Phase einer sehr hohen Innovationseffizienz (1999/2000) als auch am aktuellen Rand (2002/03). Die konsumgüterorientierten Branche Möbel, Schmuck, Musikinstrumente, Sport- und Spielwaren, Recycling hat dank hoher Umsätze mit Marktneuheiten aktuell die höchste Innovationseffizienz, gefolgt von der Metallindustrie, die aufgrund hoher Rationalisierungserfolge an zweiter Stelle liegt. Auch andere wenig forschungsintensive Branchen wie das Nahrungsmittelgewerbe, der Textil- und Bekleidungssektor, die Holz-, Papier- und Druckindustrie, die Glas-, Keramik- und Steinwarenindustrie sowie die Gummi- und Kunststoffverarbeitung weisen eine überdurchschnittliche Innovationseffizienz auf. Unter den FuE-intensiven Wirtschaftszweigen ist einzig der Maschinenbau im oberen Drittel der Branchenrangliste zu finden. Die Elektrotechnik und Elektronikindustrie (inklusive Computer- und Nachrichtentechnik) lag 1999/00 noch an der Spitze, als hohe Umsätze mit originären Produktinnovationen, aber auch überdurchschnittliche Rationalisierungserfolge zu einem hohen Output- zu Inputverhältnis der Innovationsaktivitäten führten. Nach dem Ende des Booms im Bereich der IuK-Technologien liegt die Elektroindustrie nun - wie auch die anderen forschungsintensiven Industrien Instrumentenbau, Fahrzeugbau und Chemieindustrie - am unteren Ende der Branchenrangliste. Des weiteren ist zu sehen, dass der Beitrag von prozessinnovationsinduzierten Kostensenkungen in den Grundstoffe be- und verarbeitenden Industrien (Metall, Nahrungsmittel, Holz/Papier, Bergbau, mit Einschränkungen auch der heterogene Sektor Chemie inkl. Pharma und Mineralölverarbeitung) höher ist als in Konsum- und Investitionsgüter erzeugenden Industrien, wo Innovationserträge vorrangig aus der Einführung von Marktneuheiten resultieren. Nur die Glas- und Keramik- und Steinwarenindustrie fällt aus diesem Muster heraus, da auch hier Marktneuheiten höhere Wertschöpfungsbeiträge leisten als innovationsbedingte Kosteneinsparungen.

Abb. 3-9: Branchenunterschiede in der Effizienz der Innovationsaktivitäten im verarbeitenden Gewerbe (inkl. Bergbau) und im Dienstleistungssektor Deutschlands 1999/2000 und 2002/2003 im Vergleich



MSMSSR: Herstellung von Möbel, Schmuck, Musikinstrumenten, Sport- und Spielwaren; Recycling

*Banken/Versicherungen: 2000 statt 1999/2000

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel, Statistisches Bundesamt. - Berechnungen des ZEW.

Dieses Branchenmuster weist auf zwei, auch innovationspolitisch wichtige Aspekte der Innovationsaktivitäten von Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes hin:

- Erstens sind in den **forschungsintensiven Wirtschaftszweigen** besonders hohe Innovationsanstrengungen und damit auch hohe Innovationsaufwendungen notwendig, um neue Produkte und Verfahren zu entwickeln. FuE ist hier integraler und nicht substituierbarer Bestandteil der Produktionsfunktion, und Unternehmen stehen vorrangig im Innovationswettbewerb zueinander. Der Innovationserfolg ist jedoch nicht im gleichen Maß höher, da Rationalisierungseffekten durch Prozessinnovationen technische Grenzen gesetzt sind und die Durchsetzung von neuen Produkten am Markt stark von der Marktdynamik abhängt, die in vielen FuE-intensiven Branchen - von der Computer- und Nachrichtentechnik abgesehen - in den 90er Jahren sehr verhalten war. Das Verhältnis zwischen Innovationserträgen und -aufwendungen wird dadurch in der forschungsintensiven Industrie - im Vergleich zu weniger forschungsintensiven Branchen - tendenziell nach unten gedrückt. Dies ist insofern ein kritischer Umstand, als FuE-Aktivitäten - auch wenn sie in der forschungsintensiven Industrie nahezu unverzichtbar sind - trotzdem mit Unsicherheit und Externalitäten behaftet sind und mit alternativen, Nicht-FuE-Investitionen im Unternehmen konkurrieren und eine geringe Innovationsrendite zur Unterinvestition führen kann. Damit sich Innovationsaktivitäten auch in der FuE-intensiven Industrie rechnen, ist somit einerseits ein längerer Schutz der Innovationen vor Imitationen notwendig, um bei aufwendigen Innovationsvorhaben auch eine lange Periode der privaten Aneignenbarkeit der Erträge zu haben - dies ist durch den Patentschutz bereits weitgehend gegeben. Andererseits kann die öffentliche finanzielle Förderung von Innovationsaktivitäten die Effizienz von Innovationsprojekten aus betrieblicher Sicht erhöhen - und damit auch die Bereitschaft der Unternehmen, selbst mehr in FuE und Innovation zu investieren.
- Die hohe Innovationseffizienz in den **wenig FuE-intensiven Branchen** zeigt zweitens, dass gerade in Branchen, in denen FuE nicht im Zentrum der Wettbewerbsstrategien der Unternehmen steht, mit einer innovationsorientierten Strategie hohe ökonomische Erfolge einzufahren sind. Die hohe Innovationseffizienz könnte in diesen Branchen ein Hinweis darauf sein, dass der Innovationswettbewerb noch unvollständig ist, d.h. die vergleichsweise wenigen Innovatoren besonders hohe Innovationsrenditen abschöpfen können. Eine Stimulierung von Nicht-Innovatoren, in kontinuierliche Innovationsaktivitäten einzusteigen, wäre hier eine Aufgabe der Innovationspolitik, um die Erträge aus Innovationen zu verbreitern, vor allem aber auch um die internationale Wettbewerbsposition dieser Branchen zu stärken.

Anders ist das Bild dagegen im Dienstleistungssektor. Hier weisen die wissensintensiven Branchen Unternehmensberatung, EDV/Telekommunikation sowie das Kredit- und Versicherungsgewerbe eine weit überdurchschnittliche Innovationseffizienz auf. Sie speist sich sowohl aus im Branchenvergleich sehr hohen Markterfolgen mit Marktneuheiten als auch aus beträchtlichen Kosteneinsparungen durch Prozessinnovationen, was hier in erster Linie den Einsatz von IuK-Technologien betrifft. Innovatoren profitieren hier von der hohen Marktdynamik und der raschen technologischen Entwicklung. Allerdings wird die Maßzahl - wie oben erwähnt - in der Software- und Telekommunikationsbranche durch sinkende Produktpreise nach oben gedrückt. Der hohe Innovationserfolg, der hier bei vergleichsweise niedrigen Innovationsaufwendungen zu erzielen ist, stimuliert auch Markteintritte. Dementsprechend hoch sind auch die Gründungszahlen in diesen Wirtschaftszweigen.²⁴ Wenig wissensintensiv produzierende Dienstleistungsbranchen fallen bei der Innovationseffizienz deutlich zurück.

Eine Ausnahme in diesem Bild stellen die **technischen Dienstleistungen** dar, die neben Ingenieurbüros und technischen Labors auch die reinen FuE-Unternehmen umfassen. Für sie gilt ähnliches wie für die forschungsintensive Industrie: Eigene FuE ist hier quasi Voraussetzung dafür, Dienstleistungen am Markt anbieten zu können. Der Anteil der innovationsbezogenen Kosten an den Gesamtkosten ist dementsprechend hoch, während die Ertragsanteil aus Innovationen über den anderer Branchen nicht hinauskommt, zum Teil auch deutlich darunter liegt. So erzielten technische Dienstleister im Jahr 2002 knapp 8 % ihres Umsatzes

²⁴ Zur Gründungsdynamik vgl. Rammer (2004).

mit Marktneuheiten (EDV/Telekommunikation: fast 13 %) und konnten nur weniger als 2 % ihrer Kosten durch Prozessinnovationen reduzieren (EDV/Telekommunikation: 7½ %), die Innovationsintensität war dagegen mit 6½ % die höchste unter allen Dienstleistungsbranchen (EDV/Telekommunikation: 6 %).²⁵

4 Innovationshemmnisse

Unternehmen müssen in ihrem Bemühen, neue Produkte, Dienstleistungen oder Verfahren hervorzubringen bzw. zu adoptieren, eine Reihe von **Hindernissen** bzw. Barrieren überwinden. Eine Art "natürliche" Innovationsbarriere stellt dabei das hohe wirtschaftliche Risiko, das definitionsgemäß mit in die Zukunft gerichteten Projekten einhergeht, bei denen zu Projektbeginn weder die technologische Umsetzbarkeit noch die spätere Marktakzeptanz (in Bezug auf Produktinnovationen) bekannt ist. Verstärkt wird dieses noch durch mögliche Abflüsse von Know-how an Mitbewerber, wodurch sich diese Teile der mit den Innovationsanstrengungen einhergehende Erträge aneignen können und das Innovationsprojekt aus Sicht des Innovators weniger rentabel machen. Eng damit zusammen hängt die Innovationsbarriere der hohen Kosten: Ein Innovationsprojekt hat stets den Charakter einer Investition, d.h. es fallen zunächst einmal Kosten an, denen erst künftig (unsichere) Erträge gegenüber stehen. Diese Investitionen können einen beträchtlichen Umfang erreichen und 10 % und mehr des jährlichen Umsatzes ausmachen. Bei gleichzeitig oft langen Projektlaufzeiten erscheint aus Opportunitätskostenüberlegungen eine Allokation der Mittel in die Sicherung oder Ausweitung des bestehenden Produktportfolios und der vorhandenen Prozesstechnologien oftmals rentabler und kann Innovationsaktivitäten verhindern.

Neben diesen beiden Hemmnissen existieren weitere Barrieren, die entweder im Unternehmen selbst liegen (z.B. Akzeptanz-, Kompatibilitäts-, Organisations-, Informationshemmnisse, Risikoaversität) aber von ungünstigen Umfeldbedingungen hervorgerufen werden. Zu diesen unternehmensexternen Innovationshemmnissen zählen etwa Regulierungen und innovationshemmendes Verwaltungshandeln, Angebotsdefizite auf den Arbeits- und Kapitalmärkten, Informationsasymmetrien auf Seiten der Innovatoren (z.B. fehlende Informationen über Technologien oder die Marktbedingungen) sowie Informationsasymmetrien der Nachfrager (etwa hinsichtlich des potenziellen Nutzens von neuen Produkten) bzw. eine generell niedrige Adoptionsneigung der Kunden gegenüber Innovationen. Ungünstige Umfeldbedingungen führen zu einer Verringerung der Innovationsaktivitäten und schwächen nicht nur die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen, sondern können auch zu gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrtseinbußen führen.

Die Wirkung von Innovationshemmnissen kann sehr unterschiedlich sein. Innovationshemmnisse können zum Verzicht auf einzelne Innovationsprojekte oder eine Innovationstätigkeit überhaupt führen (d.h. der Start von Innovationsprojekten wird verhindert), sie können den Abbruch von bereits begonnenen Innovationsvorhaben zur Folge haben, sie können die Projektlaufzeit verlängern und damit den Zeitpunkt der Markteinführung verzögern, oder sie können die Kosten - und damit die Rentabilität - von Innovationsprojekten erhöhen (was in aller Regel auch bei einer Laufzeitverlängerung der Fall ist). Im Rahmen des MIP werden die drei erstgenannten Wirkungen regelmäßig erfasst.

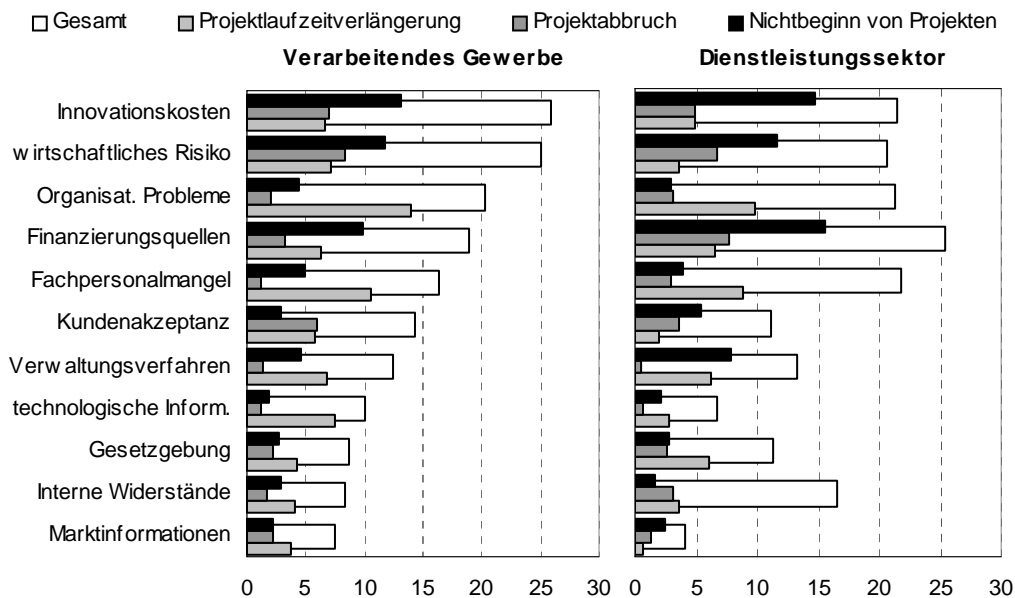
Innovationshemmnisse können sowohl bei erfolgreichen Innovatoren auftreten, sie können aber auch Unternehmen gänzlich von Innovationsaktivitäten abhalten. Im Folgenden werden zunächst die Innovationshemmnisse, die erfolgreiche Innovatoren berichten, diskutiert. Sie führen zwar nicht zu einer Verringerung der Innovationsbeteiligung, sie können aber das Verhältnis zwischen Innovationsinput und -output verschlechtern (etwa wenn Innovationsprojekte abgebrochen oder verlängert werden), sie können aber auch die Breite der Innovationsaktivitäten von Innovatoren schmälern. Dabei ist zu beachten, dass mit der Zahl der unterschiedlichen Innovationsprojekte, die ein Unternehmen gleichzeitig verfolgt, die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines Hemmnisses steigt. Aus diesem Grund berichten große Unternehmen und Inno-

²⁵ Eine Zusammenstellung der hier verwendeten Innovationsindikatoren auf Branchenebene findet sich im Anhang.

vatoren in den forschungs- und wissensintensiven Wirtschaftszweigen häufiger über Innovationshemmnisse. Gesondert wird auf Innovationshemmnisse bei Unternehmen ohne erfolgreiche Innovationen bzw. bei Unternehmen ohne jegliche Innovationsaktivitäten eingegangen. In dieser Gruppe tragen Hemmnisse in erster Linie zu einer Senkung der gesamtwirtschaftlichen Innovatorenquote bei.

