

INNOVATIONSUMFRAGE 2002

Auswertung an die Teilnehmer

Spyros Arvanitis, Juliette von Arx, Heinz Hollenstein und Nora Sydow

Zürich, Februar 2004

Inhalt

1	Einleitung.....	1
2	Innovationsaktivitäten im Zeitraum 2000-02.....	2
3	Innovationshemmnisse	16
4	Innovationsaktivitäten der Schweizer Wirtschaft im internationalen Vergleich	18

Eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse kann ab Mai 2004 bei der Konjunkturforschungsstelle bestellt werden.

1 Einleitung

Die Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich führt im Dreijahresrhythmus in der Industrie seit 1990 und im Bau- und Dienstleistungssektor seit 1996 eine schriftliche Innovationserhebung durch. Die letzte, im Jahr 2002 durchgeführte Umfrage, lieferte für die Industrie 1361, für den Bausektor 221 und für den Dienstleistungssektor 1001 gültige Antworten. Daraus resultiert eine Rücklaufquote von 39.6%, was als gut zu bezeichnen ist. Verzerrungen, die durch einen unvollständigen Rücklauf entstehen können, wurden anhand von Zusatzinformationen, die wir durch eine telefonische Kurzbefragung einer Stichprobe von Nichtbeantwortern beschafften, korrigiert. Damit sind die folgend kommentierten Resultate für die Gesamtheit der in der Schweiz ansässigen Unternehmen (mit mindestens 5 Beschäftigten) repräsentativ.

Die Innovationstätigkeit ist ein sehr vielschichtiges Phänomen, das sich nur mit einem ganzen Bündel von Indikatoren erfassen lässt. Deshalb werden anschliessend Resultate ausgewählter Teilindikatoren sowie ein Gesamtmass der Innovationstätigkeit, das den Informationsgehalt fast aller Teilindikatoren wiedergibt, kommentiert. Im Weiteren folgt eine vertiefte Analyse der Innovationshemmnisse, die vor allem als Grundlage für wirtschaftspolitische Massnahmen interpretiert werden sollten. Ein Vergleich der wichtigsten Innovationsindikatoren im internationalen Kontext rundet – neben einigen wichtigen Schlussfolgerungen – den vorliegenden Bericht ab.

2 Innovationsaktivitäten im Zeitraum 2000-02

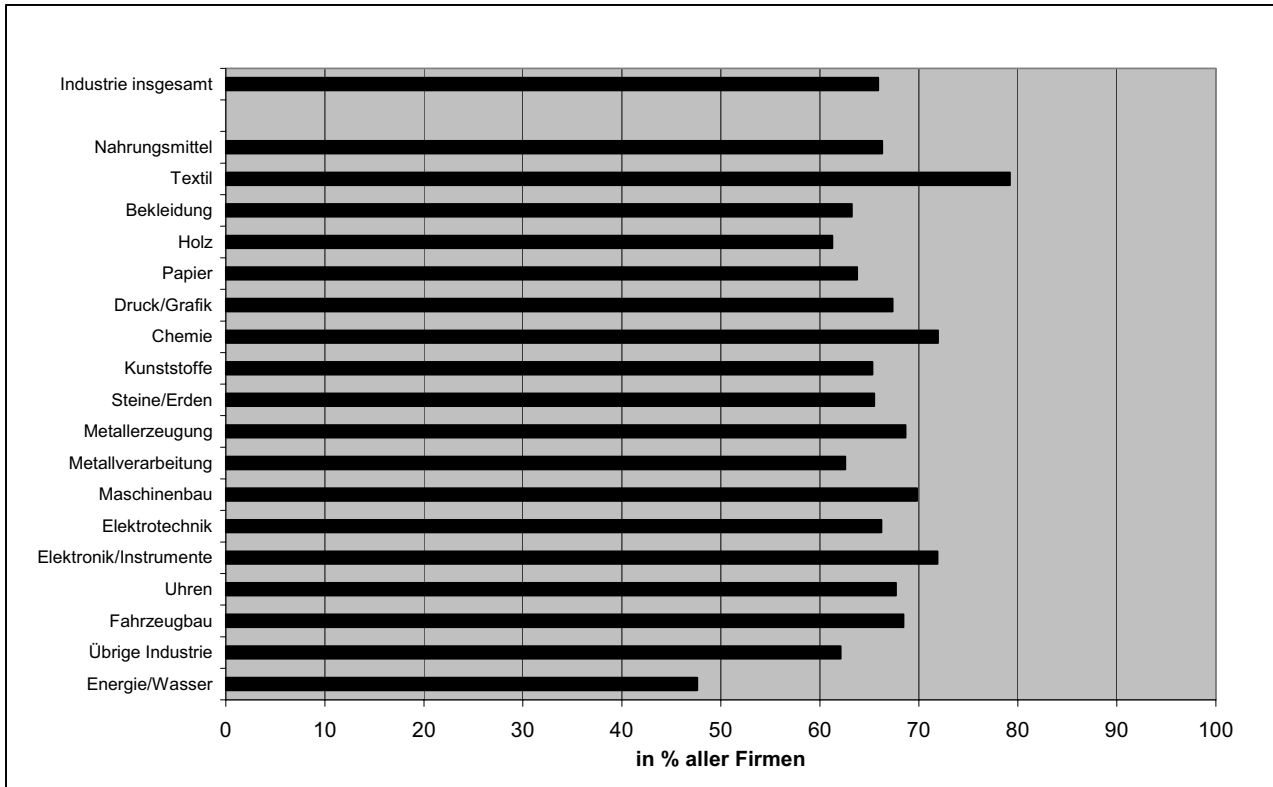
2.1 Einfache, qualitative Indikatoren der Innovationstätigkeit

In diesem Abschnitt werden die Innovationsaktivitäten anhand von einfachen, auf „ja/nein“-Antworten beruhenden Indikatoren beschrieben, die sich auf verschiedene Phasen des Innovationsprozesses beziehen. Gefragt wurde, ob im Zeitraum 2000-02 im Produkt- und/oder Prozessbereich Innovationsprojekte realisiert und ob in diesem Zusammenhang F&E-Aktivitäten durchgeführt wurden (Inputseite der Innovation). Zudem wurde nach der Einführung von Produkten gefragt, die eine Weltneuheit darstellten (Phase der Markteinführung und -bewährung).

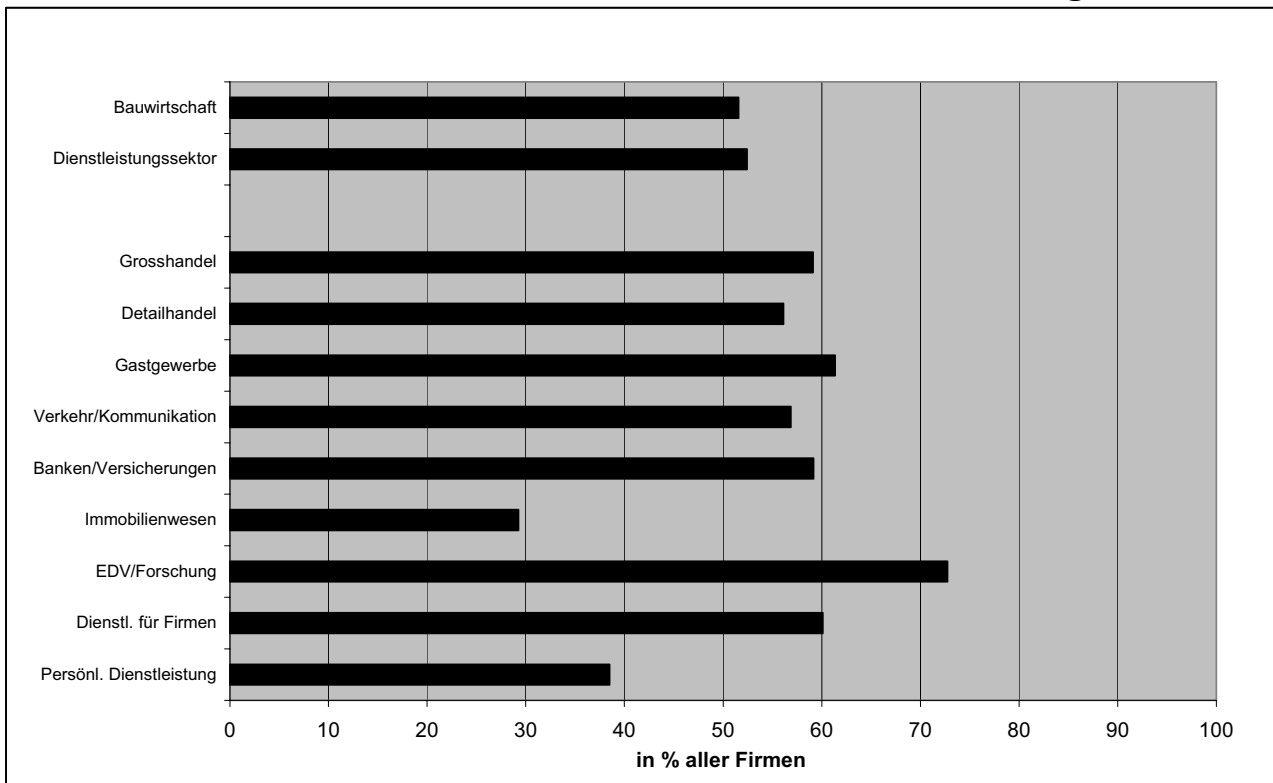
In den Jahren 2000-02 realisierten rund 58% der Firmen Innovationen durch die Einführung neuer Produkte am Markt und/oder neuer Produktionsverfahren im Betrieb. In der Industrie lag die *Innovationshäufigkeit* mit 66% wesentlich höher als in der Bauwirtschaft und im Dienstleistungssektor (in beiden Fällen rund 52%). In den Industriezweigen Textil, Chemie, Elektronik/Instrumente lag der Innovatorenanteil deutlich, im Maschinenbau, Fahrzeugbau sowie in der Uhrenindustrie leicht über dem Durchschnitt (Grafik 2.1). Abgesehen von zwei Ausnahmen (Textil mit einem sehr hohen bzw. Energie/Wasser einem sehr niedrigen Innovatorenanteil) bewegt sich die Innovationshäufigkeit nach Branchen in einem engen Band von etwa 10 Prozentpunkten. In der Bauwirtschaft und – mit einer Ausnahme – in sämtlichen Dienstleistungsbranchen (Grafik 2.2) liegt die Innovationsrate unter dem Industriedurchschnitt. Lediglich im Bereich EDV-Dienstleistungen/F&E-Einrichtungen ist die Innovationshäufigkeit höher als im Industriemittel und erreicht die Werte von industriellen Spitzenbranchen wie Elektronik/Instrumente und Chemie. Die Innovationsraten der übrigen Dienstleistungsbranchen bewegen sich – abgesehen von zwei beschäftigungsmässig unbedeutenden, we-

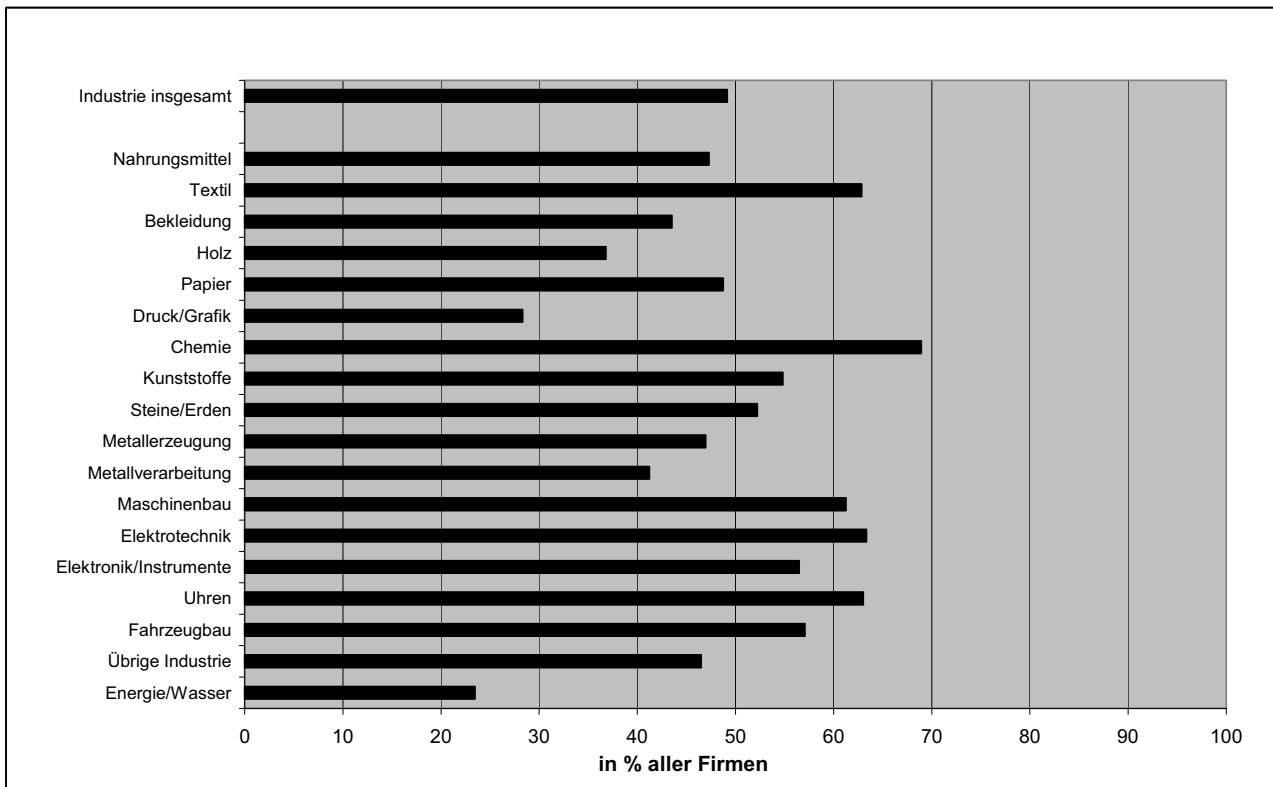
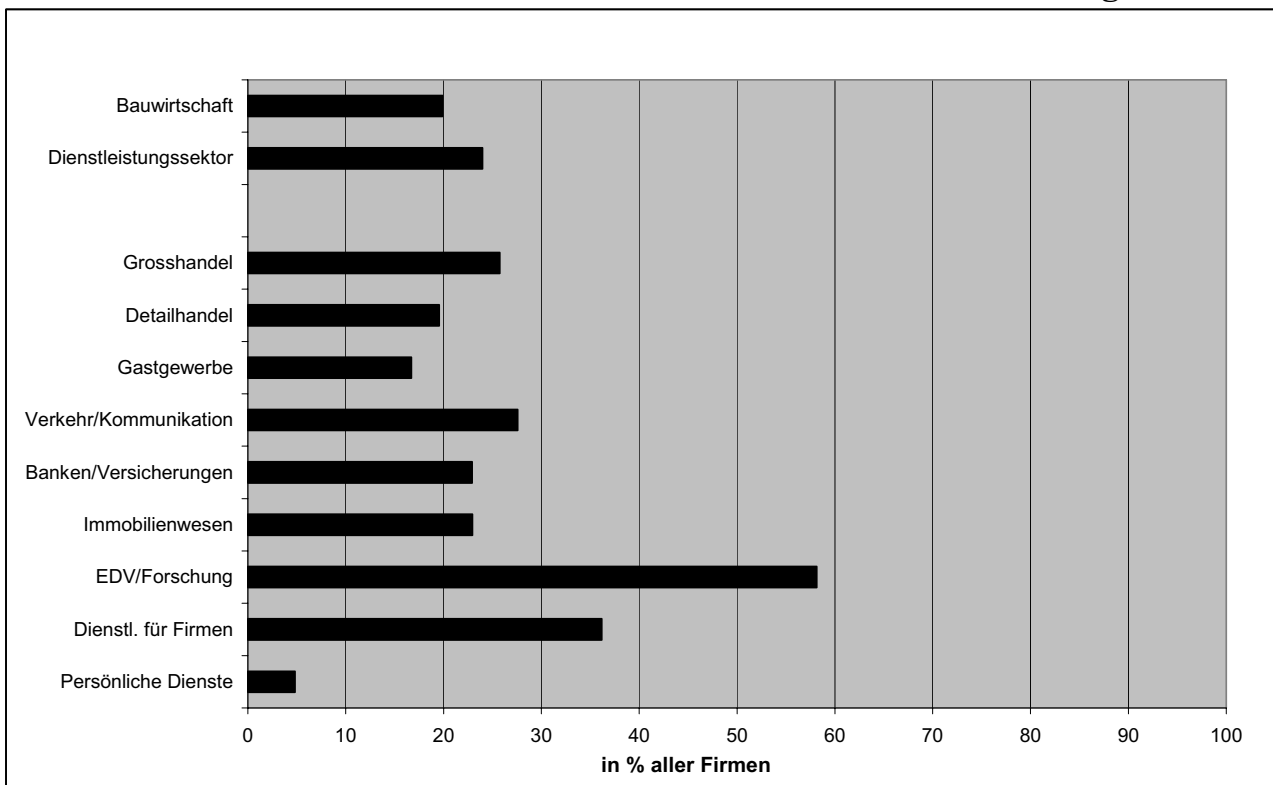
nig innovativen Bereichen (Immobilienwesen und persönliche Dienstleistungen) – in einem sehr engen Band von rund 5 Prozentpunkten.

Grafik 2.1: Anteil innovierender Firmen in der Industrie



Grafik 2.2: Anteil innovierender Firmen im Bau- und Dienstleistungssektor



Grafik 2.3: Anteil F&E-treibender Firmen in der Industrie**Grafik 2.4: Anteil F&E-treibender Firmen im Bau- und Dienstleistungssektor**

Im Zeitraum 2000-02 investierten 34.3% aller Firmen in *Forschung und Entwicklung*. In der Industrie war der Anteil F&E-treibender Firmen mit 49% fast doppelt so hoch wie im Dienstleistungssektor.

tor (24%); in der Bauwirtschaft war diese Art von Innovationsaktivität mit 20% der Unternehmen noch weniger stark verbreitet (Grafik 2.3 und Grafik 2.4).

Ein Vergleich der F&E- mit der Innovationshäufigkeit zeigt im Fall der Industrie, dass bei rund einem Viertel der Unternehmen die Neuerungen nicht auf F&E-Aktivitäten beruhten, also durch andere innovationsbezogene Investitionen generiert wurden (Aufwendungen für Konstruktion und Design, Pilotprojekte, Markttests, Erwerb von Lizenzen, etc.). Im Bau- bzw. im Dienstleistungssektor waren es sogar über 60% bzw. mehr als 50% der Firmen, welche Innovationen ohne F&E-Aktivitäten realisierten. Das Branchenmuster wird gemäss der Innovationshäufigkeit – dies gilt sowohl für die Industrie als auch für Bau/Dienstleistungen – durch den inputseitigen Indikator „F&E-Aktivitäten ja/nein“ weitgehend bestätigt. Jedoch fallen die Branchenunterschiede etwas ausgeprägter aus. Wesentliche Differenzen im Vergleich zu „Innovation ja/nein“ bezüglich des Branchenrankings sind in der Industrie die gemäss F&E bessere Position der Branchen Elektrotechnik, Uhren und Kunststoffe, während Druck/Grafik, Metallerzeugung und – überraschend – Elektronik/Instrumente etwas schlechter abschneiden. Die Spitzenbranchen sind jedoch insgesamt die gleichen, nämlich Chemie/Pharma, Maschinen- und Fahrzeugbau, Elektrotechnik, Elektronik/Instrumente, Uhren sowie die Textilindustrie. Bei Bau/Dienstleistungen kristallisiert sich laut dem Kriterium „F&E ja/nein“ eine klare Trennung zwischen drei Gruppen heraus. EDV-Dienstleistungen/F&E-Institutionen und Dienstleistungen für Unternehmen sind die beiden Branchen, bei denen ein beträchtlicher Teil der Firmen in F&E aktiv ist (fast 60% bzw. über 35%). Am anderen Ende der Skala befindet sich eine Gruppe mit den Branchen Persönliche Dienstleistungen, Gastgewerbe und Detailhandel, bei denen F&E-Aktivitäten selten sind. Eine mittlere Position, angeführt vom Bereich Verkehr/Telekommunikation, nehmen die übrigen Branchen – unter ihnen auch die Banken/Versicherungen – ein. Lediglich der „Spitzenreiter“ des Dienstleistungssektors (EDV-Dienstleistungen/F&E-Institutionen) erreicht einen Anteil F&E-treibender Firmen, der über dem Industriedurchschnitt liegt; diese Branche gehört auch im gesamtwirtschaftlichen Vergleich zu den F&E-intensivsten Bereichen.

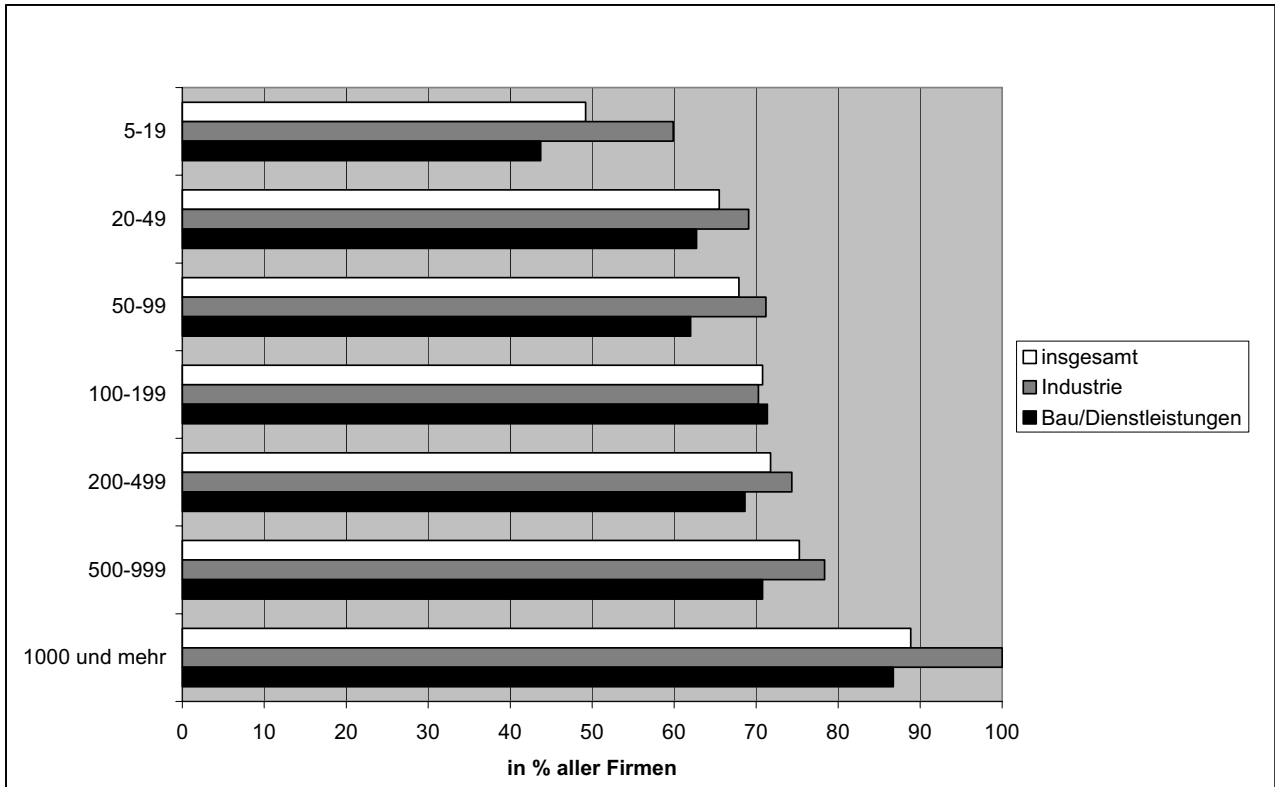
Die *Grössenabhängigkeit* der Innovationsaktivitäten ist nach Indikator und Sektor unterschiedlich. Der Anteil innovierender Firmen ist nur mässig grössenabhängig (Grafik 2.5). Zwar steigt der Innovatorenanteil über die verschiedenen Grössenklassen hinweg monoton an, ins Gewicht fallende Unterschiede nach unten bzw. oben finden sich jedoch nur für die ganz kleinen bzw. die ganz grossen Unternehmen. Dies gilt sowohl für die Industrie als auch für Bau/Dienstleistungen. Im zweitgenannten Fall ist der „Innovationsrückstand“ der kleinsten Firmen etwas ausgeprägter als im Industriesektor.

Eine ausgeprägtere positive Grössenabhängigkeit kennzeichnet die F&E-Aktivitäten (Grafik 2.6), was nicht überrascht, wenn man bedenkt, dass bei F&E in einem relativ risikoreichen Bereich Ressourcen gebunden werden. Wie schon bei der Innovationshäufigkeit zeigt sich auch bei F&E die Grössenabhängigkeit vor allem am oberen und unteren Ende der Grössenskala, während der Anteil F&E-treibender Firmen im Grössenbereich 50 bis 999 Beschäftigten nur wenig variiert. Im Bau-/Dienstleistungssektor ist die F&E-Tätigkeit etwas stärker mit der Unternehmensgrösse korreliert als in der Industrie.