Die beiden am weitesten verbreiteten Innovationshemmnisse bei Innovatoren waren im Jahr 2002 im verarbeitenden Gewerbe zu hohe Innovationskosten und das zu hohe wirtschaftliche Risiko. Sie führten vor allem zum Nichtbeginn von Innovationsprojekten (Abb. 4-1). Etwa jeweils ein Viertel der Innovatoren im verarbeitenden Gewerbe berichteten das Vorhandensein dieser beiden Hemmnisse. Im Dienstleistungssektor lag dagegen der Mangel an geeigneten Finanzierungsquellen an erster Stelle der Hemmnisse, über 25 % der Innovatoren sahen sich im Zeitraum 2000 bis 2002 von diesem Hemmnis betroffen. Im verarbeitenden Gewerbe waren es mit 18 % deutlich weniger, die über Finanzierungshemmnisse im Zug von Innovationsprojekten klagten. In beiden Sektoren führt dieses Hemmnis überwiegend zu einer Verringerung der Anzahl an verfolgten Innovationsprojekten.

Abb. 4-1: Verbreitung und Wirkung von Innovationshemmnissen bei Innovatoren im verarbeitenden Gewerbe (inkl. Bergbau) und im Dienstleistungssektor Deutschlands im Jahr 2002



Anteil der Innovatoren (= Unternehmen, die im Zeitraum 2000 bis 2002 erfolgreich ein neues Produkt oder einen neuen Prozess eingeführt hatten), die angaben, dass das jeweilige Innovationshemmnis vorhanden gewesen war und zu einer Projektlaufzeitverlängerung, einem Projektabbruch oder einem Projektnichtbeginn geführt hatte, in % aller Innovatoren.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW.

Im Vergleich zu früheren Jahren stieg die Bedeutung von organisatorischen Problemen als Innovationshemmnis. 20 % der Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes und 23 % der Dienstleistungsunternehmen berichten das Vorhandensein dieser Innovationsbarriere, die in erster Linie die Laufzeit von Innovationsprojekten verlängert. Abgenommen hat dagegen die Bedeutung des Fachpersonalmangels. Er lag im Zeitraum 1998-2000 noch an dritter Stelle aller Hemmnisfaktoren. Führt er damals noch überwiegend zum Nichtbeginn von Innovationsprojekten, so steht heute die Wirkung der Laufzeitverlängerung von Innovationsprojekten an erster Stelle. Dies zeigt deutlich die aus konjunkturellen Gründen nachlassende Problematik des Fachkräftemangels ab 2001 an.

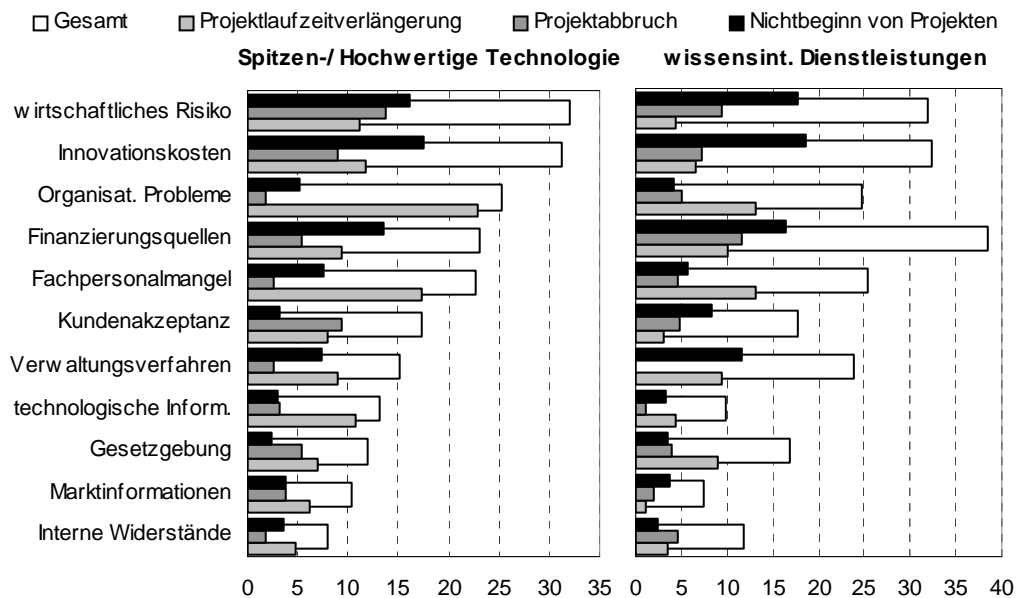
Zugenommen hat die Bedeutung des Hemmnisses der mangelnden Kundenakzeptanz, das von 14 % der Innovatoren im verarbeitenden Gewerbe und von 16 % im Dienstleistungssektor genannt wird. Während im verarbeitenden Gewerbe es in Folge dieses Hemmnisses zum Projektabbruch oder zur Projektlaufzeit-

verlängerung kommt, bewirkt mangelnde Kundenakzeptanz im Dienstleistungssektor überwiegend den Nichtbeginn von Innovationsprojekten. Dies zeigt an, dass bei den Dienstleistern Innovationsideen oft schon frühzeitig hinsichtlich ihrer Marktakzeptanz geprüft werden - und bei fehlender Akzeptanz die Innovationsidee fallen gelassen wird. Im verarbeitenden Gewerbe wird die Kundenakzeptanz tendenziell erst später - mitunter erst mit der Markteinführung - getestet. Bei fehlender Akzeptanz müssen die Innovationsprojekte dann entweder abgebrochen oder zum Zweck eines Redesign des Produktes verlängert werden.

Gesetzgebung und Verwaltungsverfahren spielen als Innovationshemmnis im Dienstleistungssektor eine große Bedeutung, 11 % (Gesetzgebung) bzw. 13 % (lange Verwaltungsverfahren) der Innovatoren führen diese Barrieren an, die überwiegend zur Verlängerung von Projektlaufzeiten führen, im Fall von langen Verwaltungsverfahren im Dienstleistungssektor aber auch zu einer hohen Zahl an Projekten, die gar nicht erst begonnen werden. Fehlende technologische Informationen, fehlende Marktinformationen und interne Widerstände spielen als Innovationshemmnisse eine geringe Rolle und werden von rund 4 bis 10 % der Innovatoren genannt.

In der forschungsintensiven Industrie (vgl. Abb. 4-2) ist die Rangfolge der einzelnen Hemmnisse nahezu identisch mit jener im verarbeitenden Gewerbe insgesamt, und auch die Wirkung der einzelnen Hemmfaktoren unterscheidet sich zwischen dem forschungsintensiven und nicht-forschungsintensiven Segment der Industrie nicht. Die Verbreitung der einzelnen Hemmnisse ist in der forschungsintensiven Industrie fast durchweg etwas höher als in der nicht-forschungsintensiven Industrie und ist ein Ausdruck der insgesamt höheren Innovationsorientierung und der höheren Zahl an Innovationsprojekten je Unternehmen. Einzig das Hemmnis "interne Widerstände" ist in der Spitzen- und Hochwertigen Technologie seltener anzutreffen als in den nicht-forschungsintensiven Industriebranchen.

Abb. 4-2: *Verbreitung und Wirkung von Innovationshemmnissen bei Innovatoren in der forschungsintensiven Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands im Jahr 2002*



Anteil der Innovatoren (= Unternehmen, die im Zeitraum 2000 bis 2002 erfolgreich ein neues Produkt oder einen neuen Prozess eingeführt hatten), die angaben, dass das jeweilige Innovationshemmnis vorhanden gewesen war und zu einer Projektlaufzeitverlängerung, einem Projektabbruch oder einem Projektnichtbeginn geführt hatte, in % aller Innovatoren.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW.

In den wissensintensive Dienstleistungen entspricht die Rangfolge der Hemmnisse im Wesentlichen jener, die für den Dienstleistungssektor insgesamt gilt, d.h. auch hier gibt es kein spezifisches Muster an Hemm-

nissen, die auf die Wissensorientierung der Branchen zurückgeführt werden könnte. Allerdings wird das Finanzierungshemmnis von deutlich mehr Unternehmen (38 % der Innovatoren) als Barriere für Innovationsaktivitäten genannt, wenngleich der Anteil der Innovatoren, die deshalb Innovationsprojekt nicht begonnen haben, mit ca. 15 % gleich hoch ist wie im Durchschnitt aller Dienstleistungsbranchen. Auch die hohen Innovationskosten sind als Hemmfaktor von größerer Bedeutung als im Durchschnitt des Dienstleistungssektors und führen besonders häufig zum Nichtbeginn von Innovationsprojekten.

Betrachtet man die Verbreitung verschiedener externer Innovationshemmnisse - d.h. jener Hemmnisse, die von der Innovationspolitik direkt oder indirekt adressiert und potenziell beseitigt werden können²⁶ - im Zeitraum der vergangenen acht Jahre, ist für die Periode 2000-2002 wieder eine sehr ähnliche Rangfolge wie in der Periode 1994-1996 zu beobachten (Tab. 4-1).²⁷ Wichtigstes externes Hemmnis ist im verarbeitenden Gewerbe wie im Dienstleistungssektor der Mangel an Finanzierungsquellen. Der Fachpersonalmangel, der im Zeitraum 1998-2000 noch an erster Stelle der externen Hemmnisse lag, hat an Bedeutung aktuell wieder verloren und liegt im verarbeitenden Gewerbe an zweiter und im Dienstleistungssektor an dritter Stelle.

Tab. 4-1: Rangplatz von externen Innovationshemmnissen im verarbeitenden Gewerbe und im Dienstleistungssektor Deutschlands 1996 bis 2002

	1996	1998	2000	2002
Verarbeitendes Gewerbe (inkl. Bergbau)				
Mangel an Finanzierungsquellen	1	1	2	1
Fachpersonalmangel	2	2	1	2
Mangelnde Kundenakzeptanz	5	4	5	3
Gesetzgebung, Verwaltungsverfahren etc.	3	3	3	4
fehlende technologische Information	4	5	4	5
fehlende Marktinformation	6	6	6	6
	1996	1998	2000	2002
Dienstleistungssektor				
Mangel an Finanzierungsquellen	1	2	2	1
Gesetzgebung, Verwaltungsverfahren etc.	2	3	3	2
Fachpersonalmangel	3	1	1	3
Mangelnde Kundenakzeptanz	4	4	5	4
fehlende technologische Information	5	6	4	5
fehlende Marktinformation	6	5	6	6

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW.

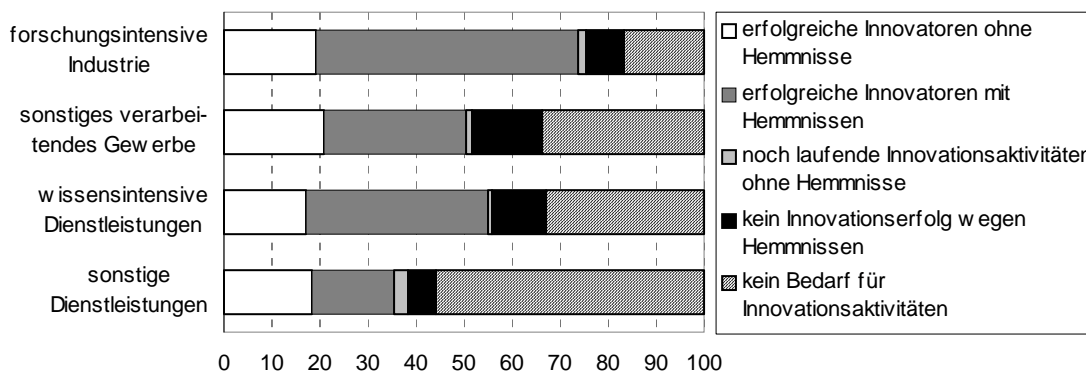
Gegenüber 1998-2000 an Bedeutung gewonnen hat die mangelnde Kundenakzeptanz, die im verarbeitenden Gewerbe aktuell an dritter Stelle liegt, während sie sich 1994-1996 erst an fünfter Stelle der sechs betrachteten externen Hemmnisse befand. Hierin zeigt sich der innovationshemmende Charakter der seit 2001 sehr schwachen Binnennachfrage in Deutschland. Im Dienstleistungssektor ist das Hemmnis "Gesetzgebung, Verwaltungsverfahren" wieder an zweite Stelle vorgerückt, während es im verarbeitenden Gewerbe an relativer Bedeutung im Vergleich zu den Vorjahren verloren hat.

²⁶ Die angeführten externen Hemmnisse können zum Teil auch unternehmensinterne Probleme widerspiegeln, etwa wenn fehlende Marktinformationen, fehlende technologische Informationen oder ein Mangel an Fachpersonal auf unzureichende Suchstrategien der Unternehmen zurückzuführen sind, oder wenn z.B. ein Mangel an Finanzierungsquellen an einer unzureichenden Transparenz des Unternehmens gegenüber externen Investoren liegt.

²⁷ Ein direkter Vergleich der Verbreitung der Hemmnisse (d.h. des Anteils der Unternehmen, die durch ein bestimmtes Hemmnis betroffen sind) ist wegen unterschiedlicher Fragestellungen zur Bedeutung/Wirkung von Hemmnissen in den Jahren eines CIS-Erhebung (1994-96, 1998-00) im Vergleich zu den Jahren einer Langerhebung außerhalb von CIS (1996-98, 2000-02) nicht möglich.

Innovationshemmnisse behindern vor allem erfolgreiche Innovatoren bei der weiteren Ausweitung ihrer Innovationsfähigkeit. Dass aufgrund von Innovationshemmnissen Unternehmen gar keine (erfolgreiche) Innovationsaktivitäten aufweisen, kommt eher selten vor. Unter den - je nach Branchengruppe - 25 bis 65 % Unternehmen ohne erfolgreiche Innovationsaktivitäten verzichten die meisten "freiwillig" auf eine Innovationsfähigkeit. In Summe sind dies rund 40 % aller Unternehmen. Ihr Anteil ist dort besonders hoch, wo der Anteil der Nicht-Innovatoren hoch ist (nicht-wissensintensive Dienstleistungen, wenig forschungsintensives verarbeitendes Gewerbe), während er in der Spitzentechnologie mit knapp 20 % niedrig ist, denn hier bedeutet der freiwillige Verzicht auf Innovationen einen entscheidenden Wettbewerbsnachteil (Abb. 4-3).

Abb. 4-3: *Zusammensetzung der Unternehmen in Deutschland 2002 nach Innovatoren und Unternehmen ohne erfolgreiche Innovationsaktivitäten*



Anteil der Unternehmen in %, die im Zeitraum 1998-2000 kein Innovationsprojekt erfolgreich abgeschlossen haben.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW.