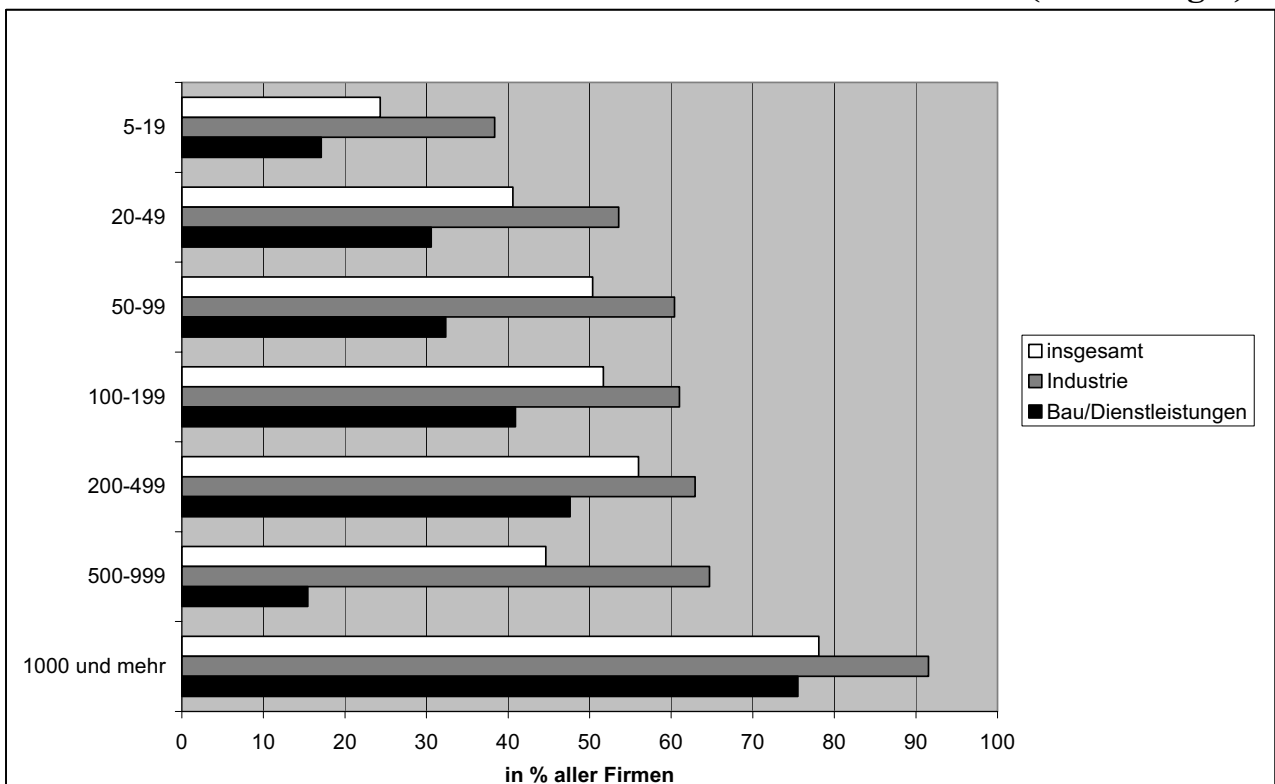
Insgesamt lässt sich festhalten, dass zwischen der Firmengrösse und der Innovationstätigkeit ein positiver Zusammenhang besteht, der sich jedoch hauptsächlich in einem Zurückbleiben der kleinsten bzw. einer besonders hohen Innovationsneigung der grössten Firmen äussert. Beim Indikator

F&E-Neigung ist die Grössenabhängigkeit stärker als bei der Innovationshäufigkeit. Ebenso ist die positive Grössenabhängigkeit in der Industrie ausgeprägter als bei Bau/Dienstleistungen.

Grafik 2.5: Anteil innovierender Firmen nach Grössenklassen (Beschäftigte)

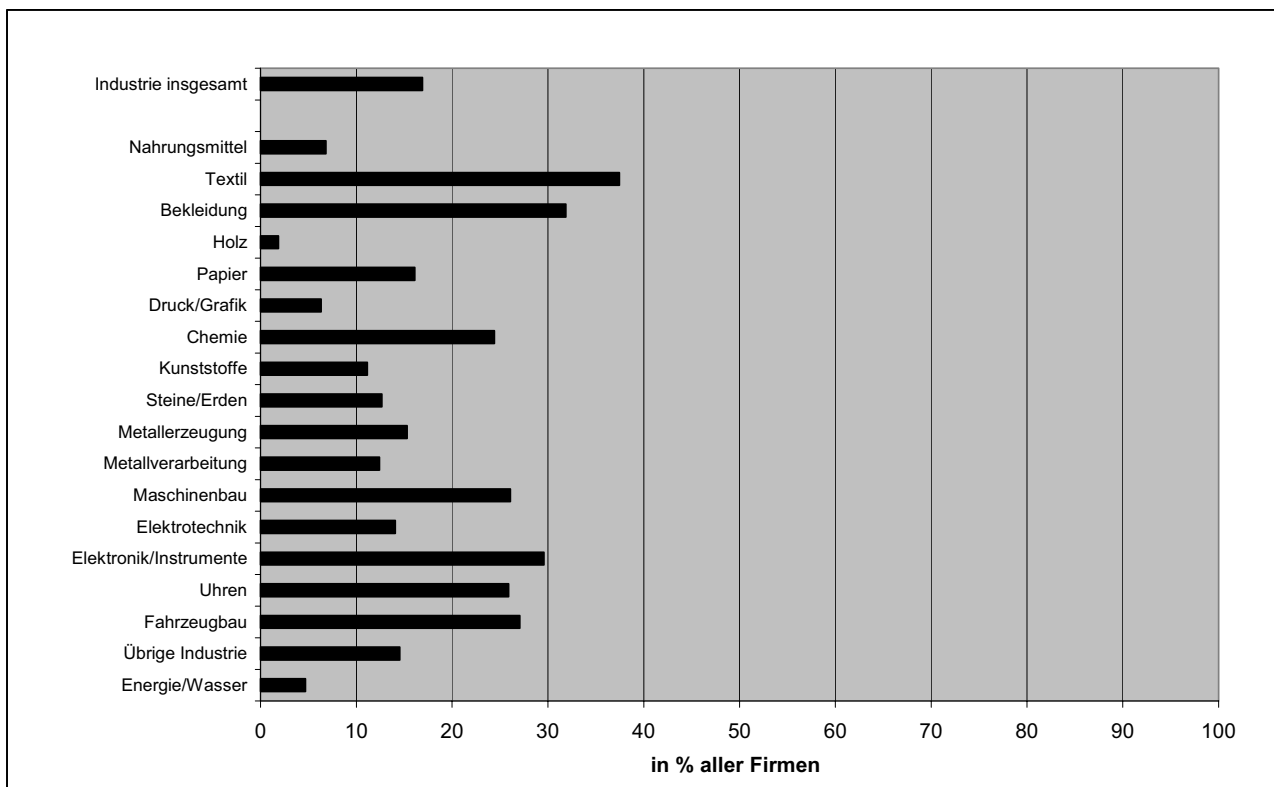


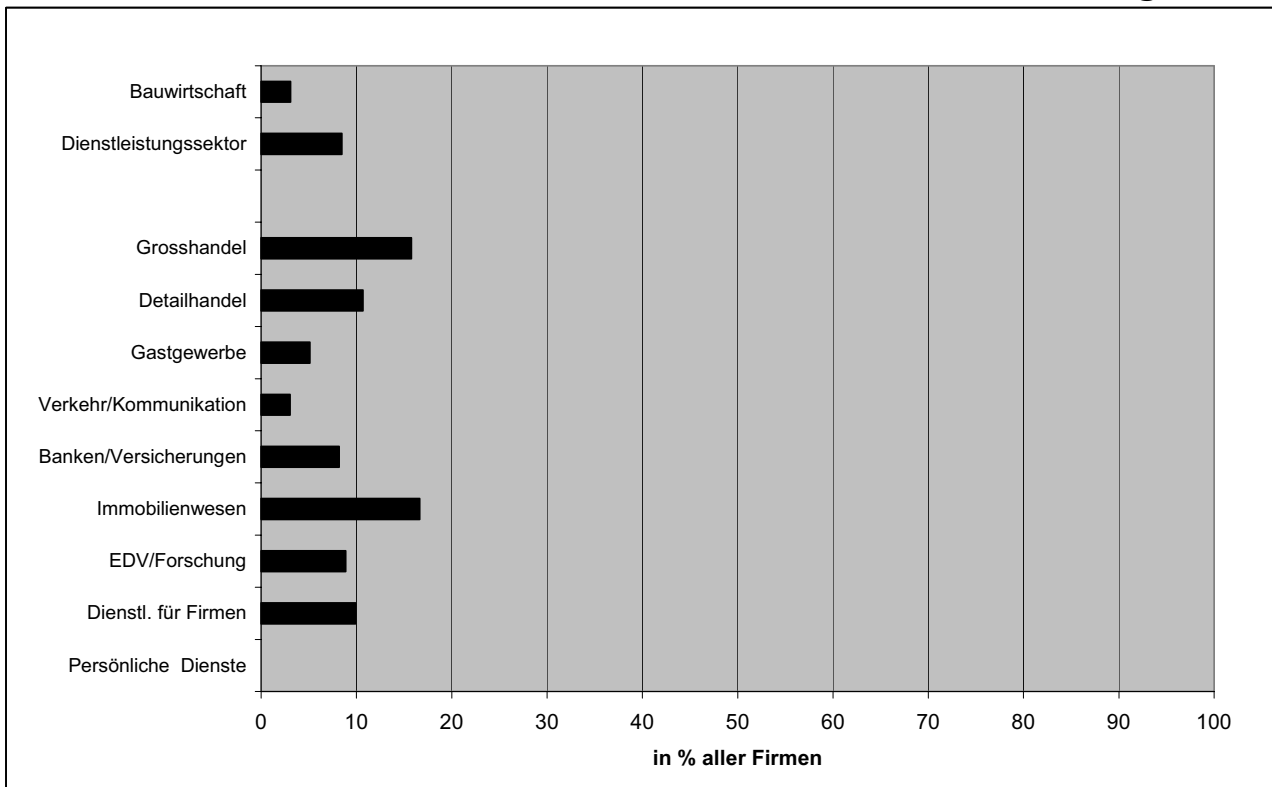
Grafik 2.6: Anteil F&E-treibender Firmen nach Grössenklassen (Beschäftigte)



Um eine Vorstellung zu erhalten, in welchem Ausmass Innovationen grundlegenden Charakter aufweisen, wurde auch ermittelt, ob es sich bei den in den Jahren 2000-02 realisierten Neuerungen um Produkte handelt, die im Urteil der Firmen für ihre Branche eine *Weltneuheit* darstellen. In der Industrie insgesamt beträgt der Anteil der Firmen mit Weltneuheiten – ein marktorientierter Innovationsindikator – rund 17% (Grafik 2.7); rund 30% der Firmen mit Produktneuerungen betrachten diese als Weltneuheiten. Dass dieser Anteil so hoch ist – zweifellos handelt es sich nur in wenigen Fällen um technologische Durchbrüche („radical innovations“) –, dürfte darauf zurückzuführen sein, dass viele Unternehmen Nischenanbieter sind und somit den Neuheitsgrad auf diese Marktnische hin definieren. Was die Branchenhierarchie betrifft, stellen wir fest, dass Elektronik/Instrumente, Maschinen- und Fahrzeugbau, Chemie/Pharma und Textil nach wie vor zu den Spitzenreitern zählen. Hinzu kommen noch die Uhren- und die Bekleidungsindustrie, wobei insbesondere im zweiten Fall eine Überzeichnung vorliegen dürfte (geringe Zahl von Beobachtungen, Einschätzung der jedes Jahr neu lancierten Kollektionen als Weltneuheiten). Nahe dem Industriedurchschnitt liegen auch noch die Industrien Papier, Metallerzeugung und Elektrotechnik, die bereits aufgrund der F&E- und Patentaktivitäten (recht) gut platziert sind. Im Dienstleistungssektor und – ganz ausgeprägt – in der Bauwirtschaft liegt der Anteil Firmen, die Weltneuheiten melden, wesentlich tiefer (9% bzw. 3%) als in der Industrie (Grafik 2.8). Zudem dürfte dieser Wert noch überschätzt sein, da in den beschäftigungsmässig wichtigen Branchen – wie der Gross- und Detailhandel – die Angabe von Produktneuerungen sich häufig auf neue Sortimentsteile (z.B. Verkauf von „Smarts“) und weniger auf eine Innovation der Handelsfunktion bezieht (z.B. Ergänzung des Autoverkaufs durch Autovermietung).

Grafik 2.7: Anteil Firmen mit Weltneuheiten in der Industrie



Grafik 2.8: Anteil Firmen mit Weltneuheiten im Bau- und Dienstleistungssektor

2.2 Ausgewählte quantitative Indikatoren der Innovationstätigkeit

2.2.1 Inputseitige Indikatoren

Auf der Aufwandseite des Innovationsprozesses stehen uns als quantitative Messgrössen die F&E-Intensität (F&E-Ausgaben in % des Umsatzes) und die Innovationsausgaben-Intensität (Innovationsaufwendungen in % des Umsatzes) zur Verfügung, welche bezogen auf innovierende Firmen in Grafik 2.9 und Grafik 2.10 dargestellt sind.

In der Industrie führt die *F&E-Intensität* (schwarze Balken) zu einer klaren Rangfolge. An der Spitze stehen die Bereiche Elektronik/Instrumente, Uhren, Fahrzeugbau und Energie mit F&E-Intensitäten von 5% bis 7%, gefolgt von einer Dreiergruppe, bestehend aus Maschinenbau, Elektrotechnik und Chemie mit Intensitäten von ca. 3%; die unplausibel hohen Werte für die Bekleidungsindustrie dürften auf Verzerrungen wegen der geringen Zahl von Beobachtungen zurückzuführen sein. Am anderen Ende des Spektrums finden wir die Branchen Textil, Holz, Papier, Druck/Grafik, Steine/Erden, Metallerzeugung und -verarbeitung sowie Kunststoffe mit Intensitäten von 2% und weniger.

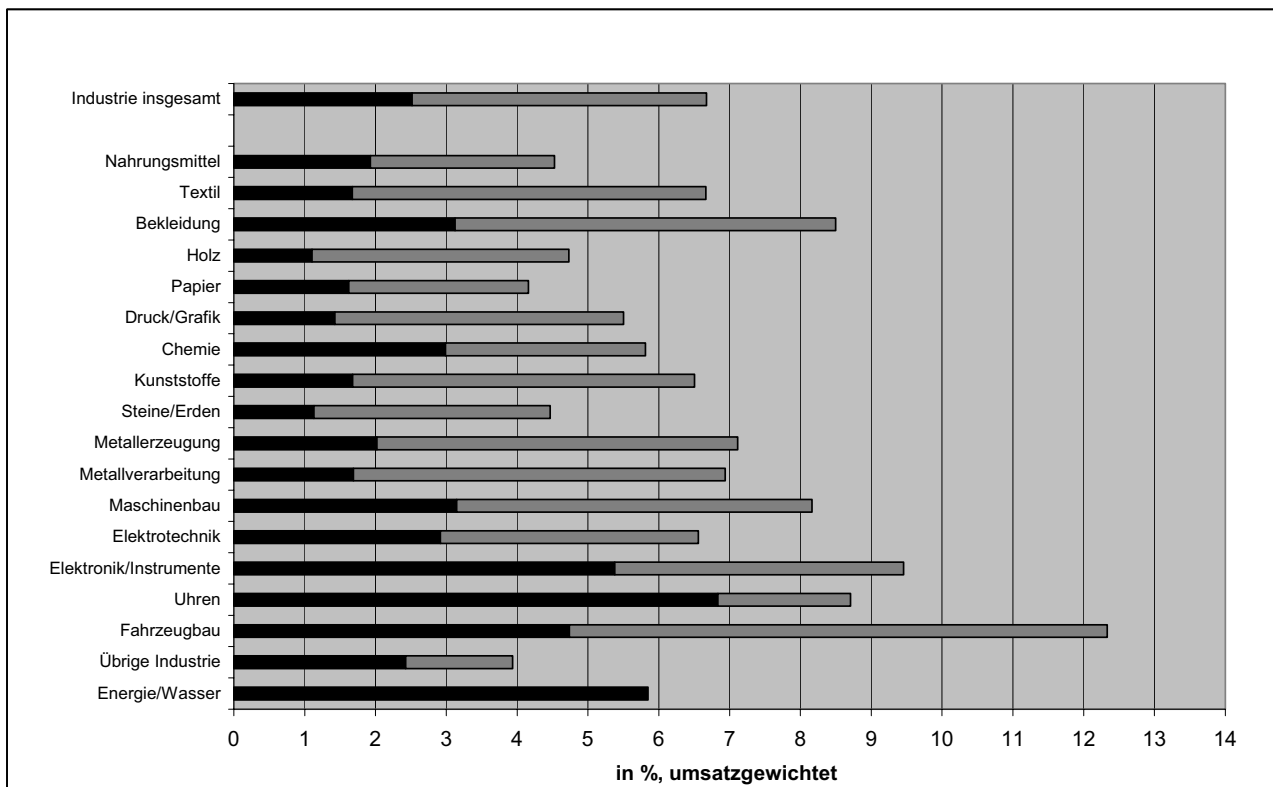
Vergleicht man diese Ergebnisse mit denjenigen für den einfachen Indikator „Forschung und Entwicklung ja/nein“, der sich im Unterschied zur F&E-Intensität auf alle Firmen bezieht, finden wir bezüglich der Spitzenbranchen eine beträchtliche Übereinstimmung. Mit anderen Worten: in den Branchen, in denen häufig F&E betrieben wird, wird im Allgemeinen auch viel für F&E ausgegeben. Allerdings gibt es auch (mehr oder weniger ausgeprägte) Ausnahmen, so insbesondere die Branchen Nahrungsmittel, Textil, Papier, Kunststoffe und Metallerzeugung, die bezüglich F&E-Intensität merklich schlechter abschneiden als nach dem einfachen Indikator „F&E ja/nein“; Energie/Wasser ist die einzige Branche, bei der es sich umgekehrt verhält.

Im Sektor Bau/Dienstleistungen ist die F&E-Intensität mit Ausnahme der beiden Branchen EDV-Dienstleistungen/Forschungsinstitutionen und Dienstleistungen für Unternehmungen gering. Die genannten beiden Branchen weisen höhere F&E-Intensitäten auf als die Spitzenreiter in der Industrie.

Der *Umsatzanteil der Innovationssausgaben* (Summe aus schwarzem und grauem Balken) umfasst neben F&E weitere Ausgabenkomponenten, wie Ausgaben für Konstruktion, Design und innovationsbezogene Folgeinvestitionen. In der Industrie ist der Umsatzanteil der Innovationsaufwendungen fast dreimal so hoch wie derjenige der F&E-Ausgaben (genauer: Faktor 2.7). Im Dienstleistungssektor ist der Unterschied gegenüber der Industrie mit einem Faktor von 1.6 geringer.

Was die Spitzenbranchen in der Industrie angeht, ändert sich gegenüber dem Ranking nach der F&E-Intensität nicht sehr viel. Die wichtigste Ausnahme ist die Branche Chemie/Pharma, die gemäss der weiter gefassten Ausgabenintensität weiter hinten rangiert; in dieser stark wissenschaftsorientierten Branche spielen – wenig überraschend – F&E-Ausgaben eine besonders grosse Rolle.

Grafik 2.9: Anteil der Innovations- und F&E-Ausgaben am Umsatz in der Industrie

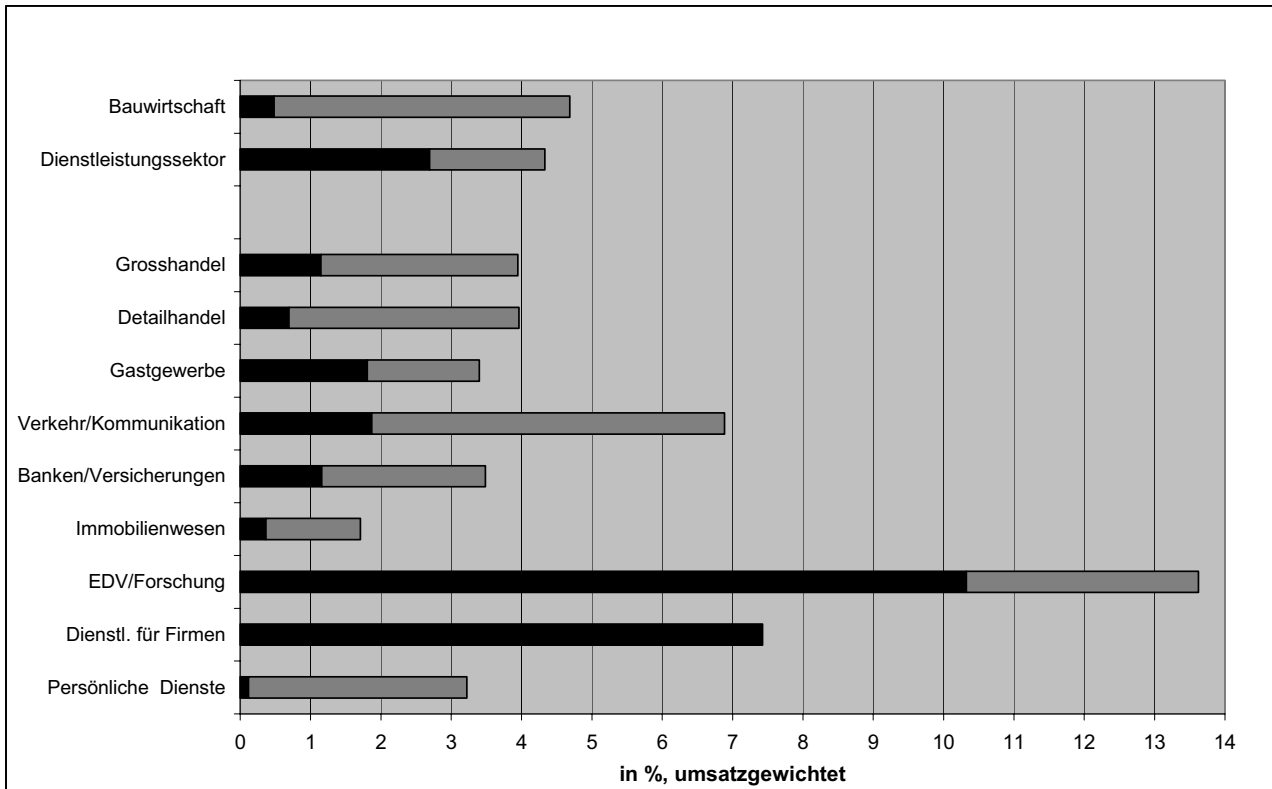


Anteil der Innovationsausgaben: Gesamtlänge der Balken; Anteil der F&E-Ausgaben: schwarzer Teil der Balken; Jahresdurchschnitt der innovierenden Firmen.

Umgekehrt gibt es einige Industriezweige, die, gemessen an der Ausgabenintensität, merklich weiter vorn rangieren. Zu nennen sind vor allem Metallerzeugung und -verarbeitung, Druck/Grafik und Kunststoffe. Die Bauwirtschaft, die gemäss F&E weit abgeschlagen war, liegt bezogen auf die Innovationsaufwendungen mit den Dienstleistungen gleichauf. Bei letzteren konnte sich vor allem der Handel verbessern, während sich an der Position der übrigen Branchen nicht viel ändert. Auch nach

diesem weiter gefassten Kriterium wird in der Branche EDV-Dienstleistungen/F&E-Einrichtungen – auch im Vergleich zur Industrie – für die Generierung von Innovationen am meisten aufgewendet.

Grafik 2.10: Anteil der Innovations- und F&E-Ausgaben am Umsatz im Bau- und Dienstleistungssektor



Anteil der Innovationsausgaben: Gesamtlänge der Balken; Anteil der F&E-Ausgaben: schwarzer Teil der Balken; Jahresdurchschnitt der innovierenden Firmen.

2.2.2 Quantitative markt- bzw. marktergebnisorientierte Indikatoren

Im Folgenden werden Informationen zu den Umsatzanteilen, die auf unterschiedlich abgegrenzte innovative Produkte entfallen (Produktneuerungen) und zur Bedeutung innovationsbedingter Kostensenkungen (Prozessneuerungen), welche zu einer Steigerung von Marktanteilen führen können, aufgeführt.

Tabelle 2.1 zeigt den *Umsatzanteil* der nicht (oder nur unwesentlich) veränderten Produkte, der *innovativen Produkte* (erheblich verbesserte bzw. neue Produkte bzw. Summe der beiden) sowie der Weltneuheiten auf. In der Industrie wurden im Jahr 2001 34% des Umsatzes mit innovativen Produkten erzielt, wobei sich dieser Anteil etwa hälftig auf die beiden Teilgruppen „neue Produkte“ und „erheblich verbesserte Erzeugnisse“ verteilt. Einen deutlich über dem Industriemittel liegenden Umsatzanteil mit innovativen Produkten erzielten die Branchen Bekleidung und Uhren (mit Schwerpunkt „neue Produkte“), Textil, Maschinenbau und Fahrzeugbau (mit Schwerpunkt „erhebliche Verbesserungen“) sowie Elektrotechnik und Elektronik/Instrumente (ohne Schwerpunkt).