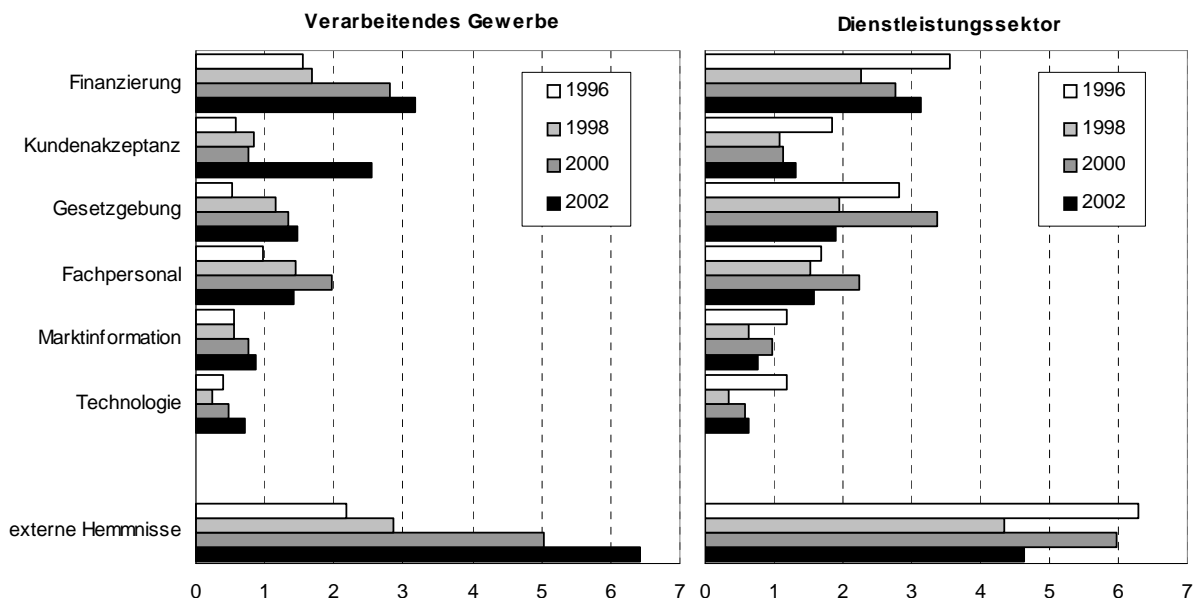
Als Grund für einen Verzicht auf Innovation werden in allen Branchengruppen zu etwa gleichen Teilen "kein Bedarf aufgrund früherer Innovationen" und "kein Bedarf aufgrund der Marktgegebenheiten" angeführt. Nur 2 % aller Unternehmen zählen als nicht erfolgreiche Innovatoren, da sie Innovationsprojekte zwar begonnen, jedoch zum Befragungszeitpunkt noch nicht abgeschlossen hatten. Allerdings bewirkten Innovationshemmnisse bei rund 10 % aller Unternehmen in Deutschland im Zeitraum 2000 bis 2002, dass eine erfolgreiche Innovationsfähigkeit unterblieb. Im Vergleich zu 1998-2000 stieg dieser Prozentsatz um 2 Punkte. In den wissensintensiven Dienstleistungen und im sonstigen verarbeitenden Gewerbe ist dieser Anteil besonders hoch, in der forschungsintensiven Industrie liegt er mit 8 % aller Unternehmen auf durchschnittlichem Niveau.

Ein beträchtlicher Teil dieser Unternehmen konnte keine erfolgreichen Innovationsaktivitäten abschließen, weil nach eigenen Einschätzungen externe Hemmnisse sie daran hinderten. Der Anteil der Unternehmen, die wegen externer Hemmnisse nicht zu erfolgreichen Innovatoren zählen, kann als jenes Potenzial betrachtet werden, um das die Innovatorenquote durch innovationspolitische Maßnahmen unmittelbar erhöht werden könnten, indem nämlich die entsprechenden Hemmnisse beseitigt würden. Dass es sich dabei jedoch nur um ein Potenzial handelt, liegt auf der Hand, denn selbst bei Beseitigung aller externen Hemmnissen, die aus Unternehmenssicht eine erfolgreiche Innovationsfähigkeit behindern, können noch andere Barrieren wie etwa hohe Kosten oder ein hohes Risiko weiterwirken und zur Entscheidung des Unternehmens führen, keine Innovationsaktivitäten durchzuführen.

Die Bedeutung von externen Hemmnissen als Ursache für das gänzliche Unterbleiben von Innovationsaktivitäten in einem Unternehmen hat im verarbeitenden Gewerbe seit Mitte der 90er Jahre stetig zugenommen. Waren im Zeitraum 1994-1996 nur 2 % der Unternehmen aus diesem Grund Nicht-Innovatoren, so macht diese Quote aktuell (2000-2002) auf 6½ % aus (Abb. 4-4). Maßgebend für diesen Anstieg ist die zunehmende Verbreitung der Hemmnisse Finanzierungsmangel und mangelnde

Kundenakzeptanz unter den Nicht-Innovatoren, während der Fachpersonalmangel an Bedeutung eingebüßt hat.

Abb. 4-4: Externe Hemmnisse als Grund für den Abbruch bzw. die Verhinderung von Innovationsaktivitäten im verarbeitenden Gewerbe (inkl. Bergbau) und im Dienstleistungssektor Deutschlands 1996, 1998, 2000 und 2002



Nicht-Innovatoren (= Unternehmen, die in einem Dreijahreszeitraum weder ein neues bzw. merklich verbessertes Produkt in den Markt eingeführt hatten noch neue oder merklich verbesserte Prozesse/Verfahren unternehmensintern implementiert hatten), die wegen externer Innovationshemmnisse ein Innovationsprojekt abgebrochen oder nicht begonnen hatten, in % aller Unternehmen.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW.

Rein rechnerisch könnte die Innovatorenquote im verarbeitenden Gewerbe in Deutschland im Jahr 2002 bei über 64 % liegen (statt bei 58 %), wenn all diese Unternehmen erfolgreich Innovationen eingeführt hätten. Allerdings ist zu beachten, dass selbst im Jahr 1998 mit einer sehr hohen Innovationsbeteiligung von 66 % (erfolgreiche Innovatoren in % aller Unternehmen) noch weitere 3 % der Unternehmen wegen externer Hemmnisse von erfolgreichen Innovationen abgehalten wurden.

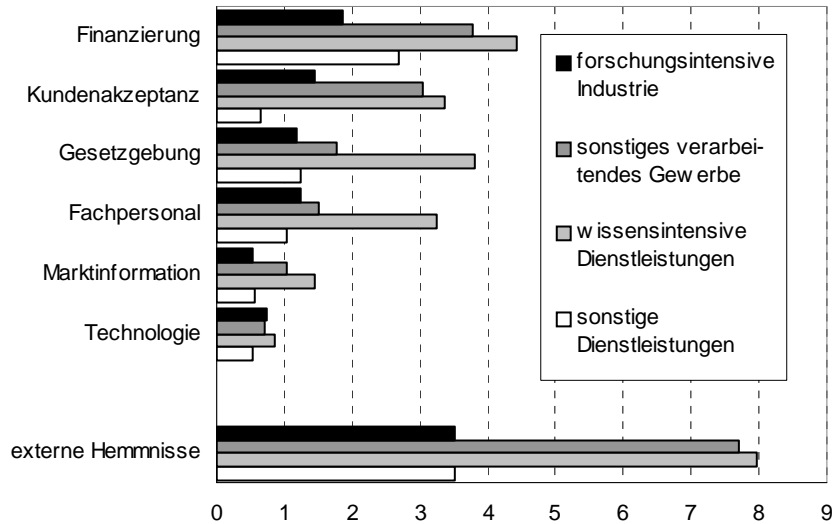
Im Dienstleistungssektor ist demgegenüber kein klarer Trend zu beobachten, der Anteil der Nicht-Innovatoren mit externen Hemmnissen schwankt zwischen 4 und 6 %. Am aktuellen Rand ist er gegenüber 1998-2000 wieder von 6 % auf 4½ % zurückgegangen. An Bedeutung gewonnen hat aktuell das Finanzierungshemmnis, das mit dafür verantwortlich ist, dass 3 % der Dienstleistungsunternehmen im Jahr 2002 zu Nicht-Innovatoren zählten.

In der forschungsintensiven Industrie ist der Anteil der Unternehmen, die im Zeitraum 2000 bis 2002 wegen externer Hemmnisse keine erfolgreichen Innovationsaktivitäten durchgeführt haben, mit 3½ % vergleichsweise niedrig und liegt deutlich unter dem Wert des sonstigen verarbeitenden Gewerbes (knapp 8 %). Dies ist auf die schon oben angesprochene generell höhere Innovationsneigung in der Spitzen- und Hochwertigen Technologie zurückzuführen, wo ein freiwilliger oder erzwungener Verzicht auf die Einführung von Innovationen innerhalb eines Dreijahreszeitraums in der Regel eine klare Verschlechterung der Wettbewerbsposition bedeutet. Im sonstigen verarbeitenden Gewerbe sind es vor allem der Mangel an Finanzierungsquellen sowie die fehlende Kundenakzeptanz, die Unternehmen zu Nicht-Innovatoren gemacht haben.

Innerhalb des Dienstleistungssektors ist es dagegen das wissensintensive Segment, in dem besonders viele Unternehmen in der Stagnationsphase 2000-2002 durch externe Hemmnisse von erfolgreichen Innovationen abgehalten wurden. Im Jahr 2002 hätte hier die Innovatorenquote im Fall der Abwesen-

heit dieser Hemmnisse um bis zu 8 Prozentpunkte höher liegen können, also bei 63 % anstatt bei tatsächlichen 55 %. Neben dem Finanzierungshemmnis spielen in den wissensintensiven Dienstleistungen auf die Gesetzgebung und weiterhin der Fachpersonalmangel (mit einem Anteil von jeweils über 3 %) eine große Bedeutung.

Abb. 4-5: Externe Hemmnisse als Grund für den Abbruch bzw. die Verhinderung von Innovationsaktivitäten in Deutschland 2002 differenziert nach Sektorgruppen



Nicht-Innovatoren (= Unternehmen, die in einem Dreijahreszeitraum weder ein neues bzw. merklich verbessertes Produkt in den Markt eingeführt hatten noch neue oder merklich verbesserte Prozesse/Verfahren unternehmensintern implementiert hatten), die wegen externer Innovationshemmnisse ein Innovationsprojekt abgebrochen oder nicht begonnen hatten, in % aller Unternehmen.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW.

Der Rückgang der Innovatorenquote im verarbeitenden Gewerbe von 66 % im Jahr 1998 auf 58 % im Jahr 2002 kann somit knapp zur Hälfte (gut 3 Prozentpunkte) auf die zunehmende Wirkung von externen Hemmnissen zurückgeführt werden. Eine Innovationspolitik, die auf die Beseitigung dieser Hemmfaktoren abzielt, kann gleichermaßen einen Beitrag zu umfangreicheren Innovationsaktivitäten in den innovativen Unternehmen (Erhöhung der Innovationsintensität und in Folge des Innovationserfolgs) und einer höheren Innovationsbeteiligung insgesamt beitragen.

5 Innovationsbeziehungen zwischen Branchen

Die Entwicklung und Einführung von Innovationen ist ein komplexer Prozess, in dessen Rahmen Unternehmen eigenes Wissen (insbesondere die Ergebnisse eigener FuE-Aktivitäten) mit externem Wissen so zu kombinieren trachten, dass die dabei hervorgebrachten neuen Produkte und Prozesse bestmöglich den Marktanforderungen, Kundenwünschen und verschiedenen externen Rahmenbedingungen (wie etwa gesetzlichen Anforderungen) entsprechen. Dieses externe, in Innovationsprozessen genutzte Wissen stammt dabei häufig von Unternehmen aus anderen Branchen. Dabei lassen sich zwei Arten von intersektoralen Beziehungen in Innovationsprozessen unterscheiden:

- Erstens nehmen Innovatoren aus ihren Kundenbranchen Innovationsimpulse auf, indem etwa Kunden bestimmte Produktverbesserungen fordern oder einen Bedarf an neuen Produkten bzw. Dienstleistungen artikulieren oder in dem über Marktforschung Nachfragepräferenzen und -trends identifiziert und für die Entwicklung neuer Produkte genutzt werden.
- Zweitens nutzen Innovatoren Wissen aus ihren Lieferantenbranchen, in dem sie dort angebotene Technologien, Materialien und Konzepte für ihre eigenen Innovationsaktivitäten nutzen.

Das Zusammenwirken von Kunden und Lieferanten in Innovationsprozessen (die sogenannte *user-producer interaction*) wird als ein wichtiger Baustein für ein funktionierendes Innovationssystem betrachtet.²⁸ Dabei wird insbesondere die Rolle der Dienstleistungen als Impulsgeber für die forschungsintensive Industrie betont. Das Vorhandensein eines Innovationen fordernden Dienstleistungssektors wird als eine wichtige Voraussetzung für die Entwicklung und Leistungsfähigkeit des Hochtechnologisektors einer Volkswirtschaft angesehen.

In der Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit wurde die Frage der Innovationsbeziehungen zwischen Branchen erstmals im Jahr 2000 auf Basis von Daten der MIP-Befragung 1999 untersucht (vgl. Rammer 2001). Die dort gewonnenen Ergebnisse werden hier um vier Aspekte ergänzt:

- Erstens werden die Daten aus der Erhebung 1999 zu Innovationsbeziehungen zwischen Branchen um die Ergebnisse der Erhebung 2003 zur gleichen Fragestellung erweitert. Damit können zum einen die Ergebnisse besser abgesichert werden, da Ausreißerbeobachtungen weniger stark ins Gewicht fallen. Zum anderen werden durch die Berücksichtigung von zwei Befragungswellen mögliche konjunkturbedingte Einflüsse auf die Ergebnisse verringert.
- Zweitens wird hier ein Versuch unternommen, die Innovationsbeziehungen zwischen Branchen besser zu quantifizieren. Anstelle der Auszählung, ob ein Innovator aus einer bestimmten Branche einen Innovationsimpuls aus einer bestimmten Kunden- oder Lieferantenbranche erhalten hat, wird jeder Impuls mit seiner ökonomischen Bedeutung gewichtet. Diese wird im Fall von Produktinnovationen anhand des Umsatzes gemessen, der mit neuen Produkten erzielt wurde, die auf die entsprechende impulsgebende Branche zurückgehen.
- Drittens werden Kunden-Lieferanten-Beziehungen in Innovationsprozessen nicht nur in Bezug auf Produktinnovationen, sondern auch für Prozessinnovationen untersucht. Die Quantifizierung dieser Impulse erfolgt anhand der Kostenreduktion, die mit einer Prozessinnovation erzielt wurde, die auf die entsprechende impulsgebende Branche zurückgeht.
- Viertens wird schließlich die Wissenschaft als Wissenslieferant in das Schema der Kunden-Lieferanten-Beziehungen in Innovationsprozess eingebaut, indem sie als eigener Lieferantensektor (d.h. eine Branche, die Innovatoren mit Wissen beliefert) betrachtet wird.

Datengrundlage bildet ein umfassender Fragenblock in den MIP-Befragungen 1999 und 2003, in dem die Innovatoren u.a. nach der Bedeutung von Kunden und Lieferanten als Impulsgeber für Produkt- bzw. Prozessinnovationen sowie der sektoralen Herkunft dieser Kunden bzw. Lieferanten (in der Reihenfolge ihrer Bedeutung) gefragt wurden. Die sektorale Herkunft wurde als offene Frage (Textfeld) erfasst, die Antworten wurden auf 3-Steller-Ebene der Wirtschaftszweigsystematik kodiert. Auf Basis dieser Angaben werden die Umsatzanteil mit Produktneuheiten bzw. die Kostenreduktionsanteile mit Prozessinnovationen, die auf Kunden- bzw. Lieferantenimpulse zurückgingen, geschätzt und den einzelnen angeführten Kunden- bzw. Lieferantenbranchen zugeordnet. Die Ergebnisse aus den beiden Befragungswellen werden schließlich gemittelt.

Innovationsbeziehungen zwischen Branchen werden in Analogie zu Input-Output-Matrizen dargestellt, d.h. es wird eine Matrix der Innovationsimpulse, die von impulsgebenden Branchen (Kunden bzw. Lieferanten) zu den "Innovationsbranchen" (d.h. den Branchen, in denen die Innovationen eingeführt werden) gehen, erstellt. Während auf Seiten der impulsgebenden Branchen alle Sektoren der Wirtschaftszweigsystematik abgebildet werden können (d.h. von der Landwirtschaft bis zu den Privathaushalten), ist das Branchenspektrum der Innovationsbranchen auf die im MIP erfassten Branchen beschränkt (d.h. die Land- und Forstwirtschaft, das Gastgewerbe, die öffentliche Verwaltung inkl. Bildungs- und Gesundheitswesen, die Interessenvertretungen sowie die sonstigen und persönlichen

²⁸ Vgl. Lundvall (1988), Fagerberg (1995), Gemünden (1981), Porter (1990), Beise (2001).