Tabelle 2.1: Umsatzanteil von Produkten nach dem Neuheitsgrad (umsatzgewichtet)

	Nicht/nur unerheblich veränderte Produkte	Erheblich verbesserte Produkte	Neue Pro- dukte	Innovative Produkte insgesamt	Weltneu- heiten
Umsatzanteile in %					
Industrie insgesamt	66.3	17.7	16.0	33.7	4.4
Nahrungsmittel	71.6	14.4	14.0	28.4	0.9
Textil	57.1	24.6	18.3	42.9	9.9
Bekleidung	39.9	24.3	35.8	60.1	17.9
Holz	75.8	10.9	13.3	24.2	0.2
Papier	69.0	17.9	13.1	31.0	2.8
Druck/Grafik	77.1	12.6	10.3	22.9	1.3
Chemie/Pharma	70.0	16.4	13.6	30.0	4.7
Kunststoffe	68.2	14.9	16.9	31.8	1.4
Steine/Erden	72.5	14.5	12.9	27.5	1.3
Metallerzeugung	65.6	18.1	16.3	34.4	1.4
Metallverarbeitung	71.4	16.8	11.8	28.6	1.9
Maschinenbau	59.8	22.5	17.6	40.2	7.3
Elektrotechnik	55.2	22.5	22.3	44.8	5.6
Elektronik/Instrumente	54.7	22.9	22.4	45.3	7.5
Uhren	55.9	20.1	24.0	44.1	15.9
Fahrzeugbau	58.4	25.3	16.2	41.6	4.2
Übrige Industrie	67.2	19.7	13.0	32.8	2.8
Energie/Wasser usw.	87.2	4.9	7.9	12.8	0.1
Bauwirtschaft	82.6	10.1	7.3	17.4	0.7
Dienstleistungssektor	62.7	20.9	16.4	37.3	1.4
Grosshandel	67.9	15.1	17.0	32.1	3.8
Detailhandel	76.5	11.8	11.8	23.5	1.6
Gastgewerbe	58.1	22.9	19.0	41.9	0.4
Verkehr/Telekom	68.6	21.6	9.8	31.4	0.4
Banken/Versicherungen	78.8	11.2	10.0	21.2	1.5
Immobilienwesen	76.5	12.0	11.5	23.5	0.0
EDV/Forschung	36.2	43.1	20.7	63.8	2.8
Dienstl. für Unternehmen	65.8	19.8	14.4	34.2	4.4
Persönl. Dienstleistungen	70.8	15.8	13.4	29.2	0.0

Von den Branchen, die gemäss anderen Innovationsindikatoren weit vorne rangieren, fehlt diesmal Chemie/Pharma. Dieses Resultat und die starke Position der Branchen Textil und Bekleidung wi-

derspiegeln die Tatsache, dass dieser Indikator auch von der Dauer des Produktzyklus abhängt, die bei Chemie/Pharma sehr lang, dagegen insbesondere bei Bekleidung sehr kurz ist.

Der Vergleich zwischen Spalte 5 und den Spalten 3 und 4 zeigt, dass der Umsatzanteil von Weltneuheiten lediglich 28% bzw. 13% des mit neuen bzw. innovativen Produkten erzielten Umsatzes darstellt. Zwischen dem Umsatzanteil von Weltneuheiten und demjenigen von neuen Produkten besteht eine enge Beziehung. So werden die Ränge 1 bis 8 mit einer Ausnahme (Chemie/Pharma) nach beiden Messgrößen von der gleichen Gruppe von Branchen eingenommen. Auf der anderen Seite liegen die gleichen fünf Branchen nach beiden Kriterien am Ende der Rangskala (Energie/Wasser, Holz, Nahrungsmittel, Druck/Grafik, Steine/Erden), wobei der mit Weltneuheiten erzielte Umsatzanteil weniger als 1.5% beträgt. Insgesamt lässt sich festhalten, dass wir – wenn man von der Problematik der unterschiedlichen Länge des Produktzyklus absehen – eine Branchenhierarchie erhalten, welche derjenigen gemäss anderen Innovationsindikatoren ähnlich ist. Erwähnenswert ist insbesondere, dass die Rangfolge gemäss Umsatzanteil von Weltneuheiten und dem Anteil Unternehmen mit Weltneuheiten („ja/nein“-Kriterium) stark korreliert.

In der Bauwirtschaft liegt der Umsatzanteil innovativer Produkte besonders tief, wogegen er im Dienstleistungssektor – mit Schwerpunkt bei Produktverbesserungen – etwas höher ist als in der Industrie (37% vs. 34%). Besonders hoch ist der Anteil innovativer Produkte im Bereich EDV-Dienstleistungen/F&E-Institutionen sowie, wenn auch mit grossem Abstand, überraschenderweise (und schwer erklärlich) im Gastgewerbe. Relativ hohe Werte weisen zudem die Branchen Dienstleistungen für Unternehmen, Grosshandel und Verkehr/Telekommunikation auf. Das Schwergewicht liegt durchwegs bei Produktverbesserungen. Bei den übrigen Branchen – dies gilt auch für Banken/Versicherungen – liegt der Anteil innovativer Produkte weit unter dem Sektordurchschnitt.

Eine *innovationsbedingte Kostensenkung* zur Verbesserung der preislichen Konkurrenzfähigkeit stellt ein wichtiges Instrument zur Sicherung oder Erhöhung von Marktanteilen dar. Im Rahmen einer Strategie der Kostensenkung stellen Prozessneuerungen neben oder in Kombination mit innerbetrieblichen organisatorischen Massnahmen oder einer Neuaufteilung zwischen inner- und ausserbetrieblichen Aktivitäten (Outsourcing, Reduktion der Fertigungstiefe) ein wichtiges Element dar.

Tabelle 2.2 zeigt, in welchem Mass Prozessinnovationen in der Referenzperiode zu einer Reduktion der Kosten beigetragen haben. Hervorzuheben ist zunächst, dass in der Industrie rund die Hälfte der Unternehmen, die neue Verfahren eingeführt haben, dadurch auch ihre Kosten senken konnten (Spalte 1 und 2); in den anderen beiden Sektoren beträgt der entsprechende Anteil 38% bzw. 33%.¹ Mit anderen Worten werden – besonders ausgeprägt ausserhalb des Industriesektors – mit Prozessneuerungen häufig andere Ziele als die Reduktion der Produktionskosten anvisiert (z.B. Qualitätsverbesserung, (bessere) Einhaltung von gesetzlichen Vorgaben usw.). Ausserdem sind Prozessneuerungen vielfach eine Begleiterscheinung von Produktneuerungen („kombinierte Innovationen“).

¹ Diese Anteile stellen wahrscheinlich eine Unterschätzung dar, weil die erwünschten Kosteneffekte teilweise erst mit Verzögerung eintreten

Tabelle 2.2: Innovationsbedingte Kostensenkung

	Anteil Firmen (%)		Kostenreduktion (%) bezogen auf:		
	Prozessinnovatoren	davon: mit Kostenreduktion	Firmen mit Kostensenkung	Firmen mit Prozessinnovationen	Alle innovierenden Firmen
Industrie insgesamt	46.5	48.0	12.0	5.5	3.9
Nahrungsmittel	31.2	22.3	10.2	2.3	1.1
Textil	56.0	49.5	11.4	5.6	4.0
Bekleidung	38.9	27.1	11.5	3.1	2.0
Holz	42.6	50.5	12.4	5.5	3.9
Papier	56.3	61.4	8.1	5.0	4.4
Druck/Grafik	50.9	48.7	11.8	5.7	4.3
Chemie	45.1	59.5	12.2	7.0	4.4
Kunststoffe	44.4	39.4	12.1	4.8	3.2
Steine/Erden	55.5	57.8	10.9	6.2	5.2
Metallerzeugung	32.6	65.0	10.7	7.0	3.3
Metallverarbeitung	50.2	51.9	12.0	6.0	4.8
Maschinenbau	43.6	39.4	13.2	4.9	3.1
Elektrotechnik	41.2	63.1	12.6	6.7	4.2
Elektronik/Instrumente	49.9	54.5	15.9	8.0	5.6
Uhren	54.9	20.0	7.5	1.5	1.2
Fahrzeugbau	57.6	77.0	15.3	11.8	9.9
Übrige Industrie	39.5	43.4	14.3	5.1	3.2
Energie/Wasser usw.	36.6	6.5	2.0	0.1	0.1
Bauwirtschaft	38.0	38.0	10.3	3.0	2.2
Dienstleistungssektor	34.5	32.7	12.3	3.9	2.7
Grosshandel	29.5	48.4	10.1	4.9	2.4
Detailhandel	34.6	25.0	6.1	1.5	0.9
Gastgewerbe	39.1	11.5	10.7	1.1	0.7
Verkehr/Telekom	38.0	31.5	13.9	4.1	2.7
Banken/Versicherungen	51.8	31.7	11.0	3.2	2.8
Immobilienwesen	29.3	33.6	10.5	3.5	3.5
EDV/Forschung	40.7	48.1	18.0	8.7	4.9
Dienstl. für Unternehmen	51.3	26.0	9.8	2.5	2.2
Persönl. Dienste	19.1	37.2	18.1	6.7	4.4

Ein Blick auf die Ergebnisse nach Industriebranchen zeigt, dass bei Energie/Wasser, Uhren, Nahrungsmittel und Bekleidung Prozessneuerungen besonders häufig nicht zu Kostensenkungen geführt haben; abgeschwächt gilt dies auch für die Bereiche Kunststoffe und Maschinenbau. In der Mehrzahl der im Prozessbereich überdurchschnittlich innovativen Branchen ist der Anteil der Unternehmen, deren Prozessneuerungen zu einer Senkung der Produktionskosten führte, grösser als in

der Industrie insgesamt (Fahrzeugbau, Papier, Steine/Erden, Metallverarbeitung) oder entspricht etwa diesem Mittelwert (Textil, Druck/Grafik). Im Dienstleistungssektor sind es die Bereiche Gastgewerbe, Detailhandel und Dienstleistungen für Unternehmen, deren Prozessneuerungen überdurchschnittlich häufig nicht zu Kostensenkungen geführt haben. Im Dienstleistungssektor besteht zwischen der Häufigkeit von Prozessneuerungen und dem Anteil Firmen, die über Verfahrensinnovationen die Kosten senken, - im Gegensatz zur Industrie – kein Zusammenhang.

Dank Prozessneuerungen wurden in der Industrie im Durchschnitt die Kosten um 5.5% gesenkt (Spalte 4), wobei namentlich der Fahrzeugbau und – mit einigem Abstand – Elektronik/Instrumente, Chemie/Pharma, Metallerzeugung und Elektrotechnik die Kosten stärker senken konnten. In den Sektoren Bauwirtschaft (3.0%) und Dienstleistungen (3.9%) ist die innovationsbedingte Reduktion der Kosten geringer als in der Industrie. Im Dienstleistungssektor liegt in dieser Hinsicht die Branche EDV-Dienstleistungen/F&E-Institutionen eindeutig an der Spitze, gefolgt vom Grosshandel und Verkehr/Telekommunikation.

Insgesamt ist festzuhalten, dass Prozessneuerungen nicht die wichtigste Massnahme zur Kostensenkung darstellen; nicht-kostenbezogene Ziele von Prozessneuerungen stehen also im Vordergrund. Zudem ist die durch Prozessneuerungen ausgelöste Kostensenkung recht bescheiden.

2.3 Gesamteinschätzung der Innovationsleistung der Branchen anhand von Gesamtindikatoren

Um ein Gesamtbild der Innovationsleistung für eine Branche zu erhalten, wurde aus 24 verschiedenen Indikatoren ein Gesamtindikator gebildet. Dank der relativ starken Korrelation zwischen den einzelnen Indikatoren lässt sich die in den verschiedenen Messgrössen steckende (gemeinsame) Information zu einem Gesamtmass der Innovationsintensität einer innovierenden Firma verdichten. Wir berechneten für die Sektoren Industrie und Bau/Dienstleistungen je einen umfassenden Gesamtindikator, der von der Unterscheidung in Produkt- und Prozessneuerungen abstrahiert, sowie für die Industrie zwei separate Globalmasse für die beiden Innovationsarten.

Insgesamt basiert der Gesamtindikator der Innovationsintensität in beiden Sektoren auf 24 Indikatoren. Das nach Innovationsart differenzierte Gesamtmass (nur Industrie) fasst bei Produktneuerungen die Information von 16 Indikatoren zusammen, bei Prozessinnovationen sind es deren 14.

Bildet man Gruppen von Industrie-Branchen mit ähnlicher Innovationsleistung – ohne Unterscheidung zwischen Produkt – und Prozessinnovationen – ergibt sich etwa folgende Rangordnung:

- 1a) Elektronik/Instrumente, Fahrzeugbau
- 1b) Elektrotechnik, Uhren, Maschinenbau
- 2) Chemie/Pharma, Kunststoffe, Textil, Bekleidung
- 3) Metallerzeugung, Metallverarbeitung
- 4) Papier, Steine/Erden, Nahrungsmittel, übrige Industrie
- 5) Druck/Grafik, Holz
- 6) Energie/Wasser

Wird die Klassifikation nach dem Kriterium „Innovationsleistung“, das anhand einer Vielzahl von Indikatoren berechnet wird, mit derjenigen gemäss dem einfachen Kriterium „Innovation ja/nein“ verglichen, resultieren einige Verschiebungen. Dies überrascht nicht, da nun auch die Intensität der Innovationsaktivitäten der Innovatoren berücksichtigt wird. Hinzuweisen ist insbesondere auf die „Zurückstufung“ der Branchen Textil und Nahrungsmittel sowie – etwas weniger ausgeprägt – Chemie/Pharma, Papier, Steine/Erden und Druck/Grafik. Umgekehrt rücken die Bereiche Elektronik/Instrumente, Elektrotechnik, Metallerzeugung und Metallverarbeitung nach vorn. Diese Unterschiede zeigen, dass die Verwendung eines breit abgestützten Gesamtindikators, der sowohl die Innovationshäufigkeit als auch die Innovationsintensität berücksichtigt, wesentlich dazu beiträgt, die Branchen adäquat zu charakterisieren und zu klassifizieren.

Basierend auf der getrennten Erfassung von Produkt- und Prozessneuerungen lassen sich folgende Gruppen unterscheiden:

1. Hoch innovativ
Produkt und Prozess überdurchschnittlich: Elektronik/Instrumente, Fahrzeugbau
2. Innovativ, produktorientiert
 - a) Produkt überdurchschnittlich, Prozess durchschnittlich: Elektrotechnik, Maschinenbau
 - b) Produkt überdurchschnittlich, Prozess tief: Bekleidung
3. Innovativ ohne Schwerpunkt
Chemie/Pharma, Kunststoffe, Textil, Metallerzeugung
4. Innovativ, prozessorientiert
 - a) Produkt durchschnittlich, Prozess überdurchschnittlich: Uhren
 - b) Produkt tief, Prozess überdurchschnittlich: Metallverarbeitung
 - c) Produkt tief, Prozess durchschnittlich: Papier
4. Wenig innovativ
 - a) Produkt und Prozess unterdurchschnittlich: Nahrungsmittel (eher produktorientiert), Steine/Erden, Druck/Grafik, Holz (eher prozessorientiert)
 - b) Produkt und Prozess stark unterdurchschnittlich: Energie/Wasser

Für die Bauwirtschaft und die Branchen des Dienstleistungssektors ist ein analoger Indikator der Innovationsleistung ermittelt worden. Für den Bau-/Dienstleistungssektor verzichten wir auf eine Unterscheidung nach Produkt- und Prozessneuerungen, da in diesem Bereich eine solche Differenzierung für die Unternehmen vielfach schwierig ist und es sich gezeigt hat, dass die Rangordnung in beiden Fällen recht ähnlich ist.

Wir erhalten die folgende Rangfolge:

- 1) EDV-Dienstleistungen/F&E-Institutionen
- 2) Dienstleistungen für Unternehmen
- 4) Verkehr/Telekommunikation, Banken/Versicherungen, Grosshandel

- 4) Detailhandel, Bauwirtschaft, Gastgewerbe
- 5) Persönliche Dienste, Immobilienwesen

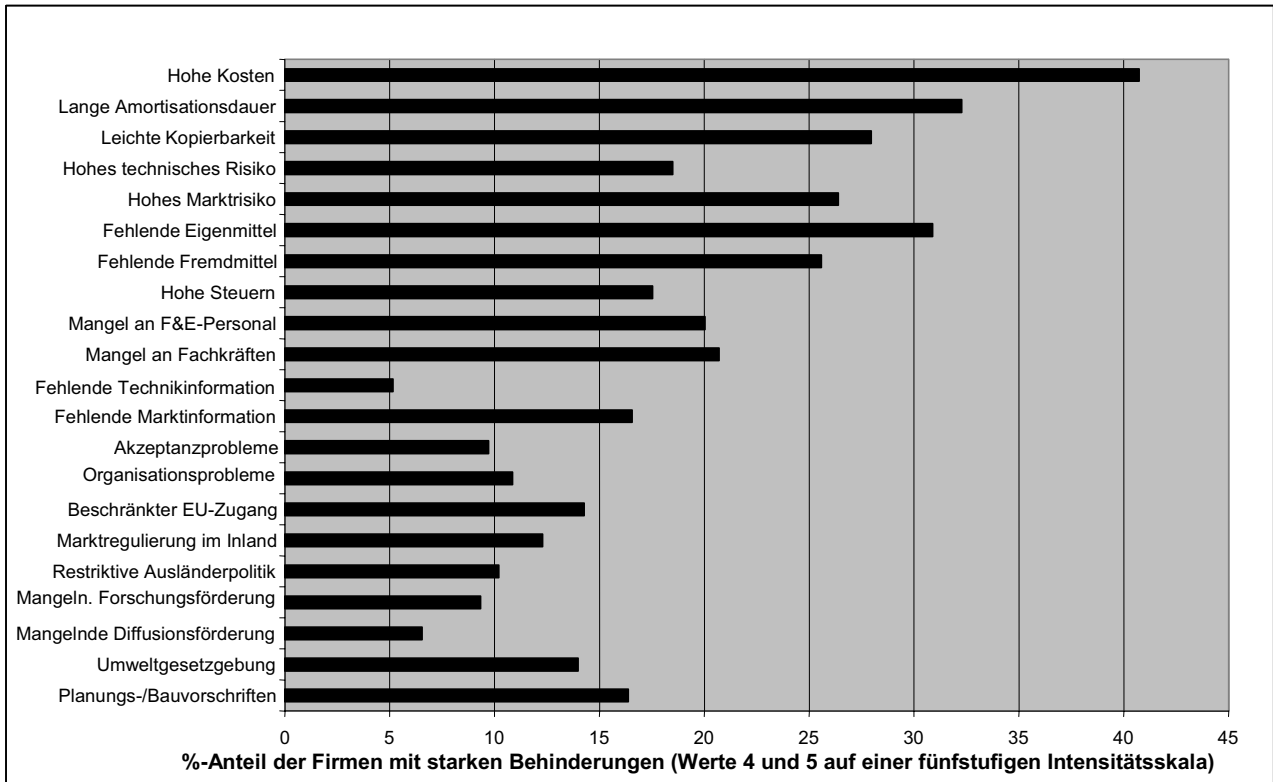
Im Vergleich zur Klassifikation nach dem einfachen „ja/nein“-Indikator gibt es – wie bei der Industrie – gemäss dieser breiter abgestützten Rangordnung einige Differenzen. So werden das Gastgewerbe und der Detailhandel zurückgestuft, während sich die Branchen Dienstleistungen für Unternehmen und – etwas weniger ausgeprägt – der Grosshandel verbessern. Über diese Verschiebungen in der Rangfolge hinaus fällt auf, dass sich durch die Berücksichtigung der Innovationsintensität die Unterschiede zwischen den stärksten und den schwächsten Branchen akzentuieren. Insbesondere die Branchen EDV-Dienstleistungen/FuE-Einrichtungen und – wenn auch weniger stark – Dienstleistungen für Unternehmen heben sich nun deutlich(er) von den anderen Wirtschaftszweigen ab. Umgekehrt fallen die persönlichen Dienstleistungen und das Immobilienwesen wesentlich stärker ab.

3 Innovationshemmnisse

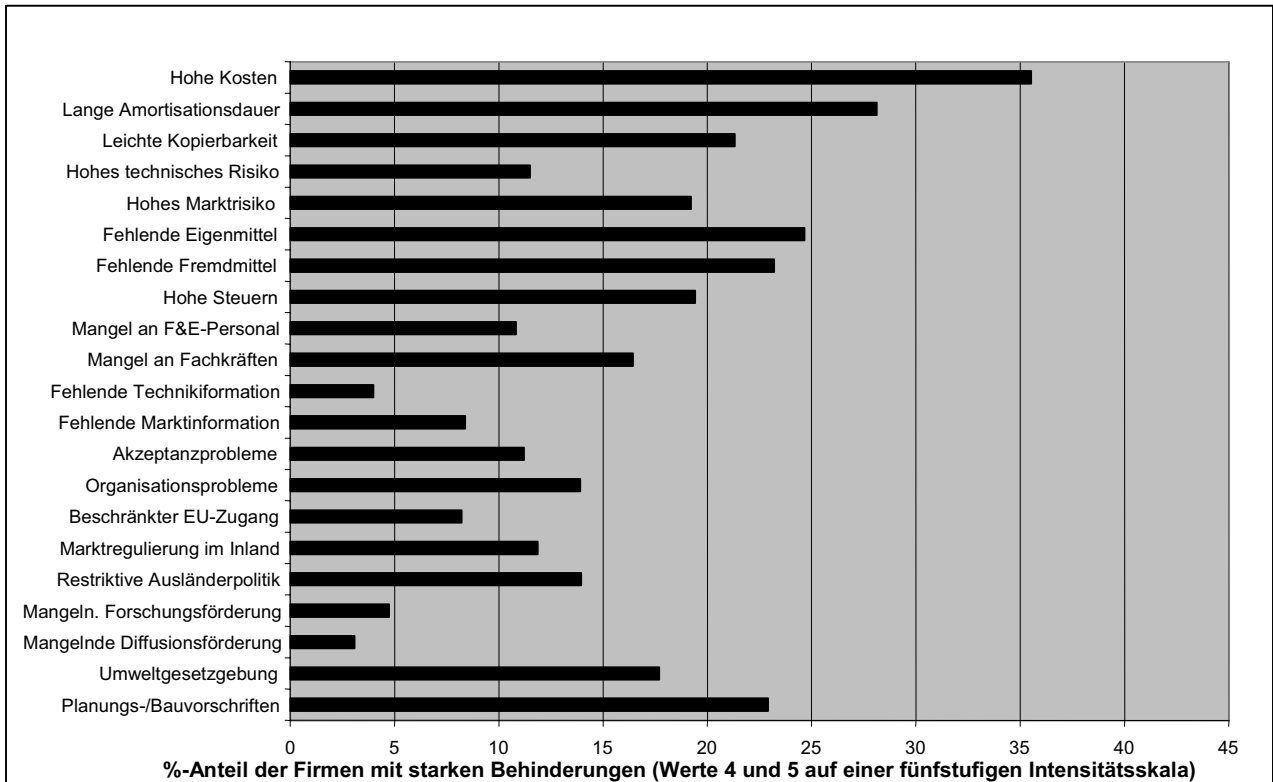
Aus Grafik 3.1 und Grafik 3.2 wird die *Bedeutung der Innovationshemmnisse* für die Industrie sowie für den Bau- und Dienstleistungssektor ersichtlich. Die Grafiken weisen den Anteil der Firmen aus, die im Hinblick auf Innovationsaktivitäten mit grossen bis sehr grossen Hindernissen konfrontiert waren. Bis auf wenige Ausnahmen – ins Gewicht fallen namentlich einige regulierungsbedingte Hemmnisse (hohe Steuern, restriktive Ausländerpolitik, Umweltgesetzgebung, Planungs-/Bauvorschriften) – wird die Innovationstätigkeit im Industriesektor stärker behindert als im Bau- und Dienstleistungssektor.

Geht man davon aus, dass Anteile von 20% und mehr auf eine besonders einschneidende Behinderung von Innovationsprojekten hindeuten, stehen folgende Hemmniskategorien im Vordergrund: Kosten- und Risikoaspekte mit Anteilen von rund 25% bis 40% (hohe Kosten, lange Amortisationsdauer, leichte Kopierbarkeit sowie – nur in der Industrie – hohe Marktrisiken), Finanzierungsprobleme mit 20% bis 30% (fehlende Eigen- und Fremdmittel), mangelnde Fachkräfte generell und im F&E-Bereich (nur Industrie) mit 20%. Von den diversen staatlichen Regulierungen erfüllt nur eine einzige das 20%-Kriterium (Planungs-/Bauvorschriften im Bau-/Dienstleistungssektor). Bei den übrigen Hemmniskategorien liegen die Anteile – teilweise deutlich – unter diesem Schwellenwert. Dies gilt ausgeprägt für Akzeptanz-, Informations- und Organisationsprobleme (Ausnahmen: Ungenügende Marktinformation in der Industrie und Organisationsprobleme bei Bau/Dienstleistungen). Aber auch der Grossteil der staatlichen Regulierungen/Subventionen, die im Hinblick auf wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen besonders relevant sind, fällt nur wenig ins Gewicht (mangelnde Forschungs- und Technologieförderung, Marktregulierung im Inland, restriktive Ausländerpolitik, EU-Marktzugang). Immerhin werden – neben den bereits erwähnten Planungs-/Bauvorschriften – für die zwei Bereiche Steuern und Umweltgesetzgebung noch relativ häufig wesentliche Behinderungen gemeldet (rund 15% bis 20%).

Grafik 3.1: Innovationshemmnisse in der Industrie



Grafik 3.2: Innovationshemmnisse im Bau- und Dienstleistungssektor



4 Innovationsaktivitäten der Schweizer Wirtschaft im internationalen Vergleich

4.1 Einleitung

Die internationale Wettbewerbsfähigkeit einer hochentwickelten Volkswirtschaft wird in hohem Mass durch ihre Innovationsfähigkeit bestimmt. Vor diesem Hintergrund sollen in diesem Kapitel die Innovationsleistung der Schweizer Wirtschaft sowie einige damit unmittelbar verbundene Aspekte (Wissensnetzwerk, Innovationshemmnisse) mit anderen Ländern verglichen werden. Auf diese Weise wird es möglich, die Stellung der Schweiz im internationalen Technologiewettbewerb zu beurteilen.

Im vorliegenden Kapitel vergleichen wir die Innovationsleistung der Schweiz primär mit den EU-Mitgliedsländern, da nur diese Innovationsumfragen durchgeführt haben, welche mit der unsrigen vergleichbar sind.² Die erfassten Länder lassen sich erstens in die Gruppe der grossen Wirtschaftsmächte Deutschland, Frankreich und Italien (leider fehlen Werte für Grossbritannien) einteilen. Als Vergleichsmassstab von grosser Bedeutung sind die nordischen Länder (insbesondere: Schweden und Finnland), die gemäss zahlreichen Studien innerhalb Europa hinsichtlich der Innovationsleistung bzw. der Verbreitung und Verwendung moderner Technologien Spitzenplätze einnehmen. Eine dritte Kategorie umfasst andere kleinere Volkswirtschaften (Niederlande, Belgien, Österreich). Für den Vergleich weniger relevant sind einerseits die Mittelmeerländer Spanien, Griechenland und Portugal sowie sehr kleine Staaten wie Luxemburg und Island.