Dienstleistungen können nicht abgebildet werden). Dadurch ist die Matrix nicht symmetrisch. Aus Übersichtlichkeitsgründen werden die auf 2- bzw. 3-Steller-Ebene definierten Branchen zu sechs großen Sektorgruppen zusammengefasst: Spitzentechnologie, Hochwertige Technologie, sonstiges verarbeitendes Gewerbe, sonstige Produktionssektoren, wissensintensive Dienstleistungen, öffentliche Dienstleistungen (öffentliche Verwaltung, Bildungs- und Gesundheitswesen), sonstige Dienstleistungen, Haushalte. Es werden drei Matrizen generiert: Kundenimpulse für Produktinnovationen, Lieferantenimpulse für Produktinnovationen, und Lieferantenimpulse für Prozessinnovationen.²⁹

Insgesamt gehen knapp 20 % der Innovationsumsätze auf kundenseitige Impulse zurück, gut 6 % können der Lieferantenseite zugerechnet werden. Weitere externe Impulsgeber sind Wettbewerber (5 %) und Regulierungen/Standards (4 %). Etwa zwei Drittel der Umsätze mit Produktinnovationen können keiner externen Quelle zugeordnet werden. Hinter diesen Innovationen steht im Wesentlichen eigene FuE der Innovatoren. Im verarbeitenden Gewerbe kommt externen Impulsgeber eine etwas größere Bedeutung zu: Kundenimpulse lösen hier etwa 22 % der Innovationsumsätze aus, Lieferantenimpulse zeichnen für rund 8 % des Umsatzes mit neuen Produkten verantwortlich.

In Summe empfangen die Branchen des verarbeitenden Gewerbes mehr Innovationsimpulse durch andere Kundenbranchen als sie selbst als Kunden an andere Branche abgeben: Während die Spitzentechnologie für gut 5 % aller kundenseitigen Innovationsimpulse verantwortlich ist, empfängt sie gut 10 % aller kundenseitigen Innovationsanstöße. Auch die Hochwertige Technologie ist "Nettoempfänger" von Innovationsimpulsen. Auf der anderen Seite ist der große Sektor der sonstigen Dienstleistungen, der neben dem Handel auch die Sektoren Transport und konsumnahe Dienstleistungen umfasst, ein Nettogeber an Innovationsanstößen. Außerdem fungieren die öffentlichen Dienstleistungen und vor allem die privaten Haushalte als wichtige Impulsgeber, während sie selbst per definitionem keine eigene Innovationstätigkeit entfalten. In Summe unterstreichen diese Ergebnisse die Bedeutung der Dienstleistungen als Abnehmer von Innovationen der Hochtechnologie und betonen die Rolle, die eine hochwertige Innovationsnachfrage im Dienstleistungssektor für die Innovationstätigkeit der forschungsintensiven Industrie hat.

Die wissensintensiven Dienstleistungen fallen aus diesem Muster insofern heraus, als sie mehr Innovationsimpulse von ihren Kunden der Industrie erhalten als sie selbst an diese geben, sie strukturell somit der Hochtechnologie ähneln. Dahinter steht vor allem die Hochtechnologie als Abnehmer von Beratungs- und Technologieleistungen des wissensintensiven Dienstleistungen, die wichtige Innovationsanstöße in diesen Dienstleistungssektor ausstrahlt. Innerhalb des verarbeitenden Gewerbes zeigt sich, dass die Hochwertige Technologie auch gegenüber der Spitzentechnologie als Impulsgeber fungiert. Dies liegt auch daran, dass die Produkte der Spitzentechnologie eher in Produkten der Hochwertigen Technologie Eingang finden (d.h. die Hochwertige Technologie Kunde der Spitzentechnologie ist und deren Technologie in den eigenen Produkten verwendet) als dass umgekehrt Produkte der Hochwertigen Technologie in Spitzentechnologie-Waren Verwendung findet.

Tab. 2: *Innovationsbeziehungen zwischen Branchen in Deutschland (in %)*

a. Kundenimpulse für Produktinnovationen

²⁹ Kundenimpulse für Prozessinnovationen werden nicht betrachtet, da diese nur in der Erhebung 2003 erfasst wurden und sich hier eine korrekte Branchenzuordnung als technisch schwierig durchführbar herausstellte.

impulsgebende Branche:	Innovationsbranche (Impulse empfangende Branche)						Gesamt
	ST	HT	sVG	BEB	sDL	wDL	
ST	2,1	1,8	0,5	0,0	0,5	0,5	5,5
HT	4,1	15,6	6,1	0,1	3,0	1,4	30,3
sVG	0,2	5,9	3,1	0,5	1,7	0,7	12,1
BEB	0,3	0,9	0,9	0,2	1,5	0,4	4,3
sDL	1,8	7,2	2,9	0,2	5,9	1,6	19,7
wDL	0,9	0,5	0,6	0,1	1,7	8,4	12,2
öDL	0,9	0,3	0,3	0,5	0,4	1,6	4,0
HH	0,2	5,1	0,7	0,9	2,7	2,4	12,0
Gesamt	10,5	37,4	15,1	2,6	17,5	17,0	100,0

b. Lieferantenimpulse für Produktinnovationen

impulsgebende Branche:	Innovationsbranche (Impulse empfangende Branche)						Gesamt
	ST	HT	sVG	BEB	sDL	wDL	
ST	6,2	5,3	0,2	0,1	0,5	3,5	15,8
HT	1,8	17,3	4,1	0,5	2,6	0,7	27,2
sVG	0,9	4,2	2,6	0,6	2,9	0,4	11,6
BEB	0,1	0,0	0,6	0,3	0,2	0,0	1,2
sDL	0,4	0,2	0,4	0,1	2,5	0,8	4,4
wDL	2,3	0,7	0,7	0,1	1,3	6,6	11,7
öDL	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
HH	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
WI	4,0	14,1	3,6	1,6	1,9	2,9	28,1
Gesamt	15,7	41,8	12,2	3,2	12,0	15,0	100,0

c. Lieferantenimpulse für Prozessinnovationen

impulsgebende Branche:	Innovationsbranche (Impulse empfangende Branche)						Gesamt
	ST	HT	sVG	BEB	sDL	wDL	
ST	1,3	7,2	1,4	0,0	0,3	1,9	12,3
HT	2,9	23,8	5,2	2,9	1,4	0,4	36,6
sVG	0,9	2,2	2,4	0,2	0,2	0,1	6,0
BEB	0,1	0,5	0,2	0,4	0,1	0,0	1,2
sDL	0,2	0,1	0,8	0,3	0,1	0,1	1,6
wDL	2,0	1,7	1,1	0,0	0,9	3,4	9,1
öDL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
HH	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
WI	3,9	13,6	10,0	2,2	1,0	2,6	33,3
Gesamt	11,3	49,0	21,2	6,1	3,9	8,5	100,0

ST: Spitzentechnologie - WZ 24.4, 30, 32, 33, 35; HT: Hochwertige Technologie - WZ 24 (o. 24.4.), 29, 31, 34; sVG: sonstiges verarbeitendes Gewerbe - WZ 15-23, 25-28, 36-37; BEB: Bergbau, Energie, Baugewerbe - WZ 10-14, 40-45 (impulsseitig: inkl. WZ 01-05); sDL: sonstige Dienstleistungen - WZ 50-52, 60-63, 64.1, 70-71, 74.5-74.8, 90 (impulsseitig inkl. WZ 55, 92 (o. 92.1-92.2), 93); wDL: wissensintensive Dienstleistungen - WZ 64.2 65-67, 72-73, 74.1-74.4, 92.1-92.2; öDL: öffentliche Dienstleistungen - WZ 75-85, 91, 99; HH: Haushalte - WZ 95; WI: Wissenschaft - Hochschulen und staatliche Forschungseinrichtungen, nur als Lieferanten betrachtet (kundenseitige Impulse in "Staat" erfasst).

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW.

Privathaushalte sind als Nachfrager ein wichtiger Impulsgeber für die Hochwertige Technologie (und hier vor allem für den Automobilbau) sowie für die Dienstleistungssektor, während die öffentlichen Dienstleistungen eine vergleichsweise große Bedeutung als Nachfrager von Innovationen der Spitzen-

technologie (z.B. Gesundheitswesen, Militär) und der wissensintensiven Dienstleistungen (z.B. Software in der öffentlichen Verwaltung) zukommt.

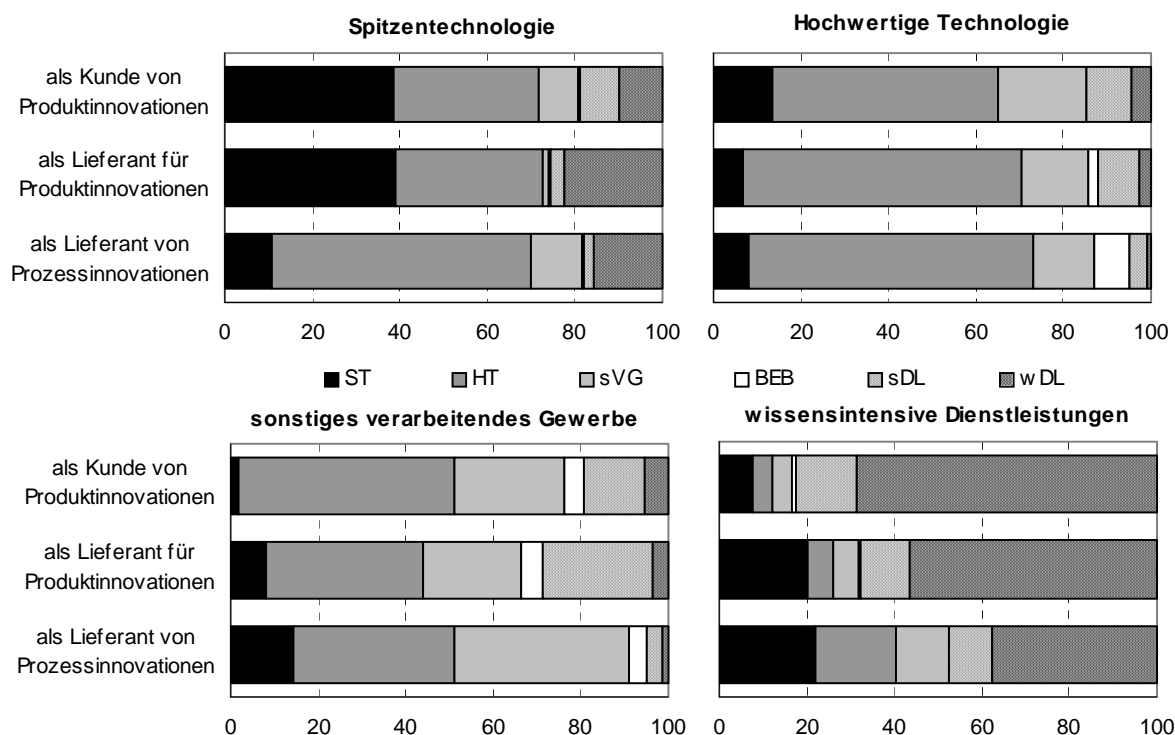
Auf der Lieferantenseite spiegelt sich im Wesentlichen das Muster, das für Innovatoren-Kunden-Beziehungen zu beobachten war: Das verarbeitende Gewerbe gibt als Lieferant von Technologie mehr Impulse an den Dienstleistungssektor als er von dort empfängt. Innerhalb des verarbeitenden Gewerbes fungiert die Spitzentechnologie als Innovationslieferant für die Hochwertige Technologie, und zwar vor allem für Produktinnovationen (insbesondere in Form von Elektronik und Mess-, Steuer- und Regelungstechnik). Die Hochwertige Technologie ist wiederum Lieferant von Innovationsanstößen für das sonstige verarbeitende Gewerbe, und zwar sowohl für Produkt- als auch für Prozessinnovationen (insbesondere in Form von Maschinen, Materialien der Chemie und elektrotechnischen Erzeugnissen). Direkte Innovationsimpulse von der Spitzentechnologie zur Hochwertigen Technologie sind dagegen selten und eher im Prozessbereich zu finden (z.B. Prozessautomation). Die Spitzentechnologie ist außerdem wichtiger Technologielieferant für Produktinnovationen in den wissensintensiven Dienstleistungen, und dort vor allem für die Softwareindustrie und die technischen und FuE-Dienstleistungen (Computer, Elektronik, wissenschaftliche Geräte). Darüber hinaus spielen auch die sonstigen Dienstleistungen als lieferantenseitiger Anstoßgeber für Produktinnovationen im verarbeitenden Gewerbe eine nicht zu vernachlässigende Rolle. Dahinter steht in erster Linie der Großhandel, der als spezialisierter Vermittler zwischen Technologieanbietern und -anwendern auftritt.

Während öffentliche Dienstleistungen und private Haushalte als lieferantenseitige Anstoßgeber von Innovationen klarerweise keine Bedeutung haben, kommt der Wissenschaft als Wissens- und Technologielieferant eine große Bedeutung zu: 28 % aller lieferantenseitigen Innovationsanstöße für neue Produkte stammen aus der öffentlichen Forschung, und über ein Drittel der von Technologielieferanten stammenden Anstöße für Prozessinnovationen haben ihre Quelle in der Wissenschaft.

Durchweg eine hohe Bedeutung spielen auch intrasektorale Innovationsbeziehungen: Rund 35 % aller Anstöße durch Kunden oder Lieferanten für Produktinnovationen stammen aus dem gleichen Sektor, dem auch der Innovator angehört. Im Bereich der Prozessinnovationen ist dieser Anteil mit 31 % etwas niedriger. Diese intrasektoralen Innovationsbeziehungen finden zum einen entlang von materialbezogenen Innovationsketten statt, indem etwa Hersteller von Basismaterialien und Vorprodukten (etwa aus der Chemie, der Metallindustrie oder der Glas-/Keramik-/Steinwarenindustrie) mit neuen Materialien und Komponenten Produktentwicklungen in den Abnehmerbranchen ermöglichen bzw. die Abnehmerbranchen für die Neu- und Weiterentwicklung ihrer Produkte entsprechende Verbesserungen im Materialbereich von ihren Lieferanten fordern. Zum anderen existiert in einigen Branchen eine sehr ausgeprägte intrasektorale Arbeitsteilung in Innovationsprozessen entlang einer funktionalen Aufteilung der Endproduktbestandteile. Prototypisch ist hierfür die Automobilindustrie, aber auch in anderen Branchen des verarbeitenden Gewerbes ist dieser Produktionstyp auf dem Vormarsch. Dabei geben sich Komponentenhersteller gegenseitig Innovationsanstöße, wobei die Endprodukthersteller und -vermarkter die Funktion der Übermittlung der Endnutzerwünsche an die Komponentenlieferanten zukommt.