Im Folgenden vergleichen wir zunächst die Innovationsleistung der Schweiz mit den übrigen europäischen Ländern anhand von Daten des CIS III für die Wirtschaft insgesamt. Anschliessend folgt eine desaggregierte Betrachtung der Grössenklassen.

4.2 Innovationsindikatoren auf aggregierter Ebene

In Tabelle 4.1 finden sich für die oben erwähnten fünfzehn Vergleichsländer die Resultate des CIS III (Referenzperiode 1998-00) für den einfachen Indikator „Innovation ja/nein“ (insgesamt sowie getrennt nach Produkt- und Prozessneuerungen), drei inputorientierte Messgrössen (Umsatzanteil der Innovationsausgaben, Anteil F&E-treibende Firmen, Umsatzanteil der F&E-Ausgaben) und zwei Varianten eines marktorientierten Indikators (Umsatzanteil innovativer Produkte bezogen auf alle bzw. die innovierenden Firmen). Für die Schweiz sind die Ergebnisse sowohl für die Periode 1997-99 als auch diejenigen für 2000-02 tabelliert.

Es gilt zu beachten, dass die in diesem Kapitel präsentierten Daten für die Schweiz von den in den anderen Kapiteln gezeigten Ergebnissen etwas abweichen, da wir unsere Daten gemäss den Vorgaben der EU bezüglich des Adressatenkreises (nur Firmen mit mindestens 10 Beschäftigten, Nichterfassung gewisser Branchen wie z.B. der Bauwirtschaft) nochmals auswerten mussten. Das Weglassen der Kleinstfirmen (5 bis 9 Beschäftigte) und der Bauwirtschaft führt im Allgemeinen zu höheren Werten der Innovationsindikatoren (positive Grössenabhängigkeit der Innovationstätigkeit usw.).

² Quelle: Eurostat; „Community Innovation Survey“ CIS I (1993), CIS II (1997) und CIS III (2001) (<http://europa.eu.int/newcronos/>)

Die erste Spalte von Tabelle 4.1 zeigt den *Anteil Innovatoren* in Prozent aller Firmen auf. Die Schweiz liegt mit 67.6% (2000-02) bzw. 70.5% (1997-99), gefolgt von Deutschland (62.1%), klar an der Spitze. Von den übrigen Ländern weisen nur noch Island und Belgien einen Innovatorenanteil von mehr als 50% auf. Wenig überraschend liegen die Länder Italien, Spanien und Griechenland am Ende der Rangliste (Anteile von 30% bis 40%), und auch Frankreich schneidet mit 41% eher schlecht ab. Im Mittelfeld liegen sieben Länder, die einen sehr ähnlichen Innovatorenanteil aufweisen (Bandbreite: 44% bis 49%). Überraschenderweise gehören dazu auch Schweden und Finnland, die nach vielen Indikatoren Spitzenplätze einnehmen (siehe unten).

In den nächsten beiden Spalten sind die Resultate nach *Produkt- und Prozessneuerungen* differenziert, wobei als Basis die Innovatoren verwendet werden. Es zeigt sich, dass mit Ausnahme der Mittelmeerländer die Innovationstätigkeit wesentlich stärker auf Produktneuerungen abzielt. Besonders deutlich gilt dies im Fall der skandinavischen Länder (exkl. Norwegen) und der Niederlanden (Differenz zwischen dem Anteil Produkt- und Prozessinnovatoren von rund 25 Prozent). Bei den meisten der übrigen Länder – dies gilt auch für die Schweiz (zumindest für 2000-02) – beträgt der Unterschied rund 20 Prozentpunkte (Ausnahmen: Deutschland und Frankreich mit rund 10%). Im Weiteren zeigt sich, dass die Schweiz bei der Häufigkeit von Produktneuerungen hinter Frankreich den zweiten Rang einnimmt, bei Prozessinnovationen liegt sie auf dem dritten Platz. In der Schweiz realisierten wesentlich mehr Unternehmen beide Arten von Innovationen als in den Vergleichsländern; denn die hohen Anteile bei den beiden Innovationsarten sind mit einem sehr hohen „allgemeinen“ Innovatorenanteil kombiniert.

Die *Innovationsausgaben* in Prozent des Umsatzes (Spalte 4) sind ein breit definierter inputorientierter Indikator, welcher F&E-Kosten, Ausgaben für Konstruktion und Design sowie innovationsorientierte Folgeinvestitionen (Prototypen, Markttests usw.) umfasst. Diese Messgrösse bezieht sich auf alle Firmen, zeigt also wieviel die Wirtschaft insgesamt für die Generierung und Einführung von Neuerungen aufwendet. Mit über 4% liegt die Schweiz hinter dem klar führenden Schweden an zweiter Stelle (wobei der Wert für Schweden mit 12% etwas gar hoch ausfällt). Mit beträchtlichem Rückstand auf die Schweiz finden sich fünf Länder, welche für Innovationen zwischen 2.5% und 3% ausgeben (Deutschland, Belgien, Portugal, Finnland, Frankreich). Von diesen Ländern schnitt Deutschland bereits beim Innovatorenanteil sehr gut ab (Platz 2). Finnland rückt nun – verglichen mit dem Ranking gemäss Innovatorenanteil – deutlich nach vorn. Damit belegen die beiden nordischen Länder Schweden und Finnland vordere Ränge, wie es aufgrund der Resultate verschiedener Studien zu erwarten war. Im Vergleich zur Rangordnung gemäss „Innovation ja/nein“ verbessern sich – zusätzlich zu Schweden und Finnland – auch Frankreich, Italien, Portugal und Griechenland, während Belgien seinen vorderen Platz hält. Verlierer sind vor allem Österreich und Dänemark sowie die beiden Kleinstaaten Luxemburg und Island.

In Spalte 7 finden sich Angaben zum *Umsatzanteil innovativer Produkte* bezogen auf alle Firmen als Mass für den Innovationserfolg am Markt aus gesamtwirtschaftlicher Sicht. Bei diesem Indikator liegen Finnland und Deutschland vorn (32% bzw. 30%), gefolgt von einer relativ grossen Gruppe von Ländern mit Umsatzanteilen von 24% bis 26%, nämlich Schweden, Portugal, Italien, Spanien und – auf Rang 7 – der Schweiz. Die südeuropäischen Länder sind also erstaunlich weit vorn platziert. Recht gut schneidet erneut Belgien ab, das zusammen mit dem nun vorgerückten Dänemark eine mittlere Gruppe anführt. Berechnet man den Umsatzanteil innovativer Produkte lediglich für die innovierenden Firmen (Spalte 8) ergeben sich wenig Verschiebungen gegenüber dem ent-

sprechenden Indikator mit Bezugsbasis „alle Firmen“. Die vordersten 8 Plätze werden – mit kleineren Verschiebungen – von den gleichen Ländern eingenommen. Finnland liegt – diesmal gefolgt von Italien – erneut an der Spitze (beide mit Anteilen von über 40%); die nächsten fünf Länder – darunter die Schweiz – weisen Umsatzanteile von 34% bis 37% auf, gefolgt von Dänemark (Rang 8), das als einziges der restlichen Länder noch einen Anteil von über 30% verzeichnet.

Setzt man – mit Basis „alle Firmen“ – den Umsatzanteil innovativer Produkte mit dem Umsatzanteil der Innovationsausgaben in Beziehung, erhält man ein Mass für die gesamtwirtschaftliche *Umsatzproduktivität der Innovationsaufwendungen*. In dieser Hinsicht stehen Dänemark und Spanien, mit einigem Abstand gefolgt von Italien und Finnland sowie Österreich, Deutschland und Portugal vorn. Die Schweiz gehört, zusammen mit Belgien, Griechenland, Schweden und Island zum untersten Drittel (Rang 13 von 16 Ländern). Es fällt auf, dass die obersten Plätze – mit Ausnahme von Finnland und, etwas weniger ausgeprägt, Deutschland – durch Länder mit geringer Innovationsleistung (gemessen am durchschnittlichen Rang basierend auf den wichtigsten Indikatoren, siehe unten) eingenommen werden. Umgekehrt befinden sich unter den schlecht platzierten fünf Ländern deren drei, die gemäss Gesamteinschätzung zu den hoch innovativen zählen (Schweiz, Schweden und – etwas weniger ausgeprägt – Belgien). Vor diesem Hintergrund ist die Aussagekraft des Indikators „Umsatzproduktivität“ etwas zu relativieren, um so mehr als sich diese überraschende Rangfolge bis zu einem gewissen Grad erklären lässt (siehe unten).

Wie sehr sind in den einzelnen Ländern die Innovationsaktivitäten auf Forschung und Entwicklung abgestützt? Eine Antwort liefern die Angaben in Spalte 5: Der *Anteil F&E-treibender Innovatoren* ist in Frankreich mit 77% mit Abstand am höchsten. Mit rund 70% folgen Finnland, Island und Dänemark. Mit einem gewissen Abstand liegt die Schweiz auf dem fünften Rang (65%), während Belgien und Schweden mit etwa 60% die nächsten beiden Plätze belegen. Verglichen mit dem Innovatorenanteil haben sich insbesondere Frankreich, Finnland und Dänemark verbessert; in diesen Ländern sind die Innovatorenanteile zwar eher tief; aber falls innoviert wird, dann relativ stark F&E-gestützt und mit einer entsprechend grossen „Innovationstiefe“. Umgekehrt finden sich in Deutschland und Österreich sowie in Luxemburg und Portugal besonders viele Innovatoren, die ihre Neuerungen nicht auf F&E-Aktivitäten abgestützt haben.

Die Relevanz von F&E wird präziser erfasst, wenn man neben dem Anteil von F&E-treibenden Firmen auch die *F&E-Intensität*, d.h. die F&E-Ausgaben in Relation zum Umsatz (Spalte 6), berücksichtigt (beide Grössen mit der Bezugsbasis „Innovatoren“). Schweden scheint auf der Inputseite besonders stark zu sein, wird doch in diesem Land mit 3.6% des Umsatzes – wie schon gemäss den Innovationsausgaben – mit Abstand am meisten in Neuerungen investiert. Die Schweiz belegt mit einer F&E-Intensität von 2.4% den zweiten Rang, gefolgt von Finnland und Frankreich mit leicht über 2%. Die Differenz zu den nächsten drei Ländern (Deutschland, Belgien, Island) ist beträchtlich, erreichen diese doch nicht einmal ganz die 1.5%-Marke.

Die herausragende Stellung Schwedens dürfte darauf zurückzuführen sein, dass relativ wenige (F&E-intensive) Hochtechnologie-Konzerne in den Bereichen Luftfahrt, Kernenergie, Rüstung, Telekommunikation, Pharma und Automobil die Industriestruktur prägen. Ähnliches gilt für Frankreich, wo mehr oder weniger die gleichen Hightech-Bereiche das Branchenportfolio prägen. Weniger ausgeprägt, da gedämpft durch die im internationalen Vergleich sehr grosse Bedeutung von KMU, wird auch in der Schweiz die F&E-Intensität durch die Forschung an den Headquarters multinationaler Firmen gestärkt (Pharma, Banken/Versicherungen, Nahrungsmittel, Elektrotech-

nik/Elektronik). Diese Eigenheiten der Wirtschaftsstruktur Frankreichs, Schwedens und der Schweiz sind denn auch ein wesentlicher Grund dafür, dass die Umsatzproduktivität der Innovations- und F&E-Ausgaben tief sind. Umgekehrt beruhen die Umsätze innovativer Produkte der südeuropäischen Länder, die eine hohe Umsatzproduktivität aufweisen, von Investitionen ausländischer Konzerne bzw. von deren Forschungsaktivitäten am Standort ihres Headquarters. Diese Interpretation wird im Fall der Schweiz durch die Resultate nach Firmengrösse gestützt, welche für die schweizerischen KMU bezüglich Umsatzanteil innovativer Produkte einen Platz unter den ersten drei zeigen, während in dieser Hinsicht die Grossunternehmen (darunter vor allem auch forschungsintensive Multis) nur durchschnittlich sind.

Abschliessend sei der F&E-Mitteleinsatz noch in Beziehung gesetzt einerseits zum Anteil innovierenden Firmen andererseits zu dem der F&E-treibenden Unternehmen. Im Vergleich zur Rangfolge nach dem Innovatorenanteil stehen bezüglich der F&E-Intensität Schweden, Finnland und Frankreich wesentlich besser da, während die Schweiz ihren Spitzenplatz hält (Rang 2 vs. 1); von Bedeutung sind vor allem die Verschlechterung von Deutschland, Dänemark und Österreich. Beim Vergleich mit dem Anteil F&E-treibender Firmen vermerken wir für die Schweiz, namentlich aber für Schweden ein deutliches Plus („eine nur leicht überdurchschnittliche Zahl von F&E-Treibenden investiert sehr viel“, was kompatibel ist mit der grossen Bedeutung von F&E an Headquarters multinationaler Firmen), während Finnland seinen sehr guten Platz halten kann („viele F&E-Treibende investieren viel“). Deutschland und Österreich verbessern sich deutlich, aber von einer hinsichtlich des Anteils F&E-treibender Firmen schlechten Platzierung aus. In Dänemark investiert zwar ein sehr hoher Anteil von Firmen in F&E, aber die eingesetzten Mittel sind sehr niedrig. Insgesamt sind es Schweden, Finnland und die Schweiz, die im F&E-Bereich in jeder Hinsicht sehr gut abschneiden.