Die Branchengruppen, in denen die einzelnen Sektoren mit ihrer Innovationsnachfrage bzw. ihren lieferantenseitigen Innovationsimpulsen ausstrahlen, unterscheiden sich deutlich (Abb. 5-1): Die Spitzentechnologie versorgt vor allem das verarbeitende Gewerbe - und hier insbesondere die Spitzentechnologie selbst sowie die Hochwertige Technologie - mit Innovationsimpulsen für neue Produkte. Aber auch die wissensintensiven Dienstleistungen empfangen in bedeutendem Ausmaß Innovationsanstöße aus der Spitzentechnologie. Im Prozessbereich profitiert quantitativ gesehen dagegen die Hochwertige Technologie am stärksten von Impulsen der Spitzentechnologie. Dahinter stehen Rationalisierungsinnovationen, die z.B. Mikroelektronik und IuK-Technologien nutzen und zu gesamtwirtschaftlich hohen Kostensenkungen führen.

Abb. 5-1: Ausstrahlung von Innovationsimpulsen der Spitzentechnologie, der Hochwertigen Technologie, der wissensintensiven Dienstleistungen und der öffentlichen Dienstleistungen nach Empfängerbranchen in Deutschland (in %)



ST: Spitzentechnologie: WZ 24.4, 30, 32, 33, 35; HT: Hochwertige Technologie: WZ 24 (o. 24.4.), 29, 31, 34; sVG: sonstiges verarbeitendes Gewerbe: WZ 15-23, 25-28, 36-37; BEB: Bergbau, Energie, Baugewerbe: WZ 10-14, 40-45; sDL: sonstige Dienstleistungen: WZ 50-52, 60-63, 64.1, 70-71, 74.5-74.8, 90; wDL: wissensintensive Dienstleistungen: WZ 64.2 65-67, 72-73, 74.1-74.4, 92.1-92.2

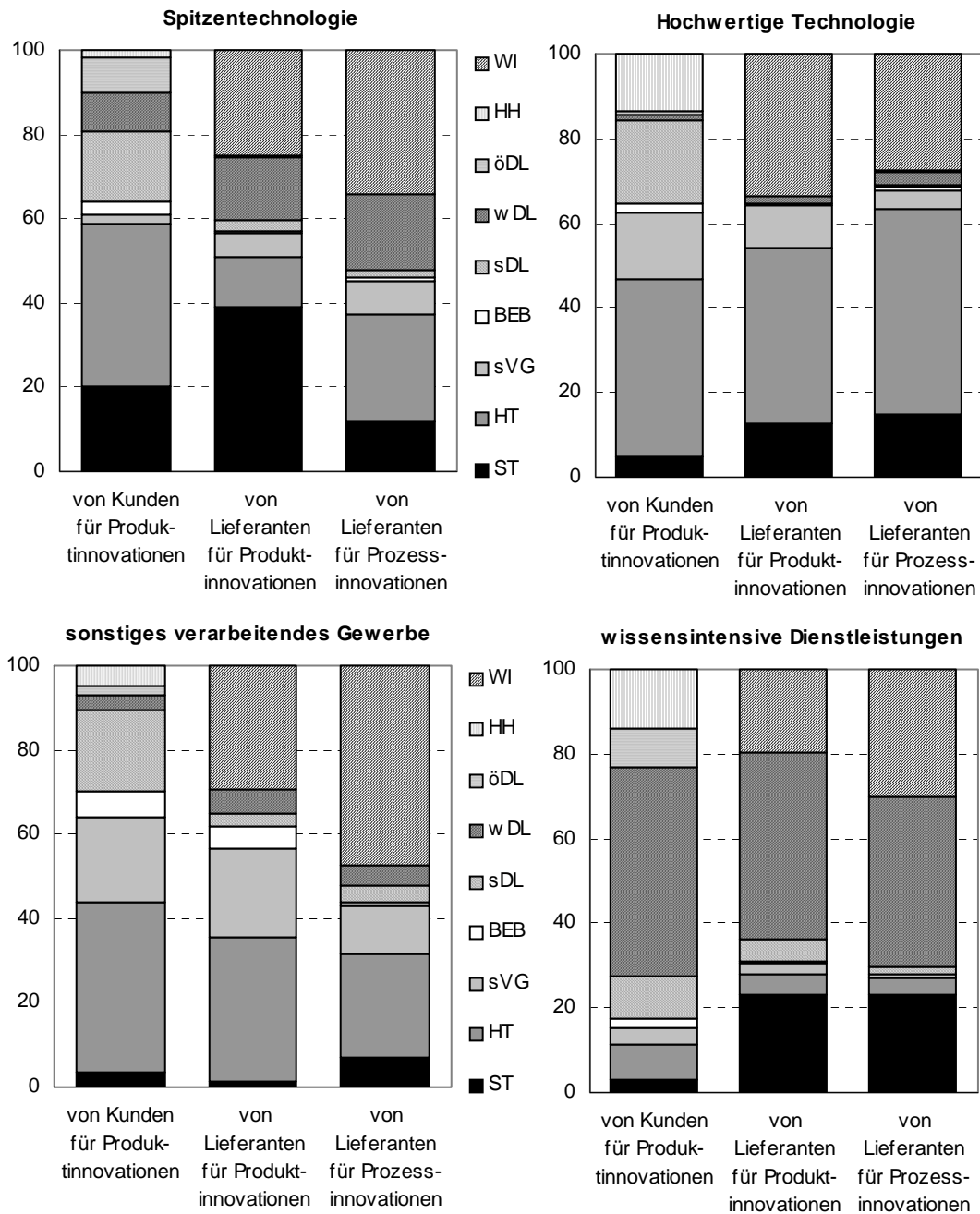
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW.

Die von der Hochwertigen Technologie ausgehenden Innovationsimpulse verbleiben in erster Linie innerhalb der Hochwertigen Technologie. Darüber hinaus ist auch das sonstige verarbeitende Gewerbe ein wichtiger Empfänger von Anstößen für neue Produkte und Prozesse, während von der Hochwertigen Technologie wenig Impulse zur Spitzentechnologie gehen. Auf der Prozessseite ist auch das sonstige produzierende Gewerbe Empfänger von Innovationsideen aus der Hochwertigen Technologie, die vor allem über den Maschinenbau laufen. Die Ausstrahlung in den Dienstleistungssektor ist deutlich geringer als bei der Spitzentechnologie, wobei die sonstige Dienstleistungen mehr Impulse empfangen als die wissensintensiven Dienstleistungen.

Das sonstige verarbeitende Gewerbe spielt vor allem als Kunde, der gegenüber der Hochwertigen Technologie Produktinnovationen fordert, eine besondere Rolle im deutschen Innovationssystem. Die Spitzentechnologie und die wissensintensiven Dienstleistungen erhalten dagegen kaum Anstöße für Produktinnovationen aus dem sonstigen verarbeitenden Gewerbe. Als Lieferant von Prozessinnovationen strahlt auch etwas stärker in die Spitzentechnologie hinein.

Die wissensintensiven Dienstleistungen geben produktseitig Innovationsanstöße vor allem an andere Unternehmen in den wissensintensiven Dienstleistungen, aber auch die ist Spitzentechnologie profitiert von lieferantenseitigen Innovationsanstößen aus den wissensintensiven Dienstleistungen (z.B. durch FuE-Dienstleister, Software-Unternehmen oder technische Labors). Innovationsimpulse für Prozessinnovationen gehen verhältnismäßig gleichmäßig in alle große Sektoren und spiegeln den Querschnittstechnologiecharakter der Softwareindustrie sowie der technischen und nicht-technischen Beratung wider, die für alle Sektoren gleichermaßen relevant sind.

Abb. 5-2: *Innovationsimpulse in der Spitzentechnologie, der Hochwertigen Technologie, dem sonstigen verarbeitenden Gewerbe und den wissensintensiven Dienstleistungen in Deutschland nach implusgebenden Branchen (in %)*



ST: Spitzentechnologie: WZ 24.4, 30, 32, 33, 35; HT: Hochwertige Technologie: WZ 24 (o. 24.4.), 29, 31, 34; sVG: sonstiges verarbeitendes Gewerbe: WZ 15-23, 25-28, 36-37; BEB: Bergbau, Energie, Baugewerbe: WZ 01-05, 10-14, 40-45; sDL: sonstige Dienstleistungen: WZ 50-63, 64.1, 70-71, 74.5-74.8, 90, 92 (o. 92.1-92.2), 93; wDL: wissensintensive Dienstleistungen: WZ 64.2 65-67, 72-73, 74.1-74.4, 92.1-92.2; öDL: öffentliche Dienstleistungen: WZ 75-85, 91, 99; HH: Haushalte: WZ 95; WI: Wissenschaft: Hochschulen und staatliche Forschungseinrichtungen, nur als Lieferanten betrachtet (kundenseitige Impulse in "Staat" erfasst).

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW.

Wechselt man den Blick von der gebenden zur nehmenden Seite (Abb. 5-2), erhält man für jeden Sektor die Zusammensetzung der Branchen, aus denen Innovationsimpulse empfangen werden, entsprechend der quantitativen Bedeutung dieser impulsgebenden Branchen für den erzielten Innovationserfolg. Die Spitzentechnologie profitiert dabei auf der Kundenseite vor allem von Impulsen aus der Hochwertigen Technologie, während sie lieferantenseitig vor allem aus anderen Unternehmen der

Spitzentechnologie Innovationsanstöße bekommt. Ein typisches Beispiel ist hier die Elektronik, die sowohl für den Computerbau als auch die Prozessautomation und Steuer- und Regelungstechnik ein maßgebender Technologielieferant ist. Auf der Kundenseite machen Impulse aus Dienstleistungssektoren knapp 40 % des Innovationsumsatzes aus, wobei auch den öffentlichen Dienstleistungen eine nicht unbedeutende Rolle zukommt. In der Hochwertigen Technologie spielen die öffentlichen Dienstleistungen als impulsgebender Nachfrager von innovativen Produkten dieses Sektors keine Rolle, hier übernehmen dagegen die privaten Haushalte eine vergleichsweise wichtige Position ein.

In allen vier Sektoren spielt die Wissenschaft als Innovationen anstoßender Technologielieferant für Produkt- wie Prozessinnovationen eine herausgehobene Bedeutung. Dabei ist die relative Bedeutung als Impulsgeber für Prozessinnovationen sogar höher als für Produktinnovationen. Dies mag auch daran liegen, dass die häufigste Form von Prozessinnovationen, nämlich die Installation von bereits bekannter Prozesstechnologie in einem Unternehmen (d.h. die Anschaffung von neuen Maschinen oder neuer IuK-Technologie und der Einsatz neuen organisatorischer Konzepte) in den meisten Fällen nicht als eine von Lieferanten angestoßene Prozessinnovation eingestuft wird. Lieferantenseitige Prozessinnovationsimpulse dürften viel eher im Fall einer unternehmensspezifischen Neuentwicklung von Prozesstechnologien oder der Erstentwicklung einer Verfahrensinnovation eine Rolle spielen, und hier kommt der Wissenschaft als Produzentin von radikal neuem Wissen eine entsprechend zentrale Bedeutung zu. Diese ist im Prozessbereich im sonstigen verarbeitenden Gewerbe besonders hoch.

In den wissensintensiven Dienstleistungen fällt die vergleichsweise große Bedeutung der Spitzentechnologie als Lieferantin von Technologie, die Anstöße für neue Produkte und Prozesse gibt, auf. Die Hochwertige Technologie, die in den anderen Branchen ein wichtiger Impulsgeber sowohl als Kunde wie als Lieferant ist, spielt in den wissensintensiven Dienstleistungen keine größere Bedeutung. Umgekehrt nutzt die Hochwertige Technologie - im Gegensatz zur Spitzentechnologie - auch kaum Innovationsimpulse aus den wissensintensiven Dienstleistungen. Diese geringe gegenseitige "Innovationsbefruchtung" der beiden für die technologische Leistungsfähigkeit Deutschlands maßgebenden Sektoren verwundert, zumal sich zumindest in Bezug auf die Nutzung von wissensintensiven Dienstleistungen in Produkten der Hochwertigen Technologie vielfältige Ansatzpunkte ergeben, wie etwa die zunehmende Informationalisierung von Maschinen (Softwareinsatz), die Nutzung von neuen betriebswirtschaftlichen Konzepten in Produktionsorganisation, Management und Marketing oder technische und FuE-Dienstleistungen. Diese intersektoralen Beziehungen finden auch statt, sie dienen aber offenbar nicht als Anstöße für Innovationen.

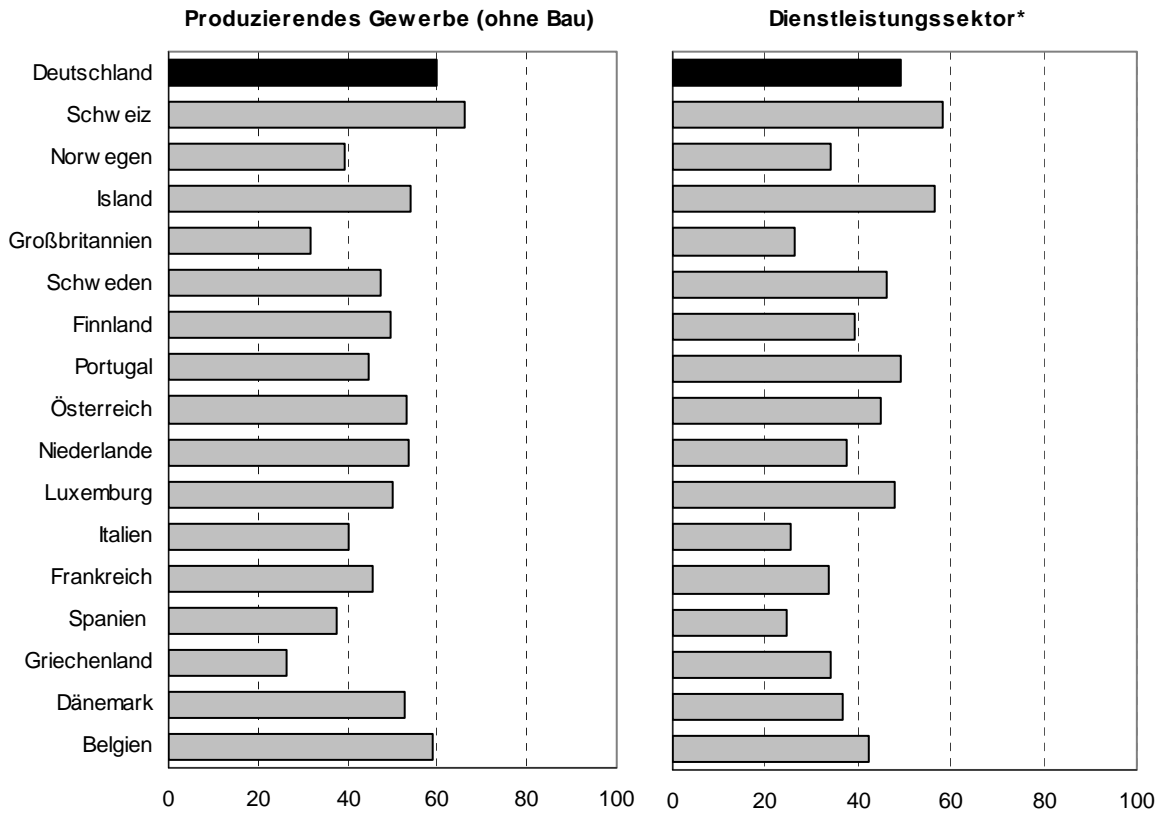
6 Innovationsaktivitäten der Unternehmen im internationalen Vergleich

Im Jahr 2001 wurde unter Koordination von Eurostat die dritte harmonisierte europäische Innovationserhebung (Community Innovation Surveys - CIS-III) durchgeführt, die sich auf Innovationsaktivitäten im Zeitraum 1998-2000 und Innovationsaufwendungen und -umsätze im Jahr 2000 bezog. Das MIP war der deutsche Beitrag zu CIS-III. Im Herbst 2003 veröffentlichte Eurostat erste Ergebnistabellen auf Länderebene differenziert nach Branchen bzw. Größenklassen für die EU-Länder (ausgenommen Großbritannien und Irland) sowie für Island und Norwegen. Allerdings wurden nach kurzer Zeit die Branchenergebnisse wieder von der Datenbank *New Cronos* zurückgezogen und Ergebnisse nur für Hauptsektoren veröffentlicht, die keine Differenzierung des verarbeitenden Gewerbes nach Branchen erlauben. Anhand der zwischenzeitlich veröffentlichten Branchendaten können allerdings Ländervergleiche zum Innovationsverhalten auf Branchenebene durchgeführt werden, wenngleich diese Daten keinen offiziellen Charakter haben.

Trotz der Harmonisierungsbemühungen im Rahmen der CIS sind die nationalen Ergebnisse nur eingeschränkt vergleichbar. Dies gilt insbesondere für quantitative Indikatoren zur Innovationsintensität und zum Innovationserfolg, die beträchtliche und schwer erklärbare Unterschiede im Ländervergleich, aber

auch beträchtliche Veränderungen über die Zeit innerhalb eines Landes (d.h. zwischen den Ergebnissen von CIS-II und CIS-III) aufweisen. Belastbar scheinen dagegen die Ergebnisse zu sein, die sich auf Unternehmenszahlen beziehen, wie insbesondere die Innovationsbeteiligung und Indikatoren zum Innovationsverhalten der Unternehmen.

Abb. 6-1: Innovatorenquote im Jahr 2000 im internationalen Vergleich (in %)



Innovatorenquote: Anteil der Unternehmen, die im Zeitraum 1998-2000 ein neues oder merklich verbessertes Produkt in den Markt gebracht oder ein neues oder merklich verbessertes Verfahren im Unternehmen eingeführt haben in % aller Unternehmen.

* Großhandel, Transport, Nachrichtenübermittlung, Kredit-/Versicherungsgewerbe, Software, FuE-Dienstleistungen, technische Dienstleistungen

Quelle: Eurostat - CIS-III (New Cronos, September 2004), Götzfried et al. (2004), Arvanitis et al. (2004), Frenz (2003), unveröffentlichte Daten der CIS-III-Arbeitsgruppe. - Berechnungen des ZEW.

Die Innovationsbeteiligung der deutschen Unternehmen ist im internationalen Vergleich als hoch einzustufen (Abb. 6-1). Mit einer Innovationsbeteiligung im Jahr 2000 von 60 % im produzierenden Gewerbe (Bergbau, verarbeitendes Gewerbe, Energieversorgung) liegt Deutschland zum Teil deutlich vor allen anderen EU-Ländern, nur die Schweiz weist eine höhere Innovatorenquote in der Industrie auf.³⁰ Das gleiche Bild zeigt sich im Dienstleistungssektor, wo hinsichtlich der Innovationsbeteiligung - also der Breite der Innovationsaktivitäten im Unternehmenssektor - im Jahr 2000 wiederum nur die Schweiz und Island vor Deutschland liegen. Die deutsche Wirtschaft weist somit eine sehr hohe Innovationsorientierung auf. Im Vergleich zu den anderen großen Volkswirtschaften in der EU hebt sich Deutschland klar durch die wesentlich größere Breite der Innovationsaktivitäten ab, d.h. insbesondere die kleinen Unternehmen, die mit ihrem Verhalten die gesamtwirtschaftliche Innovatorenquote bestimmen, sind in Deutschland signifikant häufiger mit Innovationen erfolgreich als in anderen Ländern.

³⁰ Die im Folgenden dargestellten Angaben für Deutschland weichen von den in den Abschnitten 3 und 4 geringfügig ab, da sich die CIS-III-Ergebnisse nur auf Unternehmen ab 10 Beschäftigten beziehen und außerdem unterschiedliche Hochrechnungs- und Imputationsverfahren angewandt wurden.

Diese hohe Innovationsorientierung zeigt sich in fast allen Branchen (Abb. 6-2). In 12 von 15 betrachteten Branchengruppen liegt Deutschland bei der Innovatorenquote unter den Top-3 Ländern, im Maschinenbau, in der Elektroindustrie, im Fahrzeugbau sowie im Kredit- und Versicherungsgewerbe ist die Innovatorenquote der deutschen Wirtschaft die höchste im Ländervergleich (bei dem die kleinen Länder Island und Luxemburg, die südeuropäischen Länder Portugal und Griechenland sowie - wegen Nicht-Verfügbarkeit der Daten - Großbritannien nicht berücksichtigt wurden). Auch in den drei Branchen, in denen sich die Innovationsbeteiligung in Deutschland nicht unter den drei höchsten innerhalb der Gruppe der Vergleichsländer befindet (Textil/Bekleidung, Chemie/Pharma, Metallerzeugung) liegt sie über den EU-Durchschnitt.

Abb. 6-2: Innovatorenquote im Jahr 2000 im internationalen Vergleich nach Branchengruppen (in %)

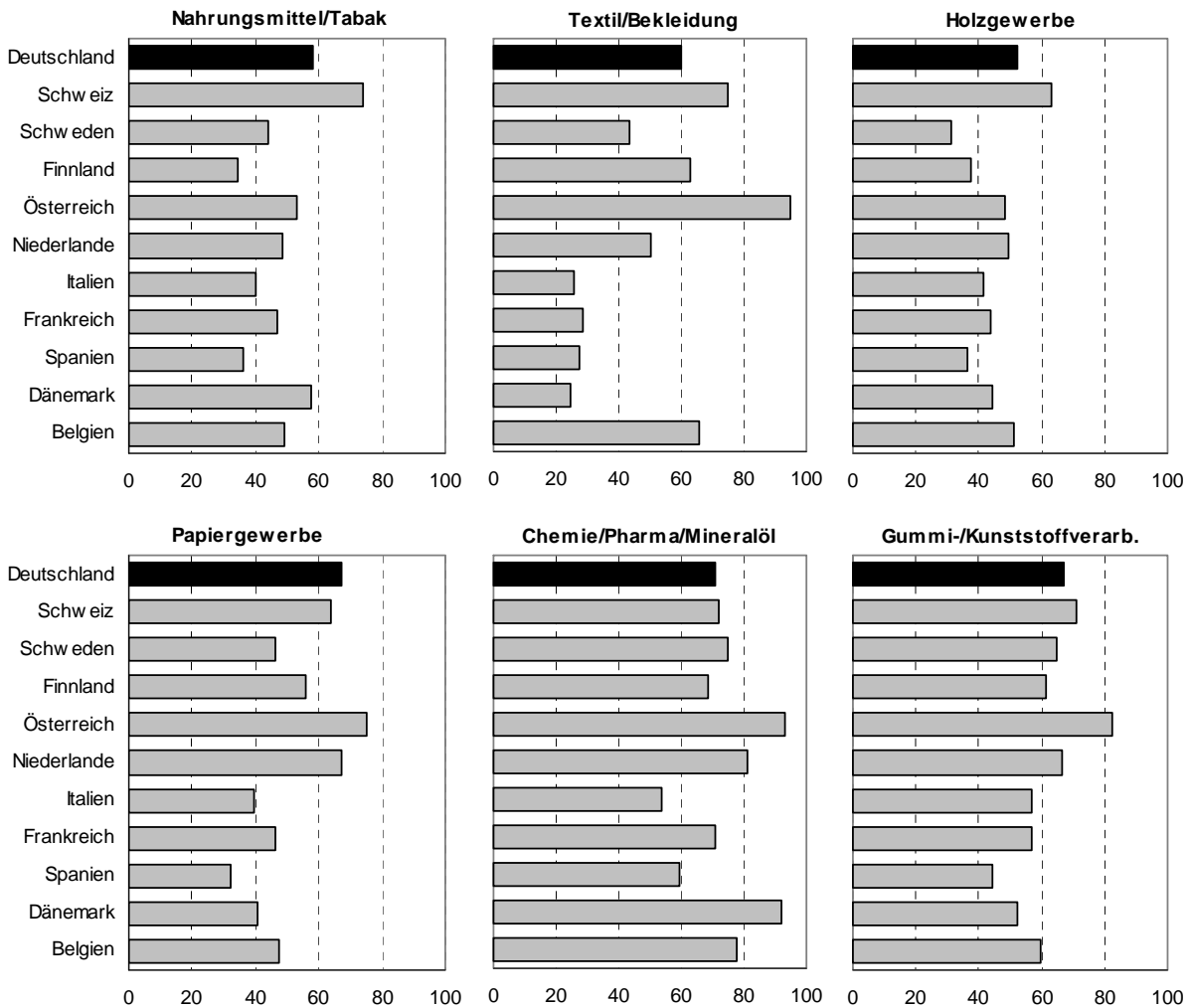
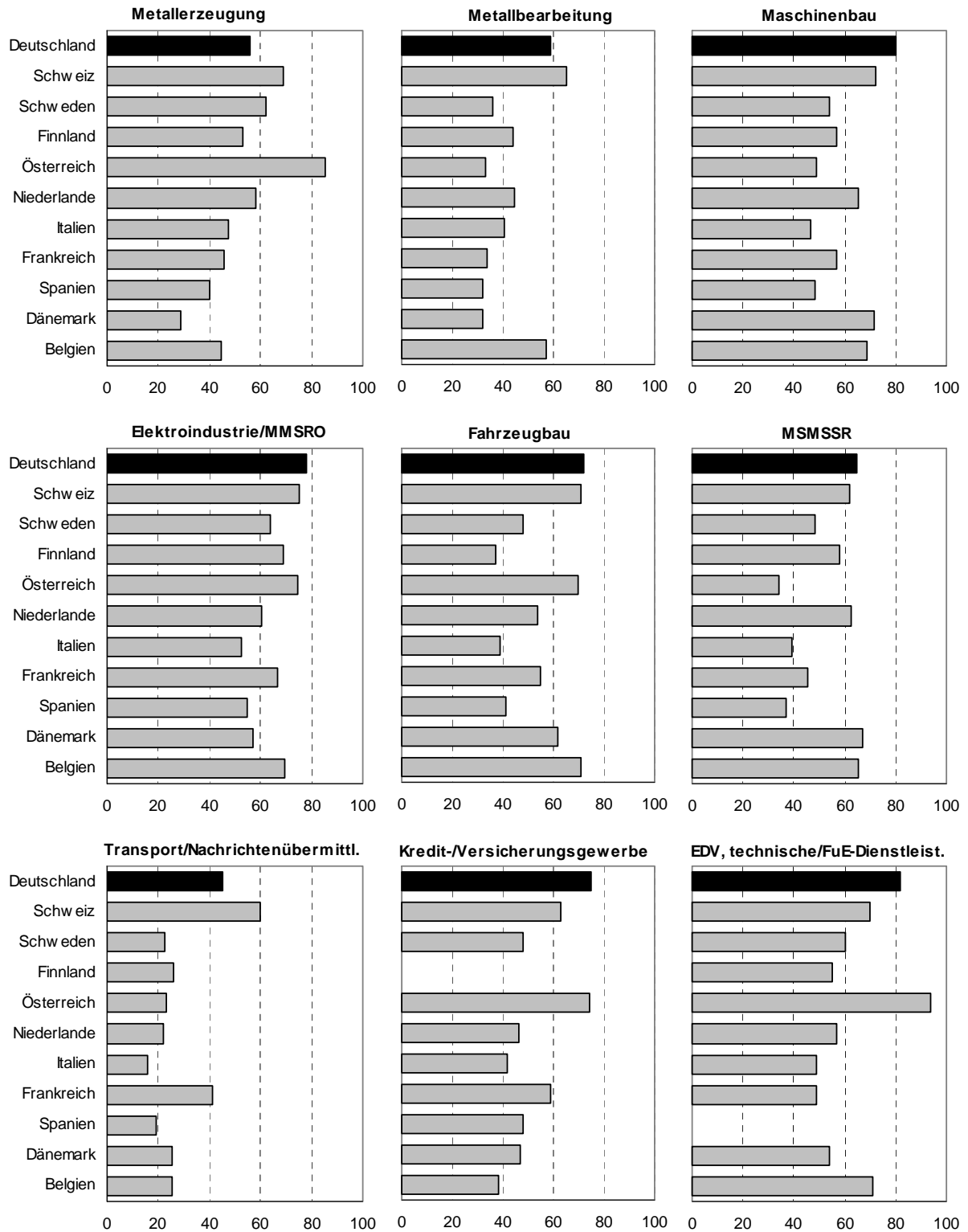


Abb. 6-2: Fortsetzung



Innovatorenquote: Anteil der Unternehmen, die im Zeitraum 1998-2000 ein neues oder merklich verbessertes Produkt in den Markt gebracht oder ein neues oder merklich verbessertes Verfahren im Unternehmen eingeführt haben in % aller Unternehmen.

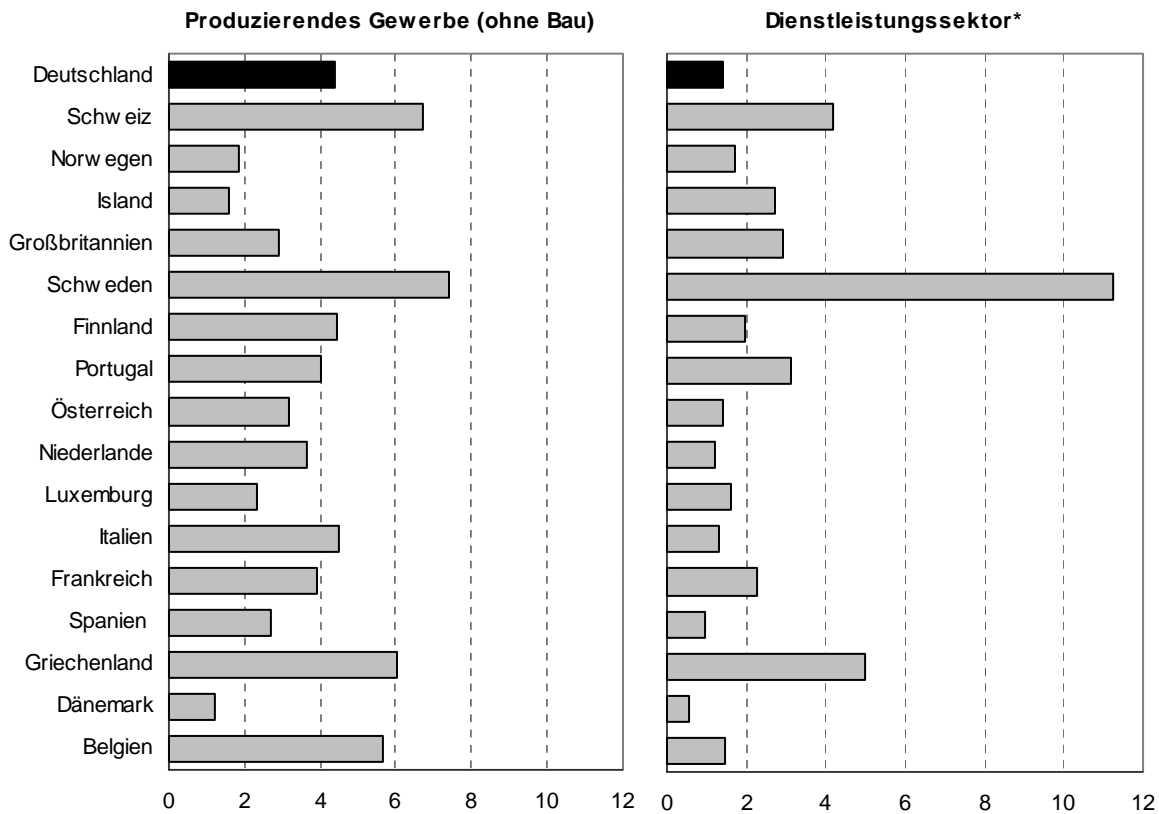
MMSRO: Medizin-, Mess-, Steuer-, Regelungstechnik, Optik; MSMSSR: Möbel, Schmuck, Musikinstrumente, Sport-/Spielwaren, Recycling

Quelle: Eurostat - CIS-III (New Cronos, September 2003), Arvanitis et al. (2004), unveröffentlichte Daten der CIS-III-Arbeitsgruppe. - Berechnungen des ZEW.