Anhand eines Überblicks über alle in Tabelle 4.1 enthaltenen Informationen gelangt man zur folgenden *Gesamteinschätzung*: Die Schweiz gehört nach allen Indikatoren zur Spitzengruppe. Gemessen am Innovatorenanteil und am Innovationsinput (Umsatzanteil der F&E- bzw. der gesamten Innovationsausgaben) belegt sie den ersten bzw. zweiten Rang; beim Umsatz mit innovativen Produkten ist die Schweiz zwar etwas weniger gut platziert, rangiert aber immer noch im obersten Drittel. Stellt man für eine Gesamteinschätzung auf das arithmetische Mittel der fünf „wichtigsten“ Indikatoren ab (Anteil Innovatoren, Umsatzanteil der Innovationsausgaben auf der Basis aller Firmen, Umsatzanteil innovativer Produkte, Anteil F&E-Treibende, Umsatzanteil der F&E-Ausgaben), so steht die Schweiz eindeutig an der Spitze, gefolgt von Finnland, Schweden und Deutschland

Tabelle 4.1: Innovationsindikatoren im internationalen Vergleich

	Anteil Innovatoren (%)	Anteil Pro- duktinno- vatoren (%)	Anteil Pro- zessinno- vatoren (%)	Innovations- ausgaben in % des Um- satzes	Anteil F&E- Treibende (%)	F&E- Ausgaben % des Um- satzes	Umsatzan- teil innov. Produkte (%)	Umsatzan- teil innov. Produkte (%)
Basis:	alle Firmen	innov. Firmen	innov. Firmen	alle Firmen	innov. Firmen	innov. Firmen	alle Firmen	innov. Firmen
Schweiz 2000-02	67.6	87.8	69.5	4.2	65.4	2.4	23.5	34.2
Schweiz 1997-99	70.5	78.4	72.4	4.3	62.8	2.0	n.v.	n.v.
Deutschland	62.1	85.7	75.7	2.9	51.6	1.4	29.7	34.5
Frankreich	40.8	90.4	76.7	2.5	77.0	2.1	18.3	24.7
Italien	36.3	67.7	72.4	2.0	35.3	0.8	25.6	40.1
Schweden	46.8	69.3	43.1	12.1	59.9	3.6	25.9	32.9
Dänemark	44.3	82.5	58.4	0.5	70.2	0.4	20.1	30.4
Finnland	44.8	78.2	52.5	2.5	70.9	2.2	32.0	47.0
Norwegen	36.4	81.7	61.2	1.2	55.1	1.0	8.9	13.2
Niederlande	45.3	83.1	56.4	1.5	54.3	1.1	12.1	17.1
Belgien	50.1	80.4	61.6	2.7	60.2	1.3	19.0	26.2
Österreich	48.8	70.9	52.1	1.7	50.3	1.1	17.8	24.1
Luxemburg	48.3	72.6	57.2	1.3	38.6	0.7	9.5	12.5
Island	55.1	83.0	61.6	1.7	70.6	1.3	4.0	5.6
Spanien	32.6	66.4	67.0	1.2	37.9	0.6	25.3	37.5
Griechenland	28.1	67.8	63.7	2.1	56.4	n.v.	11.7	29.4
Portugal	46.4	60.2	67.1	2.6	39.2	0.4	25.9	34.2

Quelle: Eurostat, NewCronos; <http://europa.eu.int/newcronos/>. Bezugsperiode: 1998-00 (Ausnahme Schweiz: 2000-02)

In den führenden Ländern stellen wir unterschiedliche Schwerpunkte bzw. Stärken/Schwächen der Innovationsaktivitäten fest: Die Schweiz ist besonders stark hinsichtlich Innovationshäufigkeit und Innovationsinput. Finnlands Stärken sind die F&E-Aktivitäten und die Marktorientierung, während die Innovationshäufigkeit relativ gering ist. Letzteres gilt auch für Schweden, dessen Schwerpunkt beim Innovationsinput liegt. Deutschland weist, abgesehen von geringeren F&E-Aktivitäten, ein ähnliches Profil auf wie die Schweiz. Belgien (ohne spezielles Profil) und Frankreich (stark F&E-orientiert), gefolgt von Island, Portugal und Österreich bilden das obere Mittelfeld. Etwas unter dem Durchschnitt folgt eine Dreiergruppe mit den Niederlanden, Dänemark und Italien. Am untersten Ende der Rangskala liegen Griechenland, Luxemburg, Norwegen und Spanien, deren Wirtschaft stark durch den primären Sektor geprägt wird (Landwirtschaft, Erdöl) bzw. einseitig ausgerichtet ist (Finanzsektor).

4.3 Innovationsindikatoren nach Grössenklassen

Bei der Analyse der Grössenabhängigkeit der Innovationsaktivitäten bzw. der entsprechenden länderspezifischen Unterschiede stützen wir uns auf die Berechnung von fünf Innovationsindikatoren nach drei *Grössenklassen* (10-49, 50-249, 250 und mehr Beschäftigte). Die Indikatoren erfassen – abgesehen vom Anteil innovierender Firmen – sowohl die Inputseite (Innovations- und F&E-Ausgaben, Anteil F&E-treibende Firmen) als auch die Marktorientierung (Umsatzanteil innovativer Produkte) der Innovationstätigkeit (siehe Tabelle 4.2).

Grundsätzlich stellen wir für alle Indikatoren und Länder einen positiven Zusammenhang zwischen Innovationstätigkeit und Unternehmensgrösse fest. Allerdings unterscheiden sich Art und Ausmass der Grössenabhängigkeit je nach Indikator und Land ziemlich stark. So verzeichnen verschiedentlich die mittelgrossen Firmen tiefere (oder fast identische) Werte als die kleinen; die Grossunternehmen stehen aber praktisch durchwegs besser da als die beiden anderen Grössenklassen. In Einzelfällen – so z.B. beim „Umsatzanteil innovativer Produkte“ für Norwegen und Belgien – finden wir eine negative Grössenabhängigkeit.

In der Schweiz sind gemäss sämtlichen Indikatoren die grossen Unternehmen innovativer als die kleinen und mittelgrossen Firmen. Wenig überraschend gilt dies für die „ja/nein“-Indikatoren (Anteil innovierende bzw. F&E-treibende Firmen) ausgeprägter als für die drei Intensitätsindikatoren; denn die Wahrscheinlichkeit, dass eine grosse Unternehmung ein Innovations- bzw. F&E-Projekt realisiert, ist grundsätzlich grösser als wenn umsatz- und damit grössennormierte Variablen betrachtet werden. Bemerkenswert ist das Resultat, wonach die kleinen Firmen bei den Intensitätsmassen eher besser (oder zumindest gleich gut) abschneiden als die mittelgrossen Unternehmen.

Im internationalen Vergleich berechnen wir zuerst für jede Grössenklasse und jeden Indikator den Rang eines Landes. Dieser Berechnungsschritt zeigt z.B., dass die Schweiz bei den Kleinunternehmen einen ersten, zwei zweite, einen dritten und einen vierten Platz belegt. Anschliessend wird je Land und Grössenklasse das arithmetische Mittel der Ränge berechnet, die für die fünf Indikatoren ermittelt wurden. Für das genannte Beispiel (Schweizer Kleinunternehmen) ergibt dies eine durchschnittliche Rangziffer von 2.4. Im letzten Schritt wird auf der Basis dieser Rangziffer je Grössenklasse eine Rangliste der Länder erstellt (im erwähnten Beispiel liegt die Schweiz mit der durchschnittlichen Rangziffer von 2.4 deutlich an der Spitze).

Tabelle 4.2: Innovationsindikatoren nach Grössenklassen (Beschäftigte)

		Anteil In- novatoren (%)	Inno.ausg. in % des Umsatzes	Anteil F&E- Treibende	F&E-Ausg. in % des Umsatzes	Umsatzan- teil innov. Prod. (%)
	Basis:	alle Firmen	alle Firmen	innov. Firmen	innov. Firmen	alle Firmen
Schweiz 2000-02	10-49 MA	66.5	4.2	60.1	2.4	23.8
	50-249 MA	69.7	3.9	78.7	2.5	21.9
	>= 250 MA	79.0	4.6	85.5	3.2	28.0
Deutschland	10-49 MA	56.8	2.0	48.1	0.8	14.7
	50-249 MA	73.7	1.5	55.2	0.5	24.0
	>= 250 MA	88.2	3.6	78.3	1.7	34.5
Frankreich	10-49 MA	31.4	1.5	69.1	1.2	6.8
	50-249 MA	52.3	1.5	80.9	1.9	9.8
	>= 250 MA	76.1	3.0	88.4	2.2	23.4
Italien	10-49 MA	33.2	1.5	30.0	0.7	17.3
	50-249 MA	55.6	1.5	54.4	0.6	21.1
	>= 250 MA	71.3	2.5	66.8	0.9	33.1
Schweden	10-49 MA	42.5	8.3	53.9	k.a.	25.8
	50-249 MA	59.6	31.4	72.0	k.a.	18.2
	>= 250 MA	71.9	7.2	85.9	k.a.	28.4
Dänemark	10-49 MA	40.4	0.2	62.7	0.1	21.9
	50-249 MA	54.2	0.6	85.3	0.5	16.9
	>= 250 MA	66.5	0.7	88.8	0.4	20.9
Finnland	10-49 MA	39.8	1.3	65.3	1.4	12.4
	50-249 MA	54.3	1.6	76.2	1.7	13.9
	>= 250 MA	73.7	3.0	94.6	2.3	40.5
Norwegen	10-49 MA	33.0	1.4	50.7	1.8	9.6
	50-249 MA	45.1	1.3	64.7	1.2	9.1
	>= 250 MA	64.1	1.1	71.2	0.8	8.6
Niederlande	10-49 MA	39.0	0.7	46.9	0.6	k.a.
	50-249 MA	59.2	0.8	64.6	0.9	k.a.
	>= 250 MA	78.7	2.1	76.1	1.2	k.a.
Belgien	10-49 MA	45.0	1.2	55.0	0.6	29.0
	50-249 MA	64.2	2.6	70.1	1.2	19.6
	>= 250 MA	76.5	3.2	77.2	1.6	15.4
Österreich	10-49 MA	41.6	1.6	43.2	k.a.	7.1
	50-249 MA	65.3	1.4	56.0	k.a.	13.0
	>= 250 MA	89.1	1.8	79.8	k.a.	23.8

Quelle: Eurostat, NewCronos; <http://europa.eu.int/newcronos/>. Bezugsperiode: 1998-00 (Ausnahme Schweiz: 00-02)

Dieses summarische Verfahren liefert folgende Resultate: Die Schweiz belegt in allen drei Grössenklassen Rang 1, bei den Grossunternehmen zusammen mit Finnland. Der Vorsprung gemäss der

durchschnittlichen Rangziffer ist bei den mittelgrossen Firmen noch grösser als bei den kleinen. Für die anderen Länder lässt sich Folgendes festhalten: Das zweitplatzierte Finnland verdankt seine gute Rangierung den Grossunternehmen (Rang 1), während es bei kleinen und mittelgrossen Firmen nur Rang 5 bzw. 6 erreicht. Bei Schweden, Deutschland und Frankreich, die auf gesamtwirtschaftlicher Ebene, die Plätze 2, 4 und 6 einnehmen sind die Differenzen zwischen den drei Grössenklassen gering. Wie bei Finnland sind die grössenspezifischen Unterschiede bei Belgien (gesamtwirtschaftlich auf Rang 5) recht ausgeprägt; einer guten Rangierung bei den kleinen und mittelgrossen Firmen steht ein Platz im untersten Drittel bei den Grossunternehmen gegenüber. Bei den übrigen Ländern (gesamtwirtschaftliche Ränge 7 bis 11) sind in Dänemark und Norwegen die kleinen Unternehmen vergleichsweise innovativer, bei Österreich, Italien und den Niederlande sind die grossen Firmen im internationalen Vergleich besser platziert.

Die Schweiz belegt – wie erwähnt – bei allen drei Grössenklassen Rang 1. Ein Blick auf die Resultate für die einzelnen Indikatoren zeigt jedoch durchaus grössenspezifische Unterschiede. So steht die Schweiz bei den Grossunternehmen im Vergleich zu den andern Ländern gemäss drei der fünf Indikatoren schlechter da als bei kleinen und mittelgrossen Firmen (Anteil Innovatoren, Anteil F&E-Treibende, Umsatzanteil innovativer Produkte), bei den anderen beiden Indikatoren (Innovations- sowie F&E-Ausgaben als Umsatzanteil) gibt es keine grössenspezifischen Rangdifferenzen. Die Unterschiede zwischen den kleinen und den mittelgrossen Firmen hinsichtlich des internationalen Rankings sind dagegen nur gering. Insgesamt beruht also die Spitzenleistung der Schweiz in besonderem Mass auf den KMU.