Hinsichtlich der Innovationsintensität (Abb. 6-3), also der Innovationsaufwendungen in % des Umsatzes, liegt Deutschland dagegen nur im Mittelfeld (produzierendes Gewerbe) bzw. am unteren Ende (Dienstleistungssektor). Allerdings sind die Daten zur Innovationsintensität mit Vorsicht zu betrach-

ten, da in einigen Ländern Datenfehler vorliegen könnten. So sind die hohen Werte der Innovationsintensität im Dienstleistungssektor in einigen Ländern angesichts des hohen Gewichts, das dem Großhandel und dem Kredit- und Versicherungsgewerbe am gesamten Umsatz dieses Sektors zukommt, wenig plausibel.

Abb. 6-3: Innovationsintensität im Jahr 2000 im internationalen Vergleich (in %)

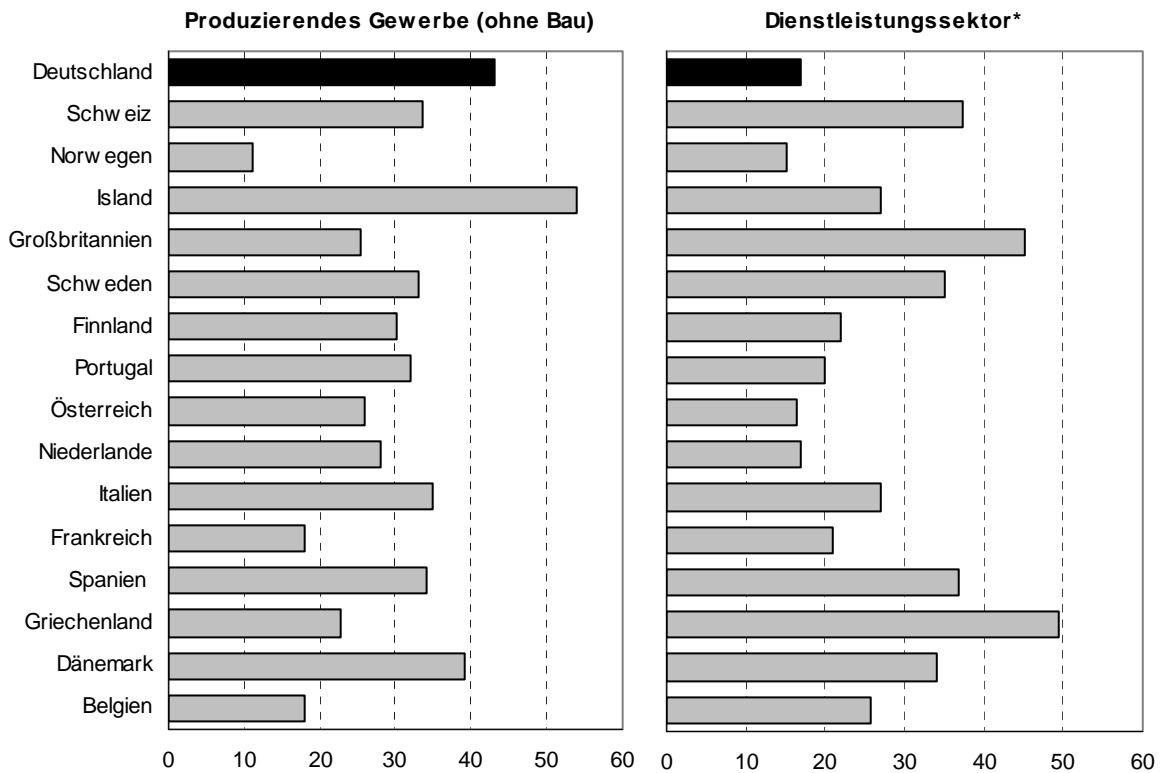


Innovationsintensität: Anteil der Innovationsaufwendungen am Umsatz aller Unternehmen in %
 * Großhandel, Transport, Nachrichtenübermittlung, Kredit-/Versicherungsgewerbe, Software, FuE-Dienstleistungen, technische Dienstleistungen
 Quelle: Eurostat - CIS-III (New Cronos, September 2003), Götzfried et al. (2004), Arvanitis et al. (2004), unveröffentlichte Daten der CIS-III-Arbeitsgruppe. - Berechnungen des ZEW.

Beim Innovationserfolg - hier gemessen als Umsatzanteil mit neuen Produkten (Abb. 6-4) - liegt Deutschland im europäischen Vergleich im produzierenden Gewerbe an der Spitze und wird nur von der Schweiz übertroffen, im Dienstleistungssektor jedoch am vorletzten Platz. Mit einem Umsatzanteil neuer Produkte von über 40 % besitzt die deutsche Industrie ein überdurchschnittlich junges Produktspektrum. Der niedrige Umsatzanteil mit neuen Produkten im Dienstleistungssektor Deutschlands ist vor allem auf den Großhandel und das Kredit- und Versicherungsgewerbe zurückzuführen, aber auch in den wissensintensiven Dienstleistungen im engeren Sinn liegt Deutschland mit einem Anteil von Innovationen am Gesamtumsatz von 28 % nur im europäischen Mittelfeld.

Innovierende Unternehmen in Deutschland weisen ähnlich häufig Innovationskooperationen auf wie im Durchschnitt der Unternehmen in der EU (Abb. 6-5). Etwa 21 % aller deutschen Unternehmen mit Innovationsaktivitäten führten im Zeitraum 1998-2000 zumindest eine Kooperation im Rahmen eines Innovationsprojektes durch, EU-weit waren es 19 %. Am höchsten war in Deutschland wie in der EU insgesamt die Kooperationsneigung im Bereich der Softwareunternehmen und technischen Dienstleister.

Abb. 6-4: Umsatzanteil mit neuen Produkten im Jahr 2000 im internationalen Vergleich (in %)

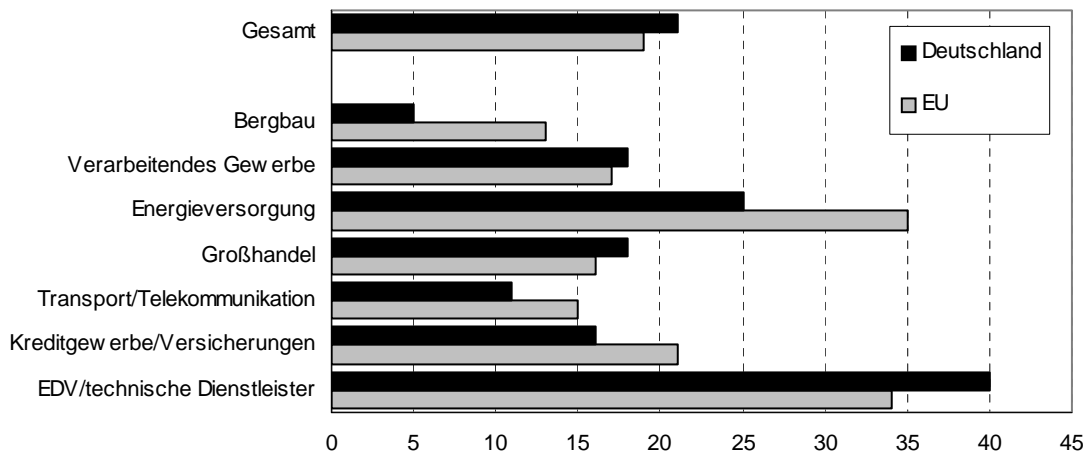


Umsatzanteil mit neuen Produkten: Umsatz im Jahr 2000, der auf Produkte zurückgeht, die im Zeitraum 1998-2000 neu im Markt eingeführt oder wesentlich verbessert wurden, in % des gesamten Umsatzes aller Unternehmen

* Großhandel, Transport, Nachrichtenübermittlung, Kredit-/Versicherungsgewerbe, Software, FuE-Dienstleistungen, technische Dienstleistungen

Quelle: Eurostat - CIS-III (New Cronos, September 2003), Götzfried et al. (2004), Arvanitis et al. (2004), unveröffentlichte Daten der CIS-III-Arbeitsgruppe. - Berechnungen des ZEW.

Abb. 6-5: Verbreitung von Innovationskooperationen in Deutschland und der EU im Jahr 2000 (in %)



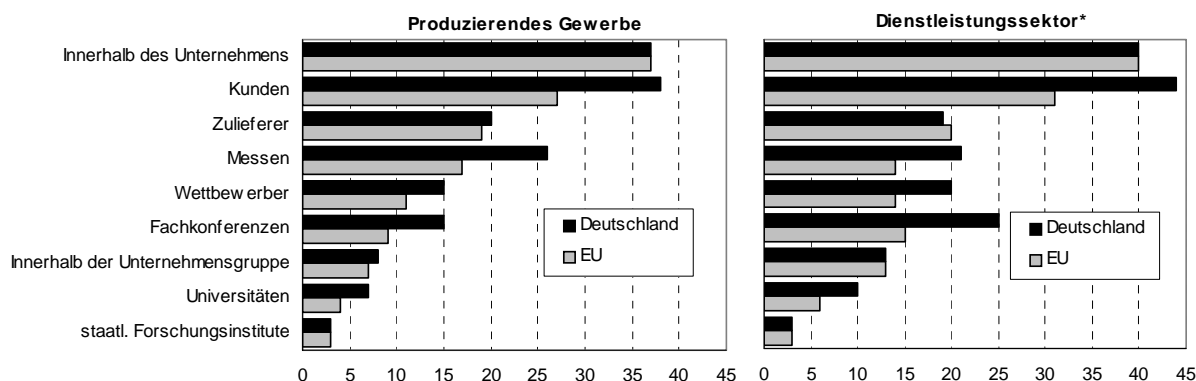
Anteil der Unternehmen mit Innovationsaktivitäten, die im Zeitraum 1998-2000 im Rahmen von Innovationsprojekten kooperiert haben. EU: ohne Luxemburg, Irland, Großbritannien

Quelle: Eurostat - CIS-III (New Cronos, September 2004), Götzfried et al. (2004). - Berechnungen des ZEW.

Ein deutlicher Unterschied zwischen deutschen Innovatoren und dem Durchschnitt der innovierenden Unternehmen in der EU besteht in Bezug auf die Nutzung von Informationsquellen im Rahmen von Innovationsprojekten (Abb. 6-6): Hier nutzen Innovatoren aus Deutschland deutlich häufiger marktseitige Quellen wie Kunden, Messen, Fachkonferenzen/-veranstaltungen und Wettbewerber, und zwar

sowohl im produzierenden Gewerbe als auch im Dienstleistungssektor. Auch Universitäten werden von Innovatoren in Deutschland wesentlich häufiger genutzt, wenngleich nur 7 % der Unternehmen im produzierenden Gewerbe Deutschlands und nur 10 % der Dienstleistungsunternehmen Deutschlands dieser Quelle eine hohe Bedeutung zuordnen. Die Innovationsaktivitäten deutscher Unternehmen scheinen somit einerseits stärker nachfrageorientiert und andererseits stärker wissenschaftsbasiert zu sein.

Abb. 6-6: Nutzung von Informationsquellen für Innovationen in Deutschland und der EU im Jahr 2000 (in %)



Unternehmen, für die die jeweilige Informationsquelle eine hohe Bedeutung für Innovationsprojekte des Zeitraums 1998-2000 hatte, in % aller Unternehmen mit Innovationsaktivitäten.

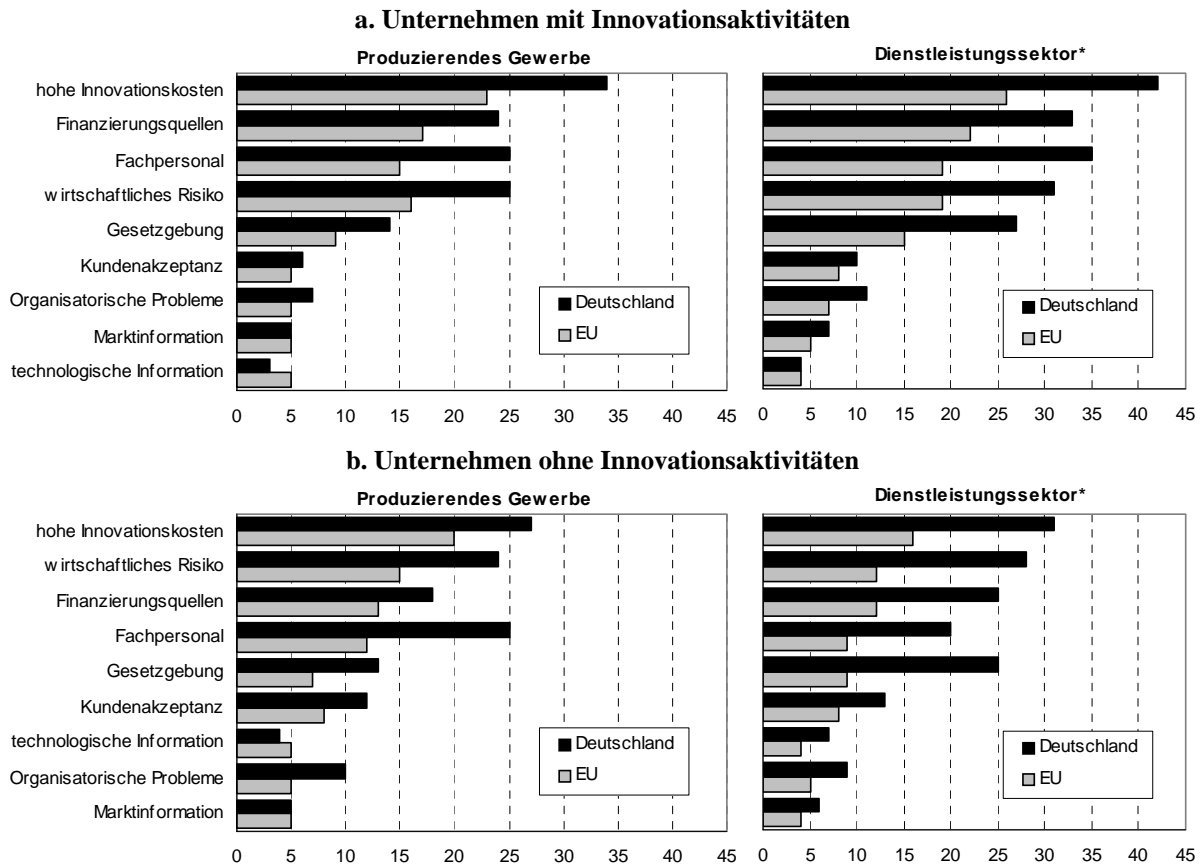
* Großhandel, Transport, Nachrichtenübermittlung, Kredit-/Versicherungsgewerbe, Software, FuE-Dienstleistungen, technische Dienstleistungen

Quelle: Eurostat - CIS-III (New Cronos, September 2004), Götzfried et al. (2004). - Berechnungen des ZEW.

Unternehmen in Deutschland sehen sich zu einem deutlich höheren Anteil als im Durchschnitt der EU von Innovationshemmnisse in ihren Innovationsaktivitäten behindert. Dies gilt sowohl für die Gruppe der Unternehmen mit Innovationsaktivitäten als auch für die Gruppe der Unternehmen, die im Zeitraum 1998-2000 weder erfolgreich Innovationen eingeführt hatten noch laufende oder abgebrochene Innovationsprojekte aufweisen. Diese stärkere Wahrnehmung von Innovationshemmnissen ist vor dem Hintergrund der generell stärkeren Innovationsorientierung der deutschen Wirtschaft zu sehen, die dazu führt, dass ein größerer Anteil der Unternehmen im direkten Innovationswettbewerb steht, d.h. es dominiert in vielen Produktmärkten ein Qualitätswettbewerb, der alle Marktteilnehmer dazu zwingt, sich mit Innovationsfragen auseinanderzusetzen. Daraus mag der Umstand resultieren, dass ein deutlich höherer Anteil der Innovatoren wie der Nicht-Innovatoren - und zwar im produzierenden Gewerbe wie im Dienstleistungssektor - die "natürlichen" Innovationshemmnisse der hohen Kosten und des hohen Risikos eine überdurchschnittlich hohe Bedeutung beimessen: Die Marktstrukturen fordern sie heraus, die Aufnahme bzw. Intensivierung der Innovationsaktivitäten zu prüfen, wodurch die Hemmnisse der hohen Kosten und des hohen Risikos von Innovationsprojekten eher ins Blickfeld rücken als bei Unternehmen, die auf Produktmärkten mit geringem Innovationswettbewerb agieren. Dabei ist zu beachten, dass die ausgewiesenen Werte im Wesentlichen durch das Verhalten der kleinen Unternehmen bestimmt sind, und diese kleinen Unternehmen überwiegend auf regional abgegrenzten Märkten tätig sind.

Auffallend ist allerdings auch, dass einige externe Hemmnisse in Deutschland ein deutlich höheres Gewicht haben als im Durchschnitt der EU-Länder (Abb. 6-7). Dies gilt allen voran für den Fachpersonalmangel, den Mangel an Finanzierungsquellen sowie die Gesetzgebung. Der Anteil der Unternehmen, die angaben, dass diese Hemmnisse eine hohe Bedeutung hätten, liegt um 50 bis 100 % über dem jeweiligen Wert im EU-Durchschnitt. Der Fachpersonalmangel hatte dabei vor allem für Unternehmen ohne Innovationsaktivitäten eine besonders hohe Bedeutung für den Verzicht auf Innovationsaktivitäten.

Abb. 6-7: Innovationshemmnisse in Deutschland und der EU im Jahr 2000 (in %)



Unternehmen mit Innovationsaktivitäten (a.) bzw. ohne Innovationsaktivitäten (b.), für die das jeweilige Innovationshemmnis im Zeitraum 1998-2000 eine hohe Bedeutung hatte, in % aller Unternehmen mit Innovationsaktivitäten (a.) bzw. in % aller Unternehmen ohne Innovationsaktivitäten (b.).

* Großhandel, Transport, Nachrichtenübermittlung, Kredit-/Versicherungsgewerbe, Software, FuE-Dienstleistungen, technische Dienstleistungen

Quelle: Eurostat - CIS-III (New Cronos, September 2004), Götzfried et al. (2004). - Berechnungen des ZEW.

Zusammenschauend bestätigen die vorläufigen CIS-III-Ergebnisse das schon aus der zweiten CIS-Erhebung 1997 gewonnene Bild (vgl. Rammer 2000), dass die deutsche Wirtschaft im europäischen Vergleich eine starke Innovationsorientierung aufweist. Dies ist angesichts der sektoralen Ausrichtung und der Spezialisierung auf technologieintensive Produktionen auch nicht anders zu erwarten. Dies bedeutet aber auch, dass die Innovationsfähigkeit die wesentliche Säule für die internationale Wettbewerbsposition der deutschen Wirtschaft bleibt. Das gute Abschneiden im europäischen Vergleich darf daher nicht dazu verleiten, die Innovationsanstrengungen der deutschen Wirtschaft als in jedem Fall ausreichend zu bewerten. Vielmehr betonen die Ergebnisse die Wichtigkeit, die weiterhin einer hohen Innovationskraft beizumessen ist.

7 Literatur

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

Beise, M. (2001), *Lead Markets. Country-Specific Success Factors of the Global Diffusion of Innovations*, Heidelberg: Physica-Verlag (= ZEW Economic Studies 14)

- Beise, M., T. Cleff, O. Heneric, C. Rammer (2002), *Lead Markt Deutschland. Zur Position Deutschlands als führender Absatzmarkt für Innovationen*, Mannheim: ZEW (=ZEW Dokumentation 02-02)
- Beise, M., C. Rammer (2003), *Local User-Producer Interaction in Innovation and Export Performance of Firms*, Mannheim: ZEW (= ZEW Discussion Paper 54-03)
- Cohen, W. (1995), Empirical Studies of Innovative Activity, in: Stoneman, P. (Hrsg.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Oxford, Cambridge, 182-264
- Cohen, W.M., D. Levinthal (1989), Innovation and Learning: The Two Faces of R&D, *Economic Journal* 99, 569-596
- Cohen, W.M., D. Levinthal (1990), Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation, *Administrative Science Quarterly* 35, 128-158
- Fagerberg, J. (1995), User-producer interaction, learning and comparative advantage, *Cambridge Journal of Economics* 19, 243-256
- Freeman, C., L. Soete (1997), *The Economics of Industrial Innovation*, 3. Aufl., London
- Frenz, M. (2003), *A Comparison of the Second and Third UK Community Innovation Survey*, London: South Bank University
- Gemünden, H.G. (1981), *Innovationsmarketing: Interaktionsbeziehungen zwischen Hersteller und Verwender innovativer Investitionsgüter*, Tübingen: Mohr/Siebeck
- Gerpott, T.J. (1999), *Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement*, Stuttgart
- Götzfried, A., P. Crowley, A. Larsson (2004), *Innovation in Europe. Results for the EU, Iceland and Norway. Data 1998-2001*, Luxemburg: Eurostat
- Grenzmann, C. R. Marquardt, C. Revermann, J. Wudtke (2004), *FuE-Datenreport 2003/04. Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft. Bericht über die FuE-Erhebungen 2001 und 2002*, Essen: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft
- Hauschildt, J. (1997), *Innovationsmanagement*. 2. Auflage, München
- Janz, N., G. Licht (Hrsg.) (2002), *Innovationsforschung heute: Die Mannheimer Innovationspanels*, Baden-Baden: Nomos (= ZEW Wirtschaftsanalysen, Band 63)
- Kleinknecht, A.H. (Hrsg.) (1996), *Determinants of Innovation, The Message from New Indicators*, London
- Licht, G., C. Hipp, M. Kukuk, G. Münt (1997), *Innovationen im Dienstleistungssektor: Empirischer Befund und wirtschaftspolitische Konsequenzen*, Baden-Baden (= Schriftenreihe des ZEW, Bd. 24)
- Lundvall, B.-Å. (1988), Innovation as an interactive process - from user-producer interaction to the national system of innovation, in: G. Dosi et al. (Hrsg.), *Technical Change and Economic Theory*, London: Pinter, 349-369
- Lundvall, B.-Å. (1992), *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London
- Malerba, F., S. Torrisi (1992), Internal Capabilities and External Networks in Innovative Activities. Evidence from the Software Industry, *Economics of Innovation and New Technology* 2, 49-71.
- Nelson, R.R., N. Rosenberg (1993), Technical Innovation and National Systems, in R.R. Nelson (Hrsg.), *National Innovation Systems. A Comparative Analysis*, New York, Oxford, S. 3-21
- NIW, ISI (2000), *Hochtechnologie 2000. Neudefinition der Hochtechnologie für die Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands*, Karlsruhe und Hannover

- NIW, DIW, FhG-ISI, WS-SVDW, ZEW (2001), *Indikatorenbericht zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2000*, Hannover: NIW
- OECD, Eurostat (1997), *Proposed Standard Practice for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data - Oslo Manual*, Paris: OECD
- Penzkofer, H. (2004), Innovationsaktivität in der Industrie 2003: Rückgang gestoppt, aber keine Entwarnung, *ifo Schnelldienst* 57, 46-52
- Penzkofer, H., H. Schmalholz (1999), *Innovationsverhalten der deutschen Industrie. Ergebnisse des ifo Innovationstests 1990-1997*, München (= ifo Studien zur Innovationsforschung 5)
- Porter, M.E. (1990), *The Competitive Advantage of Nations*, New York
- Rammer, C. (2000), Innovationsverhalten der Unternehmen - Beitrag zum Indikatorenbericht zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2000, Mannheim
- Rammer, C. (2002), *Innovationsverhalten Unternehmen in Deutschland*, Mannheim: ZEW (= Studien zum deutschen Innovationssystem 12-2003)
- Rammer, C. (2003), *Patente und Marken als Schutzmechanismen für Innovationen*, Mannheim: ZEW (= Studien zum deutschen Innovationssystem 11-2003)
- Rammer, C. (2004), *Unternehmensdynamik in Deutschland 1995-2003: die Rolle der forschungs- und wissensintensiven Wirtschaftszweige und die internationalen Einordnung der Gründungsaktivitäten*, Mannheim: ZEW (= Studien zum deutschen Innovationssystem XX-2005)
- Rammer, C., T. Schmidt (2003), *Innovationsverhalten Unternehmen in Deutschland*, Mannheim: ZEW (= Studien zum deutschen Innovationssystem 15-2004)
- Rammer, C., B. Peters, T. Schmidt, B. Aschhoff (2004a), *Innovationen in Deutschland - Ergebnisse der Innovationserhebung des ZEW 2003*, Mannheim: ZEW
- Rammer, C., B. Aschhoff, B. Peters, T. Schmidt (2004b), *Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft. Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2004*, Mannheim: ZEW
- Rammer, C., W. Polt, J. Egel, G. Licht, A. Schibany (2004c), *Internationaler Vergleich der Forschungs- und Innovationspolitik. Fällt Deutschland zurück?* Baden-Baden: Nomos
- Reinhard, M. (2000), Absorptionsfähigkeit von Unternehmen. Theorie und Empirie in der Literatur, in U. Schmoch, G. Licht, M. Reinhard (Hrsg.), *Wissens- und Technologietransfer in Deutschland*, Stuttgart: Fraunhofer IRB-Verlag, 243-258
- Schmoch, U. (2003), *Leistungsfähigkeit der deutschen Wissenschaft und Forschung im internationalen Vergleich*, Karlsruhe: Fraunhofer-ISI (=Studien zum deutschen Innovationssystem 5-2003)
- Zimmermann, V. (2002a), Zur Diffusion neuer Technologien in der Wirtschaft: Welche Merkmale zeichnen Innovatoren und Nachahmer aus? *KfW-Beiträge* 28, 22-36
- Zimmermann, V. (2002b), *Zur Entwicklung der Innovationstätigkeit von kleinen und mittleren Unternehmen. Empirische Ergebnisse für die alten und neuen Bundesländer*, Frankfurt (Beitrag zur Konferenz "Wachstum FuE-intensiver Unternehmen", 7.-8. 11. 2002, Dresden)

Anhang: Innovationsindikatoren auf Branchenebene in Deutschland

	Innova- toren- quote	Anteil Produkt- innova- toren	Anteil Prozess- innova- toren	kontinuier- lich FuE Betrei- bende	Innova- tions- aufwen- dungen	Innova- tions- intensität	Verände- rung der Innova- tions- aufwen- dungen	Anteil Unter- nehmen mit Markt- neuheiten	Unter- nehmen mit Rationali- sierungs- innova- tionen	Umsatz mit neuen Produk- ten	Umsatz- anteil mit neuen Produk- ten	Umsatz- anteil mit Markt- neuheiten	Kosten- reduktions- anteil durch Prozess- innova- tionen
	2003	2003	2003	2003	2003	2003	1999/00 - 2002/03	2003	2003	2003	2003	2003	2003
	%	%	%	%	Mrd. Euro	%	%	%	%	Mrd. Euro	%	%	%
Bergbau	35	30	25	5	0,4	1,9	-14	3	8	2	9	2,2	3,6
Nahrungsmittel/Tabak	36	26	19	7	2,6	1,7	27	8	13	18	12	2,8	2,2
Textil/Bekleidung/Leder	53	49	22	14	0,8	2,9	21	18	17	5	19	4,7	1,7
Holz/Papier/Druck/Verlag	47	31	38	11	2,6	2,9	-24	11	27	13	14	3,2	3,7
Chemie/Pharma/Mineralöl	81	73	43	56	11,2	4,7	35	42	31	29	12	6,1	3,6
Gummi-/Kunststoffverarbeitung	65	56	39	25	2,4	4,1	3	27	27	13	22	4,5	5,5
Glas/Keramik/Steinwaren	44	41	31	28	1,0	3,0	-7	25	15	5	14	3,5	2,4
Metallerzeugung/-bearbeitung	62	42	38	18	4,0	2,7	7	24	29	22	15	3,9	4,2
Maschinenbau	75	66	34	42	8,0	5,0	1	31	24	36	23	7,7	4,5
Elektroindustrie	73	65	47	51	10,5	7,2	-3	30	33	51	35	7,3	7,1
Instrumentenbau	78	67	45	50	3,0	9,0	6	36	20	10	29	8,6	4,7
Fahrzeugbau	70	66	34	36	24,2	8,1	51	49	29	146	49	16,0	6,2
Möbel/Sport-/Spielw./Recycling	48	39	26	14	0,5	1,7	-21	19	24	7	24	5,8	2,0
Großhandel	34	19	22	5	2,3	0,4	-17	8	12	53	10	2,5	2,9
Einzelhandel	35	17	28	0	2,8	0,5	-23	9	17	25	5	1,6	3,1
Verkehr/Post	31	16	24	3	3,4	2,3	-2	3	9	10	7	1,1	2,6
Banken/Versicherungen	50	38	41	10	5,7	0,7	-8	16	19	107	14	4,0	4,1
Software/Telekommunikation	70	59	27	31	4,4	6,1	45	27	19	22	30	9,7	5,5
Technische/FuE-Dienstleistungen	67	57	36	31	2,8	7,5	14	15	12	5	14	3,1	3,0
Unternehmensberatungen	48	30	38	13	1,7	1,5	12	12	22	16	15	4,7	4,9
sonstige Unternehmensdienste	31	20	25	3	0,9	1,1	-42	2	10	4	5	1,4	1,4
Wohnungswesen/Vermietung	39	6	37	1	1,0	0,9	1	1	4	7	7	2,3	4,3

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW.