

Arvanitis, Spyros; Ley, Marius; Seliger, Florian; Stucki, Tobias; Wörter, Martin

Research Report

Innovationsaktivitäten in der Schweizer Wirtschaft: Eine Analyse der Ergebnisse der Innovationserhebung 2011

KOF Studien, No. 39

Provided in Cooperation with:

KOF Swiss Economic Institute, ETH Zurich

Suggested Citation: Arvanitis, Spyros; Ley, Marius; Seliger, Florian; Stucki, Tobias; Wörter, Martin (2013) : Innovationsaktivitäten in der Schweizer Wirtschaft: Eine Analyse der Ergebnisse der Innovationserhebung 2011, KOF Studien, No. 39, ETH Zurich, KOF Swiss Economic Institute, Zurich, <https://doi.org/10.3929/ethz-a-010699449>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/122952>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

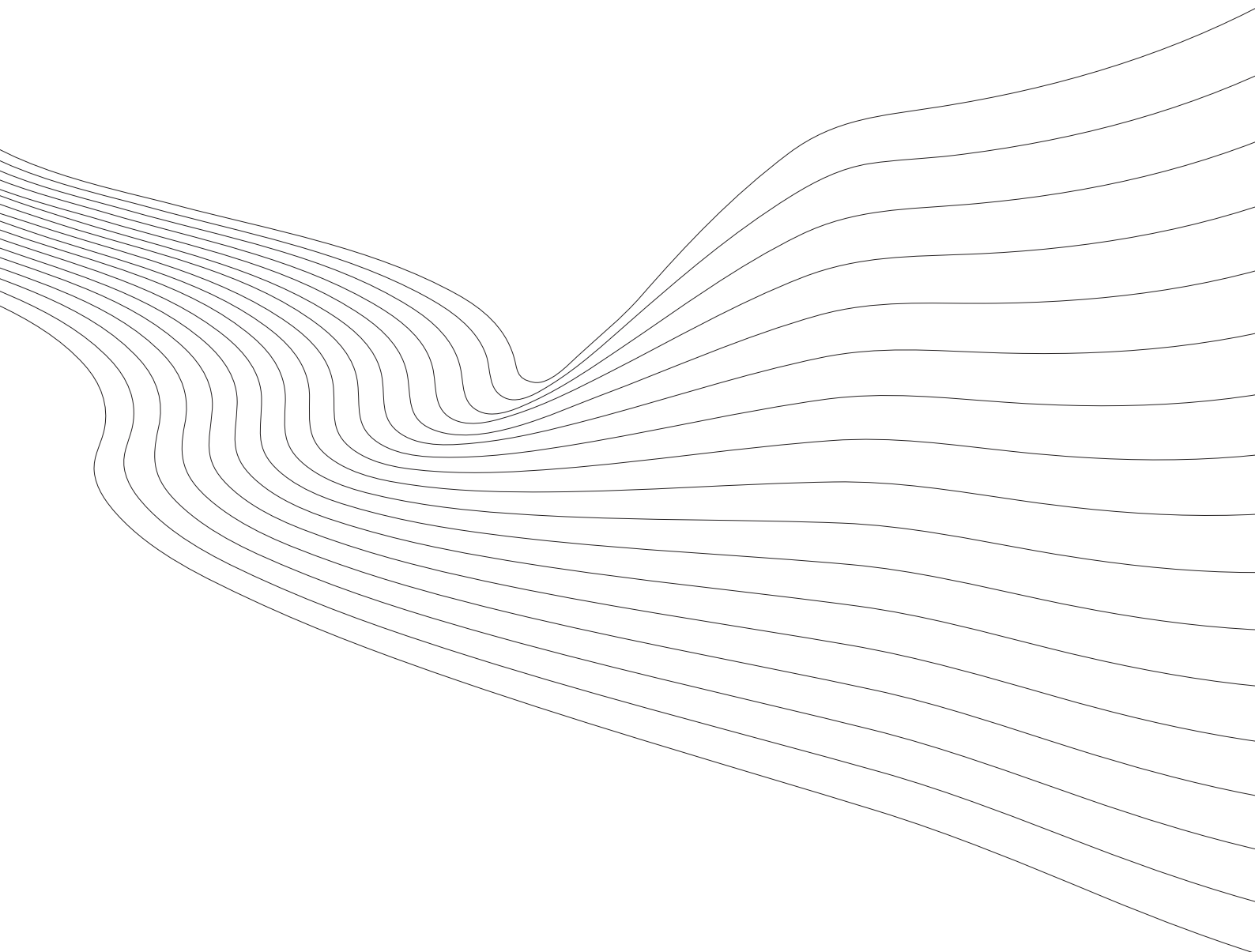
You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Innovationsaktivitäten in der Schweizer Wirtschaft

Eine Analyse der Ergebnisse der Innovationserhebung 2011

Spyros Arvanitis, Marius Ley, Florian Seliger,
Tobias Stucki und Martin Wörter



Impressum

Herausgeber

KOF Konjunkturforschungsstelle, ETH Zürich

© 2013 KOF Konjunkturforschungsstelle, ETH Zürich

Autoren

Spyros Arvanitis

Marius Ley

Florian Seliger

Tobias Stucki

Martin Wörter

KOF

ETH Zürich
KOF Konjunkturforschungsstelle
WEH D 4
Weinbergstrasse 35
8092 Zürich

Telefon +41 44 632 42 39
Fax +41 44 632 12 18
www.kof.ethz.ch
kof@kof.ethz.ch

Innovationsaktivitäten in der Schweizer Wirtschaft

**Eine Analyse der Ergebnisse der Innovationserhebung
2011**

**Spyros Arvanitis, Marius Ley, Florian Seliger, Tobias
Stucki, Martin Wörter**

Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich

April 2013

Vorwort	11
1. Einleitung	13
Teil 1: Stand und Entwicklung der Innovationsleistung der Schweizer Wirtschaft	17
2. Die Innovationsaktivitäten im Zeitraum 2009 – 2011	19
2.1 Einleitende Bemerkungen.....	19
2.2 Einfache, qualitative Indikatoren der Innovationstätigkeit.....	20
2.2.1 Vorbemerkungen.....	20
2.2.2 Innovationshäufigkeit.....	20
2.2.3 Forschung und Entwicklung	26
2.2.4 Patentaktivitäten.....	28
2.2.5 Marktneuheiten	30
2.2.6 Innovationsaktivitäten und Unternehmensgrösse	32
2.3 Ausgewählte quantitative Indikatoren der Innovationstätigkeit.....	36
2.3.1 Inputseitige Indikatoren	36
2.3.2 Marktorientierte Indikatoren.....	38
2.3.3 Kostensenkung dank Prozessneuerungen	44
2.4 Fazit: Gesamteinschätzung der Innovationsleistung der Branchen.....	47
3. Entwicklung der Innovationsleistung seit 1990	51
3.1 Einleitende Bemerkungen.....	51
3.2 Veränderung des Anteils von Firmen mit Innovationsaktivitäten.....	51
3.3 Veränderung der Intensität der Innovationsaktivitäten.....	53
3.3.1 Verwendete Indikatoren.....	53

3.3.2	Innovationsaufwendungen	53
3.3.3	Umsätze mit innovativen Produkten	59
3.4	Zusammenfassung: die wichtigsten Trends	60
3.4.1	Vorbemerkungen	60
3.4.2	Die Entwicklung bis 2008	60
3.4.3	Die jüngste Krise hinterlässt deutliche Spuren	61
4.	Innovationshemmnisse	63
4.1	Hemmnisse nach Sektoren	63
4.1.1	Industrie	63
4.1.2	Bauwirtschaft und Dienstleistungssektor	65
4.2	Hemmnisse bei innovierenden und nichtinnovierenden Firmen	66
4.3	Hemmnisse nach Unternehmensgrösse	67
4.4	Hemmnisse nach Branchen	68
4.5	Die Veränderung der Bedeutung der Hemmnisse zwischen 1988-1990 und 2009-2011	71
4.6	Öffentliche Innovationsförderung	76
Teil 2:	Internationaler Vergleich der Innovationsposition der Schweiz	81
5.	Wie innovativ ist die Schweizer Wirtschaft im Vergleich mit anderen europäischen Ländern?	83
5.1	Einleitung	83
5.2	Innovationsleistung 2009-2011	85
5.2.1	Industrie- und Dienstleistungssektor	85
5.2.2	Branchen	93
5.3	Entwicklung der Innovationsleistung seit 1993	96

5.3.1	Vorbemerkungen.....	96
5.3.2	Industrie.....	96
5.3.3	Dienstleistungssektor	97
5.3.4	Gesamtbetrachtung.....	98
5.4	Wissensnetzwerk.....	99
5.5	Innovationshemmnisse.....	103
5.6	Fazit.....	106
6.	Ein erweiterter internationaler Vergleich der Innovationsleistung	109
6.1	Einleitende Bemerkungen.....	109
6.2	Innovationsinput.....	109
6.2.1	F&E-Ausgaben.....	109
6.2.2	Humanressourcen Wissenschaft und Technologie	112
6.3	Intermediärer Innovationsoutput.....	113
6.3.1	Patentanmeldungen	113
6.3.2	Internationale Verflechtung der Patentaktivitäten	116
6.4	Innovationsleistung gemäss „Innovation Union Scoreboard“.....	121
6.5	Fazit.....	125
	Teil 3: Spezialanalysen	127
7.	Innovationsaktivitäten im Gesundheitsbereich	129
7.1	Einleitung.....	129
7.1.1	Konzept der Studie.....	129
7.1.2	Innovation im Gesundheitssektor: Kurzer Literaturüberblick.....	131
7.2	Umfrage zu den Innovationsaktivitäten im Gesundheitssektor.....	132
7.3	Ergebnisse zu den Innovationsaktivitäten.....	133

7.3.1	Produkt- und Prozessinnovationen.....	133
7.3.2	Neuheitsgrad der Innovationen	134
7.3.3	Innovationsaktivitäten nach Abteilungen	135
7.4	Ziele von Innovationsaktivitäten.....	137
7.5	Innovationspotential.....	138
7.6	Akquisition von neuem Wissen	139
7.6.1	Forschungsaktivitäten	139
7.6.2	Externe Wissensquellen	140
7.6.3	Kooperationen im Innovationsbereich	142
7.7	Bildung von Humankapital	143
7.8	Innovationshemmnisse.....	144
7.9	Fazit.....	145
8.	Wissen- und Technologietransfer (WTT) zwischen wissenschaftlichen Institutionen und Unternehmungen in der Schweiz	147
8.1	Einleitende Bemerkungen.....	147
8.2	Häufigkeit von Wissens- und Technologietransfer (WTT)-Aktivitäten.....	147
8.3	Formen des Wissens- und Technologieaustausches	149
8.4	Partner des Wissensaustausches	151
8.5	Motive für den Wissensaustausch.....	154
8.6	Auswirkungen von Wissensaustausch-Aktivitäten.....	156
8.7	Hemmnisse für den Wissensaustausch	156
9.	Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) in den Schweizer Unternehmen	159
9.1	Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien	159

9.1.1	Zwischenbetriebliche Verbreitung wesentlicher IKT	159
9.1.2	Innerbetriebliche Verbreitung von ausgewählten IKT	164
9.2	Internet-Nutzenprofil	167
9.3	Nutzenprofile von E-Commerce	171
9.3.1	Nutzen des E-Commerces für die Beschaffung von Waren und Dienstleistungen	171
9.3.2	Nutzen des E-Commerces für den Verkauf von Waren und Dienstleistungen	171
9.4	Hemmnisse für den Verkauf von Waren und Dienstleistungen über das Internet	176
9.5	„Open-Source“ Betriebssoftware	180
9.6	Betriebliche Diffusion von „Social Networks“	180
Schlussfolgerungen		183
10. Zusammenfassung und wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen		185
10.1	Fragestellung und Datenbasis	185
10.2	Innovationsaktivitäten 2009-2011	186
10.3	Veränderung der Innovationsleistung seit den frühen 1990er-Jahren	187
10.4	Innovationshemmnisse	189
10.5	Internationaler Vergleich der Innovationsleistung	191
10.5.1	Die Innovationsposition der Schweiz – ein Vergleich mit den EU- Ländern anhand von CIS-Indikatoren	191
10.5.2	Veränderung der Innovationsleistung seit Mitte der 1990er-Jahre: Schweiz vs. EU	192
10.5.3	Erweiterter Vergleich unter Einbezug von nicht-europäischen Ländern	193
10.6	Spezialanalyse 1: Innovationsaktivitäten im Gesundheitsbereich	194

10.7	Spezialanalyse 2: Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)...	196
10.8	Wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen.....	198
10.8.1	Ausgangspunkt und allgemeine Rahmenbedingungen.....	198
10.8.2	Abbau von Innovationshemmnissen und Förderung von Bildung und Forschung.....	199
	Résumé et implications sur le plan de la politique économique	203
	Enquête et base de données.....	203
	Activités d'innovation 2009-2011.....	204
	Evolution de la performance en innovation depuis le début des années 1990.....	205
	Obstacles à l'innovation.....	207
	Comparaison internationale de la performance en innovation.....	209
	Position de la Suisse : comparaison avec les pays de l'UE sur la base des indicateurs ECI.....	209
	Evolution de la performance en innovation depuis le milieu des années 1990 : Suisse contre UE.....	210
	Comparaison élargie intégrant des pays non européens.....	211
	Analyse spéciale des activités d'innovation dans le secteur de la santé.....	212
	Analyse spéciale sur les technologies d'information et de communication (TIC)...	214
	Implications sur le plan de la politique économique.....	217
	Point de départ et conditions générales.....	217
	Elimination des obstacles à l'innovation et promotion de la formation et de la recherche.....	218
	Literaturverzeichnis	221
	Anhang	227

Die Innovationserhebung vom Herbst 2011	229
Zum Fragebogen.....	229
Zusammensetzung der Stichprobe und der ausgewerteten Fragebogen	229
Behandlung des Problems der fehlenden Antworten und Gewichtung der Antworten	230
Fragebogen 2011	241
Fragebogen Spitäler.....	251

Vorwort

Die Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich führt seit 1990 im Auftrag des Staatssekretariats für Wirtschaft (SECO) im Rahmen der sog. „Strukturberichterstattung“ des Bundes ein regelmässiges „Innovationsmonitoring“ durch. Die Innovationsumfragen 1990 und 1993 richteten sich ausschliesslich an die Industrie. 1994 wurde in der Bauwirtschaft und im Dienstleistungssektor eine Pilotstudie realisiert, so dass ab der dritten Erhebung im Jahr 1996 alle drei Sektoren einbezogen werden konnten. Im vorliegenden Band wird über die wichtigsten Resultate der achten Erhebung berichtet, die im Herbst 2011 realisiert wurde. Dazu wird über die Ergebnisse einer neuen Umfrage im Spitalwesen berichtet, die zum erstenmal für die Schweiz durchgeführt wurde. Dr. Thomas Bolli war massgeblich beteiligt an der Entwicklung des Konzeptes für den Fragebogen dieser speziellen Umfrage.

Da mittlerweile Resultate von acht Umfragen vorliegen, die den Zeitraum 1988-90 bis 2009-11 abdecken (ausserhalb der Industrie 1994-96 bis 2009-11), sind wir in der Lage, Aussagen zur mittel- bis längerfristigen Veränderung der Innovationstätigkeit zu machen. Auch wird dem Vergleich der Innovationsleistung der Schweizer Wirtschaft mit derjenigen anderer Länder, vor allem mit den Ländern der Europäischen Union, die ähnliche Innovationsumfragen („Community Innovations Survey“ CIS) in regelmässigen Abständen durchführen, besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

An dieser Stelle möchten wir den Vertretern der 2'363 Unternehmungen, die sich an der umfangreichen Erhebung beteiligt haben, für ihre wertvolle Mitarbeit danken. Besonderer Dank gebührt Frau Marianne Abt, Herrn Dr. Christian Busch und Herrn Dr. Peter Balastè, alle drei Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO), die das Projekt fachkundig begleitet haben. Weiter geht unser Dank an Frau Honorata Kaczykowski-Patermann und an die Herren Garret Binding, Flavio Schönholzer und Kushtrim Veseli, die mit grossem Einsatz an der Durchführung der Umfrage, an der Auswertung der Daten bzw. an der Gestaltung dieses Berichtes mitwirkten. Kushtrim Veseli führte insbesondere die den Kapiteln 2, 3, 4 und 8 zugrundeliegende Datenauswertung aus.

1. Einleitung

Die Internationalisierung der Wirtschaft hat sich in den letzten Jahren aus verschiedenen Gründen beschleunigt; zu nennen sind etwa das Näherücken der verschiedenen Standorte durch Fortschritte in den Bereichen Verkehr und Telekommunikation, die verstärkte Aussenorientierung verschiedener Welt-handelsregionen (Osteuropa, Lateinamerika, China) oder das wachsende Export-potential von Schwellenländern in Südostasien in mittlerweile auch anspruchs-volleren Marktsegmenten. Unter diesen Umständen ist in einem Hochlohnland wie der Schweiz die Erhaltung der internationalen Konkurrenzfähigkeit, von welcher der Wohlstand (und indirekt auch die Wohlfahrt) in hohem Mass abhängt, von erstrangiger Bedeutung. Eine intakte Wettbewerbsfähigkeit setzt eine Spitzenleistung im Innovationsbereich voraus. Dazu sind neben neuerungs-freudigen Firmen auch ein günstiges Innovationsklima (Rahmenbedingungen) sowie eine die Innovationstätigkeit begünstigende Wirtschafts- und Techno-logiepolitik erforderlich. Eine wichtige Rolle spielt auch die Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), die in einer wissens-basierten Wirtschaft eine Schlüsseltechnologie darstellen. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, sachliche Grundlagen zur Beurteilung dieser Problematik zu liefern. Dabei wird diesmal dem internationalen Vergleich von Innovations-aktivitäten besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

Im Rahmen dieser jüngsten Umfrage wurde die Unternehmensstichprobe anhand der Daten der Eidgenössischen Betriebszählung 2008 aktualisiert und die NOGA-2008-Branchenklassifikation eingeführt (siehe das Kapitel „Die Innova-tionserhebung vom Herbst 2011“ im Anhang).

Im Einzelnen behandelt die vorliegende Studie die folgenden *Fragestellungen*:

Kapitel 2:

Wie innovativ war die Schweizer Wirtschaft im Zeitraum 2009-2011, der Referenzperiode der jüngsten Innovationserhebung? Welche „Muster“ kennzeichneten die Innovationsaktivitäten? Dabei interessieren Aspekte wie Grössenabhängigkeit der Innovationsleistung, „Ranking“ der Branchen nach der Innovationsleistung insgesamt und getrennt nach verschiedenen Innovations-indikatoren, Produkt- vs. Prozessorientierung der Innovationsaktivitäten, Zusammensetzung der Innovationsausgaben nach dem Grad der Anwendungs-orientierung usw.

Kapitel 3:

Wie haben sich die Innovationsaktivitäten seit den 1990er-Jahren entwickelt? Zur Beantwortung dieser Frage können wir uns für die Industrie auf Daten aus acht Innovationsumfragen stützen, die den Zeitraum 1988-90 bis 2009-11 abdecken. Für die Sektoren Bauwirtschaft und Dienstleistungen verfügen wir nur über Angaben, die bis zur Mitte der neunziger Jahre zurückreichen. Abgesehen von der Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen und sektoralen Innovationsleistung interessiert vor allem die Frage, ob und in welcher Weise sich im Zeitablauf die oben erwähnten Muster der Innovationstätigkeit verändert haben.

Kapitel 4:

Wie gut ist in der Schweiz das Innovationsklima, das sich näherungsweise durch Angaben zu den Innovationshemmnissen (Kosten und Risiken von Innovationsprojekten, Finanzierungsprobleme, Personalknappheit, staatliche Regulierungen, usw.) erfassen lässt? Gibt es in dieser Hinsicht branchen- und grössenspezifische Unterschiede? Sehen sich Firmen ohne Innovationen höheren Hemmnissen gegenüber als innovierende Unternehmen? Wie hat sich das Innovationsklima im Zeitraum 1988-90 bis 2009-11 entwickelt? Welche Hemmnisse sind struktureller Natur und begründen möglicherweise einen wirtschaftspolitischen Handlungsbedarf?

Kapitel 5:

Für die Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Wirtschaft steht die *relative* Innovationsleistung der Wirtschaft im Vergleich zu den wichtigen Konkurrenzländern im Vordergrund. Deshalb wird in diesem Kapitel abgeklärt, wie die Schweiz bezüglich folgender Tatbestände abschneidet: Innovationsleistung insgesamt sowie desaggregiert nach Branchen und Grössenklassen; Veränderung der Innovationsleistung in den letzten zehn Jahren; innovationsorientierte Kooperationen und Innovationshemmnisse. Für den Vergleich werden in die Resultate des in den EU-Mitgliedsländern periodisch durchgeführten „Community Innovation Survey“ (CIS) herangezogen.

Kapitel 6:

In diesem Kapitel wird der internationale Vergleich sowohl inhaltlich (zusätzliche Indikatoren) als auch durch die Berücksichtigung weiterer Länder (z.B. USA, Japan) beruhend auf den neuesten OECD-Angaben erweitert. Der

erweiterte Vergleich berücksichtigt auch die Humanressourcen, die Patente sowie die Exporte wissensintensiver Güter und Dienstleistungen. Schliesslich vergleichen wir die Resultate des Länderrankings gemäss den CIS-Indikatoren mit jenem gemäss dem „Innovation Union Scoreboard 2011“ und dem „Global Innovation Scoreboard“.

Kapitel 7:

Im Auftrag des Staatssekretariats für Wirtschaft SECO wurde im Jahr 2011 zum erstenmal in der Schweiz eine Umfrage zu den Innovationsaktivitäten des Spitalwesens durchgeführt. In diesem Kapitel werden die Ergebnisse dieser neuen Innovationserhebung analysiert.

Kapitel 8:

In diesem Kapitel berichten wir über die Resultate einer Umfrage zum Wissens- und Technologietransfers (WTT) zwischen Schweizer Unternehmen und Schweizer Hochschulen und öffentlichen Forschungsorganisationen. Diese Umfrage wurde im Frühjahr 2011 zum zweitenmal im Auftrag des ETH-Rates durchgeführt.

Kapitel 9:

Wie intensiv werden in der Schweizer Wirtschaft Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) genutzt? Bei der Analyse wird unterschieden zwischen der zwischenbetrieblichen (Anteil IKT-nutzender Firmen) und der innerbetrieblichen Diffusion (Intensität der IKT-Nutzung im Unternehmen). Wie hat sich die Diffusion verschiedener IKT-Elemente über die Zeit entwickelt (z.B. Internet, E-Commerce, Software zur Steigerung der Effizienz innerbetrieblicher Prozesse, Sicherheitstechnologien). Speziell für den E-Commerce: Welchen Nutzen ziehen Firmen aus dem Einsatz dieses Handelskanals, und welche Faktoren behindern die Einführung und eine (noch) intensivere Nutzung von E-Commerce?

Kapitel 10:

Im abschliessenden Kapitel fassen wir den empirischen Befund gemäss den Kapiteln 2 bis 9 zusammen und ziehen auf dieser Basis einige wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen.

Anhang:

Im Anhang werden die statistischen Grundlagen der Erhebung (Stichprobe, Rücklauf, Gewichtung usw.) dokumentiert. Die Angaben in den Kapiteln 2, 3, 4 und 9 sind gewichtet gemäss diesen statistischen Grundlagen.

Teil 1: Stand und Entwicklung der Innovationsleistung der Schweizer Wirtschaft

2. Die Innovationsaktivitäten im Zeitraum 2009 – 2011

Spyros Arvanitis und Tobias Stucki

2.1 Einleitende Bemerkungen

Die empirische Erfassung eines so komplexen Phänomens wie der Innovations-tätigkeit ist mit diversen Schwierigkeiten verbunden. Jeder Indikator ist mit Messfehlern behaftet und berücksichtigt nur Teilaspekte des Innovationsverhaltens. Zudem verfolgen Unternehmen je nach wirtschaftlichem Umfeld (Branchen-zugehörigkeit, Konkurrenzverhältnisse, usw.) unterschiedliche Innovationsstrategien. Um dieser Heterogenität Rechnung zu tragen, ist die Beurteilung der Innovations-tätigkeit und die Beschreibung des Innovationsprofils einer Firma bzw. Branche auf ein ganzes Bündel von Indikatoren abzustützen (*Arvanitis/Hollenstein 1999*).

Vor diesem Hintergrund werden die zahlreichen von uns erhobenen Innovations-indikatoren den einzelnen Phasen des Innovationsprozesses zugeordnet, wobei im Wesentlichen drei Typen von Messgrössen unterschieden werden: Indikatoren, die auf der Inputseite des Innovationsprozesses ansetzen, Indikatoren, die auf der Outputseite ansetzen, sowie solche, die sich auf die Markteinführungsphase bzw. Marktbewährungsphase (Marktergebnis) beziehen. In Tabelle 2.1 sind die verwendeten Indikatoren, gegliedert nach diesen drei Kategorien, zusammengestellt.

Im Folgenden werden die Innovationsaktivitäten in der Schweizer Wirtschaft in der Referenzperiode 2009-11 mit Schwerpunkt auf Vergleiche zwischen Sektoren, Branchen und Grössenklassen dargestellt. In Abschnitt 2.2 kommentieren wir die Resultate für einige einfache, auf „ja/nein“-Antworten beruhende input-, output- und marktorientierte Indikatoren. Danach stellen wir die Ergebnisse für eine Auswahl quantitativer Messgrössen vor. Schliesslich wird anhand der Reihung der Branchen bei den einzelnen Indikatoren eine durchschnittliche Rangziffer für jede einzelne Branche berechnet, die ein breit abgestütztes „Branchen-Ranking“ erlaubt (Abschnitt 2.4).

Da bei einer geringen Anzahl von antwortenden Unternehmen die Repräsentativität nicht gegeben ist, werden im Folgenden nur Resultate ausgewiesen, welche auf Antworten von mehr als fünf Unternehmen beruhen. Dies hat zur Folge, dass bei einem Teil der Tabellen insbesondere Angaben für die Reparaturbranche und die Telekommunikation fehlen.

Tabelle 2.1: Indikatoren zur Messung der Innovationsaktivitäten nach den Phasen des Innovationsprozesses

Input	Output	Marktergebnis
<i>Innovationsaufwand (qualitativ)</i> - Forschung - Entwicklung - Konstruktion/Design - Folgeinvestitionen - Informatikaufwendungen	<i>Patentanmeldungen</i> - Ja / nein - Zahl pro Mitarbeiter	<i>Neuheitsgrad (Produkt)</i> <i>Umsatzanteil von</i> - erheblich verbesserten Produkten - neuen Produkten <i>Umsatzanteil von</i> - Betriebsneuheiten - Marktneuheiten
<i>Innovationsaufwendungen (als Umsatzanteil)</i> - F&E-Ausgaben - Innovationsaufwendungen	<i>Anmeldung anderer Schutzrechte (ja/nein)</i> - Marken - Copyrights - Industrie-Design	<i>Innovationsbedingte Kostensenkung (Prozess)</i> - Ja / nein - Prozent

2.2 Einfache, qualitative Indikatoren der Innovationstätigkeit

2.2.1 Vorbemerkungen

In diesem Abschnitt beschreiben wir die Innovationsaktivitäten anhand von vier einfachen, auf „ja/nein“-Antworten beruhenden Indikatoren, die sich auf die drei Phasen des Innovationsprozesses beziehen. Die Unternehmen wurden zunächst gefragt, ob sie im Zeitraum 2009-11 im Produkt- und/oder Prozessbereich Innovationsprojekte realisierten. Zweitens interessierte die Frage, ob sie in diesem Zusammenhang Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten (F&E-Aktivitäten) entfalteten (Inputseite der Innovation) und drittens, ob sie Patente angemeldet haben (Outputseite der Innovation). Schliesslich erfassten wir, ob Produkte eingeführt wurden, die eine Marktneuheit darstellten (marktbezogene Innovationsleistung).

2.2.2 Innovationshäufigkeit

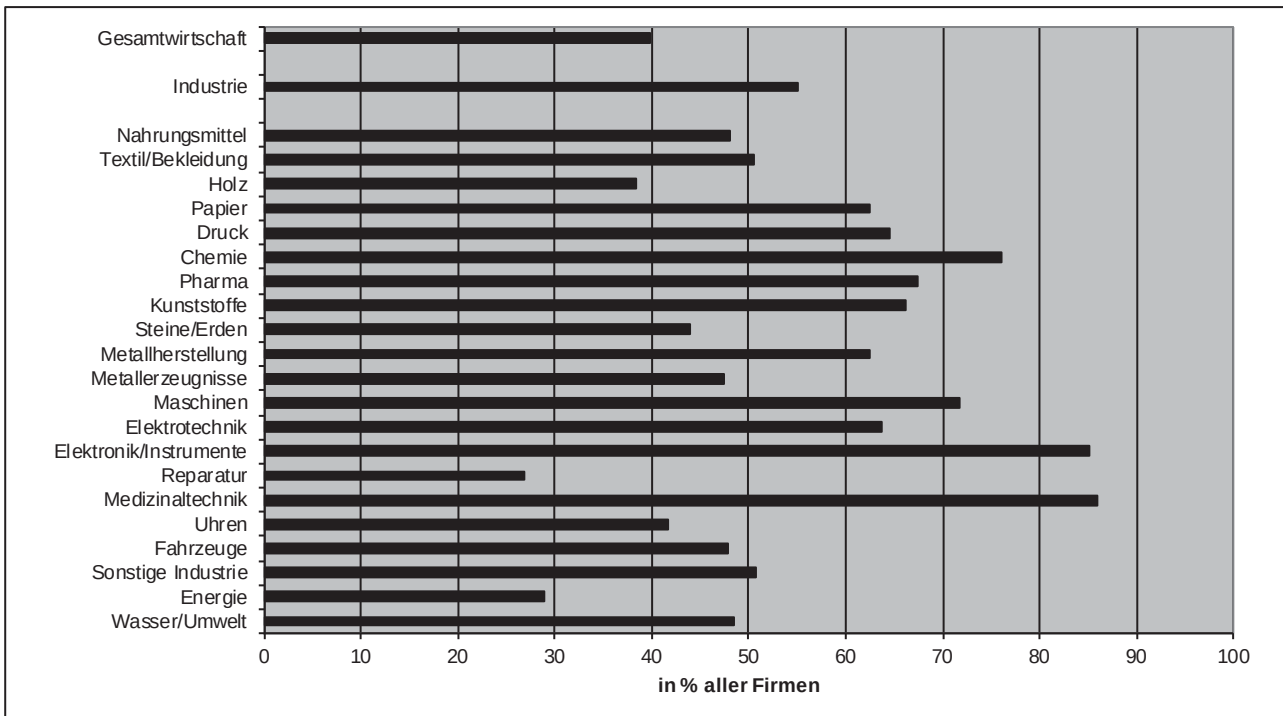
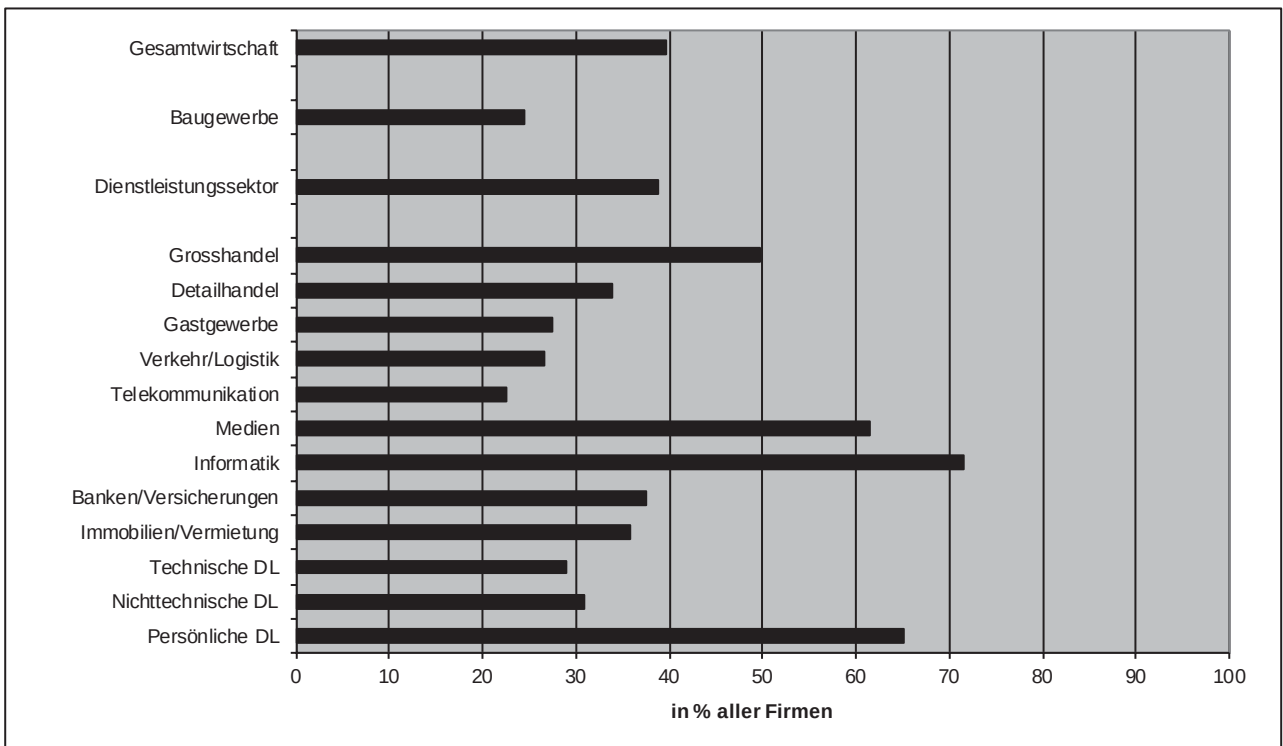
In den Jahren 2009-11 realisierten insgesamt 40% der Firmen Neuerungen durch die Einführung neuer Produkte am Markt und/oder neuer Produktionsverfahren im Betrieb. In der Industrie lag die Innovationshäufigkeit mit 55% wesentlich höher als im Dienstleistungssektor mit 39% und der Bauwirtschaft mit 24%.

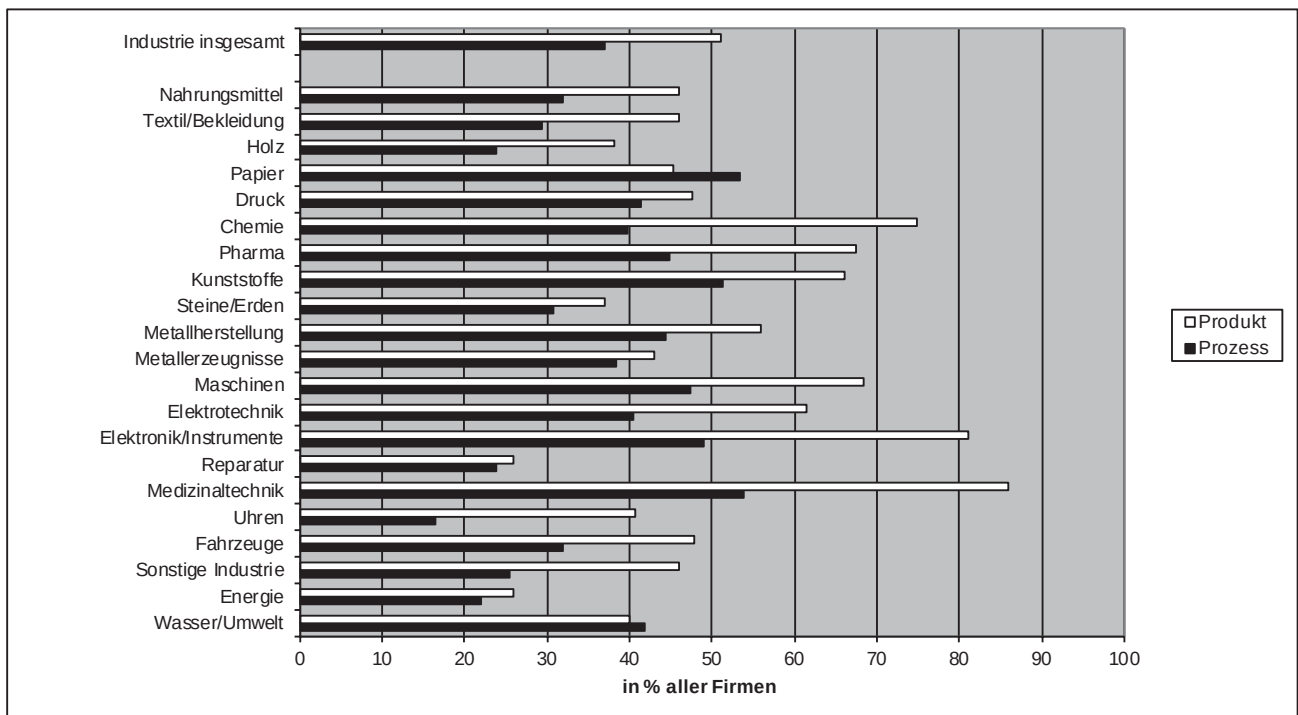
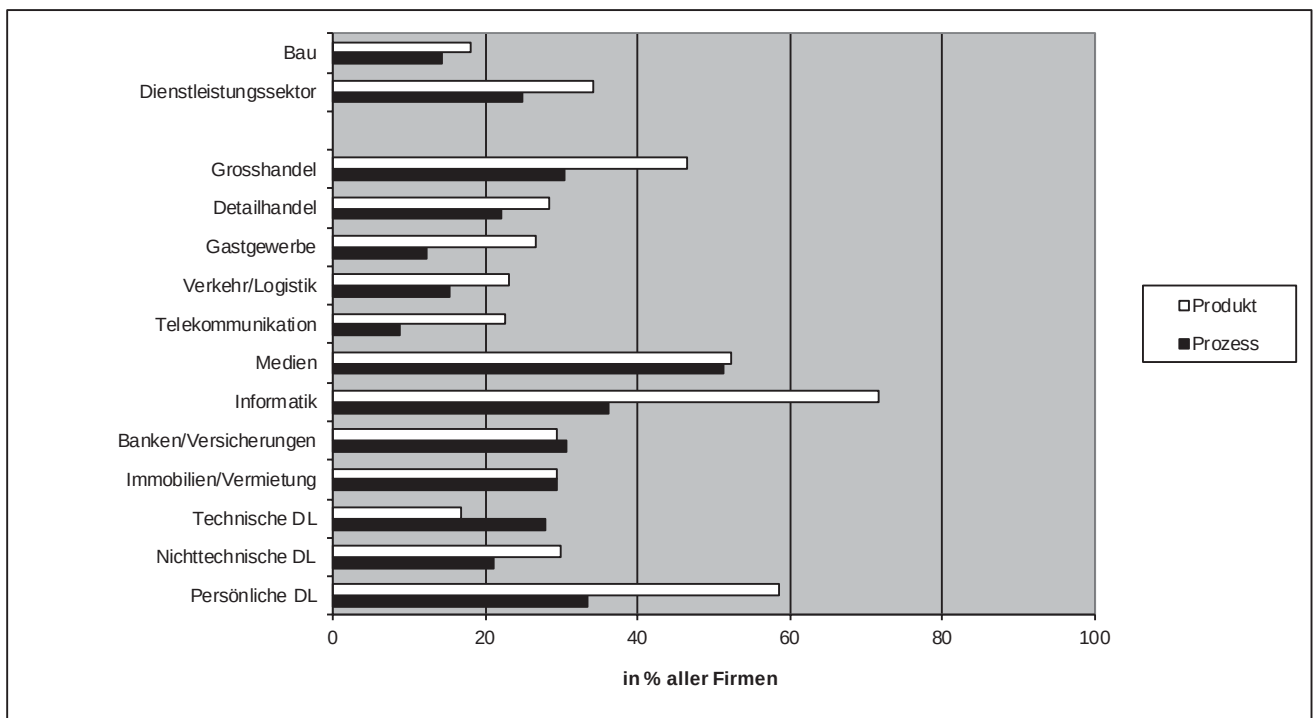
In den Industriezweigen Medizinaltechnik (die zum erstenmal separat aufgeführt wird) und Elektronik/Instrumente liegt der Innovatorenanteil mit rund 85% weit über dem Durchschnitt (Grafik 2.1), gefolgt von Chemie (76%) und dem Maschinenbau (72%). Etwas weiter zurück liegt die Pharma-Branche (67%). Chemie und Pharma, die 2011 separat betrachtet werden, weisen merklich kleinere Innovatorenanteile als in der Periode 2006-2008 (gemeinsam 85%). Am wenigsten innovativ sind die Branchen Reparatur (27%), Energie (29%) und Holz (38%). Abgesehen von der Spitzengruppe und den Schlusslichtern bewegt sich der Innovatorenanteil in einem relativ engen Band. Da dieser einfache Indikator nur geringe „Ansprüche“ an die „Innovationstiefe“ stellt, überrascht dieses Resultat wenig. Ein aussagekräftigeres Bild der Differenzen nach Branchen liefern Indikatoren wie z.B. der Anteil F&E-treibender Firmen oder Indikatoren zur Innovationsintensität (siehe unten).

In der Bauwirtschaft und in den meisten Dienstleistungsbranchen liegt die Innovationshäufigkeit unter dem Industriedurchschnitt (Grafik 2.2). Nur die Informatik (72%), (eher unerwartet) die persönlichen Dienstleistungen (65%) und die Medien (62%) können mit der Industrie mithalten. Der Bereich Informatik gehört gemäss diesem einfachen Indikator zu den innovativsten Branchen der Schweizer Wirtschaft überhaupt. Auffallend im Vergleich zur Periode 2006-2008 ist der Rückgang der Innovationsrate bei den Banken/Versicherungen (37% gegenüber 57% in der Periode 2006-2008), was womöglich auf die Finanzkrise ab 2008 zurückzuführen ist. Die restlichen Dienstleistungsbranchen weisen deutlich geringere Innovationsraten auf. Die tiefsten Innovationsraten haben die Bereiche Telekommunikation (23%), Verkehr/Logistik (27%), das Gastgewerbe (27%) und die technischen Unternehmensdienstleistungen (29%).

Die Grafiken 2.3 und 2.4 zeigen für die Industrie bzw. den Bau- und den Dienstleistungssektor die Innovationshäufigkeit, getrennt nach Produkt- und Prozessinnovationen. Von wenigen Ausnahmen abgesehen sind Produktneuerungen in allen drei Sektoren häufiger als Prozessinnovationen. Besonders ausgeprägt ist dies in der Industrie. Zudem sind die Unterschiede zwischen den Branchen hinsichtlich Produktneuerungen grösser als bei neuen Verfahren.

Innovationen können einerseits vollständig auf eigenen Aktivitäten beruhen oder in Zusammenarbeit mit externen Partnern entstehen; in beiden Fällen erbringt die Firma eine substantielle Eigenleistung. Andererseits wird gemäss unserer Definition von Innovation (siehe den Fragebogen im Anhang) auch die Übernahme von „hauptsächlich von anderen Firmen oder Institutionen entwickelten Neuerungen“ als Innovation betrachtet; in diesem Fall ist die innovationsorientierte Eigenleistung

Grafik 2.1: Anteil innovierender Firmen in der Industrie**Grafik 2.2: Anteil innovierender Firmen im Bau- und im Dienstleistungssektor**

Grafik 2.3: Anteil Firmen mit Produkt- bzw. Prozessneuerungen in der Industrie**Grafik 2.4: Anteil Firmen mit Produkt-/Prozessneuerungen im Bau- und im Dienstleistungssektor**

gering. Der in dieser Studie verwendete Innovationsbegriff ist also relativ weit gefasst. Dies ist durchaus sinnvoll, wenn man bedenkt, dass auch mit Innovationen, die nur für den Betrieb, aber nicht für den Markt eine Novität darstellen, wesentliche Markterfolge erzielt werden können.

Dennoch präsentieren wir in Tabelle 2.2 zwecks Illustration auch Branchenergebnisse, basierend auf einem engeren Innovationsbegriff, der nur jene Neuerungen umfasst, die auf Eigenleistungen beruhen, die also vollständig intern oder gemeinsam mit anderen Firmen/Institutionen entstanden sind. In Spalte 1 findet sich der Innovatorenanteil gemäss bisheriger Berechnungsweise („weiterer Innovationsbegriff“), in Spalte 2 das darauf basierende Branchenranking. Spalte 3 weist den „korrigierten Anteil innovierender Firmen“ aus, der auf dem engen Innovationsbegriff beruht („substantielle Eigenleistung erforderlich“), und Spalte 4 gibt das entsprechende Ranking wieder. Die letzte Spalte zeigt die Differenz zwischen den beiden Rankings (Spalte 2 minus 4). Diese Rangdifferenz zeigt also, um wie viele Ränge eine Branche gemäss dem restriktiveren Innovationsbegriff im Vergleich zur weiten Definition besser (positiver Wert) bzw. schlechter (negativer Wert) dasteht. Das Branchenranking wird für den Industriesektor und den Bau-/Dienstleistungssektor getrennt durchgeführt; entsprechend beziehen sich die ausgewiesenen Rangverschiebungen ebenfalls auf Entwicklungen innerhalb der beiden Sektoren.

Im Industriesektor verzeichnet die Medizinaltechnik die auffälligste Verschiebung. Die Medizinaltechnik verschlechtert sich in diesem Ranking um 7 Ränge und steigt von Rang 1 auf Rang 8 ab. Mit einer Verschlechterung um 6 Ränge fällt der Abstieg auch in der Druckbranche deutlich aus. Die relativ starke Innovationsneigung in diesen beiden Branchen ist also primär auf extern entwickelte Innovationen zurückzuführen. Die grössten Sprünge nach oben machen die Papierbranche (+5) und die Fahrzeugbranche (+4). Insgesamt sind die Rangverschiebungen in der Industrie jedoch nicht sehr ausgeprägt. Gar noch etwas geringer sind die Verschiebungen im Bau-/Dienstleistungssektor, in welchem lediglich zwei Branchen grössere Veränderungen verzeichnen. So fallen die technischen Unternehmensdienstleistungen um 2 Ränge zurück, während sich die Verkehr/Logistikbranche im gleichen Ausmass verbessert.

Insgesamt halten sich die Verschiebungen in Grenzen. Sie illustrieren jedoch, dass ein Branchenranking, das sich nur auf einen einzigen Indikator abstützt, nur ein grobes Bild vermittelt.

Tabelle 2.2: Korrigierter Innovatorenanteil 2009-2011 in Prozent: Firmen mit auf Eigenleistung beruhenden Innovationen.

Branche / Sektor	Anteil innovativer Firmen (%)	Rang (je Sektor)	Korrigierter Anteil innovativer Firmen (%)	Korrigierter Rang (je Sektor)	Rang-Differenz
<i>Industrie</i>					
Nahrungsmittel	48.1	14	47.3	12	2
Textil/Bekleidung	50.4	12	43.2	15	-3
Holz	38.3	19	34.5	18	1
Papier	62.5	10	62.5	5	5
Druck	64.5	7	46.1	13	-6
Chemie	76.0	3	71.0	2	1
Pharma	67.4	5	67.4	3	2
Kunststoffe	66.1	6	55.4	7	-1
Steine/Erden	43.9	17	30.8	19	-2
Metallherstellung	62.5	9	53.8	9	0
Metallerzeugnisse	47.4	16	44.5	14	2
Maschinen	71.8	4	66.3	4	0
Elektrotechnik	63.8	8	59.8	6	2
Elektronik/Instrumente	85.1	2	82.8	1	1
Reparatur	26.9	21	26.9	20	1
Medizinaltechnik	86.0	1	54.9	8	-7
Uhren	41.7	18	41.7	16	2
Fahrzeuge	47.9	15	47.9	11	4
Sonstige Industrie	50.7	11	50.2	10	1
Energie	28.9	20	20.7	21	-1
Wasser/Umwelt	48.4	13	39.5	17	-4
<i>Bau / Dienstleistungen</i>					
Bauwirtschaft	24.5	12	15.5	13	-1
Grosshandel	49.8	4	40.9	4	0
Detailhandel	34.0	7	26.2	8	-1
Gastgewerbe	27.4	10	24.2	10	0
Verkehr/Logistik	26.5	11	25.0	9	2
Telekommunikation	22.6	13	22.6	12	1
Medien	61.5	3	51.6	3	0
Informationstechnologie	71.6	1	71.3	1	0
Banken/Versicherungen	37.5	5	33.5	5	0
Immobilien/Vermietung	35.8	6	35.2	6	0
Technische DL	28.9	9	23.5	11	-2
Nichttechnische DL	30.8	8	28.5	7	1
Persönliche DL	65.1	2	54.0	2	0

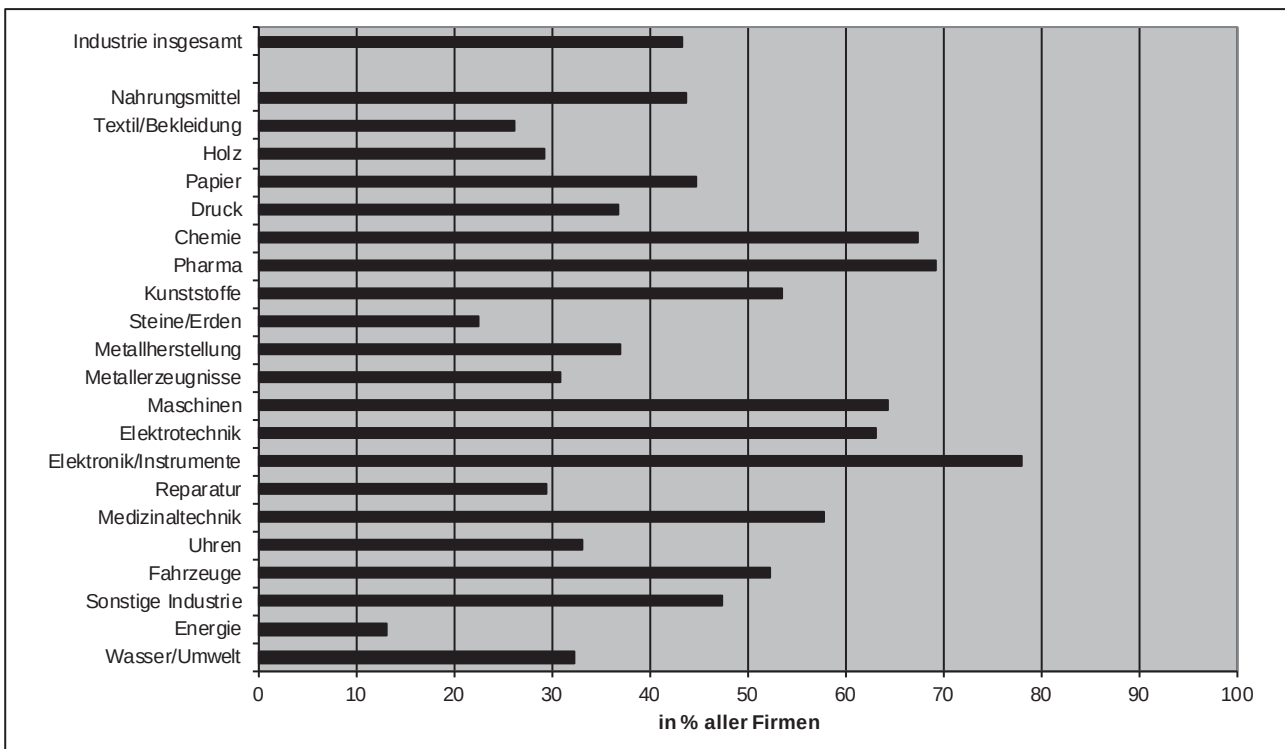
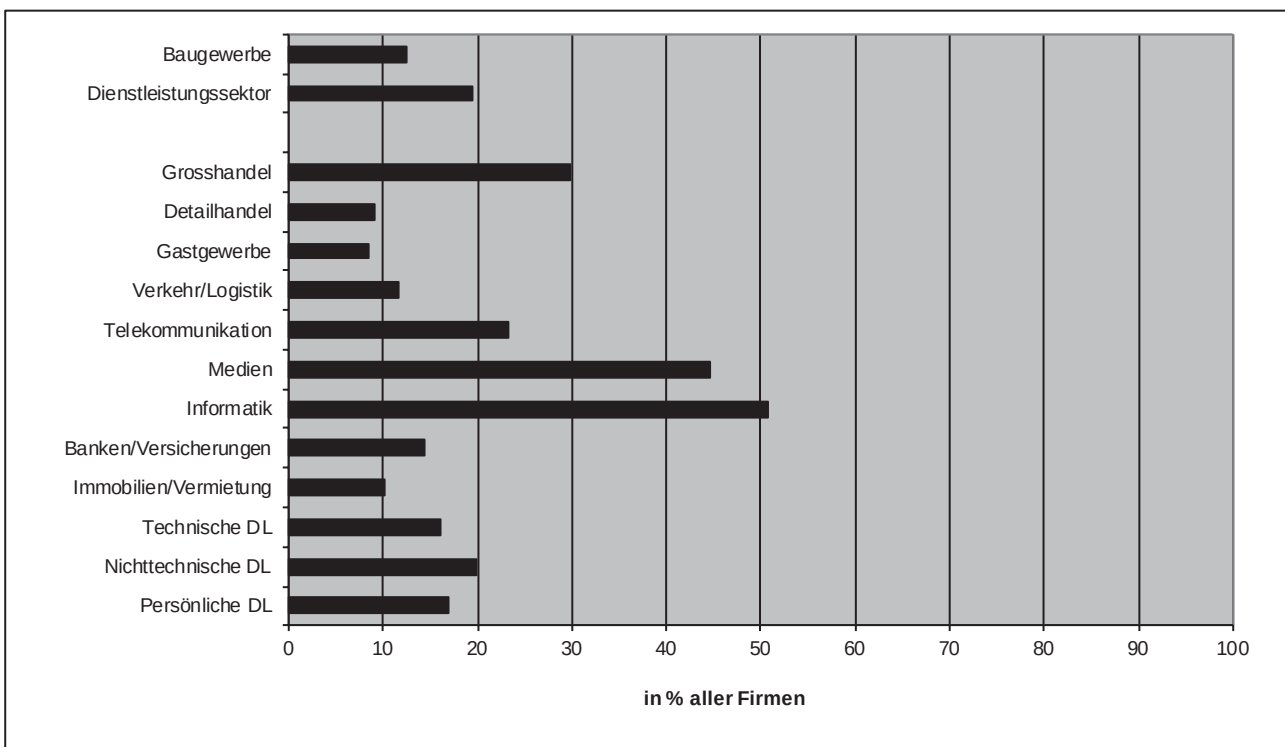
2.2.3 Forschung und Entwicklung

Im Zeitraum 2009-11 investierten in der Industrie 43% der Firmen in F&E, was mehr als das Doppelte des entsprechenden Anteils im Dienstleistungssektor (19%) bzw. mehr als das Dreifache des Anteils in der Bauwirtschaft (12%) ausmacht (Grafik 2.5 und Grafik 2.6). Aus dem Vergleich mit der Innovationshäufigkeit geht hervor, dass in der Industrie bei 22% der Unternehmen die Neuerungen nicht auf F&E-Aktivitäten beruhten, also durch andere innovationsbezogene Investitionen generiert wurden (Aufwendungen für Konstruktion und Design, Pilotprojekte usw.). Dieser Anteil ist – nicht unerwartet – in den Sektoren Bau und Dienstleistungen wesentlich höher (50% bzw. 51%). Diese Unterschiede zwischen den Sektoren haben sich gegenüber der Vorperiode wenig verändert, sind also im Wesentlichen struktureller Natur. Was sich gegenüber der Vorperiode merklich verändert hat, ist der Anteil der innovierenden Firmen, die F&E treiben. Dieser hat in allen drei Sektoren zugenommen. Dies kann als ein erster Hinweis interpretiert werden, dass trotz Krise und damit zusammenhängender Abnahme des Innovationsoutputs viele Unternehmen ihren Innovationsinput nicht reduziert haben (siehe Kapitel 3).

Das anhand der Innovationshäufigkeit skizzierte Branchenmuster wird durch den inputseitigen Indikator „F&E-Aktivitäten ja/nein“ – dies gilt sowohl für die Industrie als auch für den Bau/Dienstleistungssektor – mehr oder weniger bestätigt. Da jedoch die „Trennschärfe“ des F&E-Indikators wesentlich stärker ist als diejenige des „weniger anspruchsvollen“ Indikators „Innovation ja/nein“, sind anhand des F&E-Anteils die Unterschiede zwischen den Branchen grösser.

In der Industrie sind die Spitzenbranchen gemäss den beiden Indikatoren „Innovation ja/nein“ und „F&E ja/nein“ weitgehend dieselben (Elektronik/Instrumente (78%), Pharma (69%), Chemie (67%)). Die Pharmabranche schneidet bezüglich F&E merklich besser ab als bezüglich Innovationen. Umgekehrt sieht es bei der Medizinaltechnik (58%) aus. Während die Medizinaltechnik bei den Innovationen eine Spitzenposition einnimmt, rangiert sie bei der F&E nur im vorderen Mittelfeld. Am wenigsten F&E wird in der Energiebranche (13%) betrieben, gefolgt von den Branchen Steine/Erden (23%), Textil/Bekleidung (26%), Holz (29%) und Reparatur (30%). Mit Ausnahme von der Textil- und Bekleidungsindustrie sind dies alles Branchen, welche auch eine unterdurchschnittliche Innovationsleistung aufweisen.

Bei Bau/Dienstleistungen kristallisiert sich aufgrund des Kriteriums „F&E ja/nein“ eine Trennung zwischen drei Gruppen heraus: a) Informatik (51%) und Medien (45%); b) Grosshandel, Telekommunikation, nichttechnische Unternehmensdienstleistungen, persönliche Dienstleistungen, technische Unternehmensdienstleistungen,

Grafik 2.5: Anteil F&E-treibender Firmen in der Industrie**Grafik 2.6: Anteil F&E-treibender Firmen im Bau- und im Dienstleistungssektor**

Banken/Versicherungen (14% bis 30%) sowie c) einige Branchen, in denen nur wenige Firmen F&E betreiben (Bauwirtschaft, Verkehr/Logistik, Immobilien/Vermietung, Detailhandel, Gastgewerbe). Lediglich die beiden „Spitzenreiter“ des

Dienstleistungssektors (Informatik, Medien) erreichen mit 51% bzw. 45% einen Anteil von F&E-treibenden Firmen, der über dem Industriedurchschnitt liegt. Allerdings sind auch diese Werte deutlich tiefer als diejenigen der Spitzenreiter des Industriesektors.

2.2.4 Patentaktivitäten

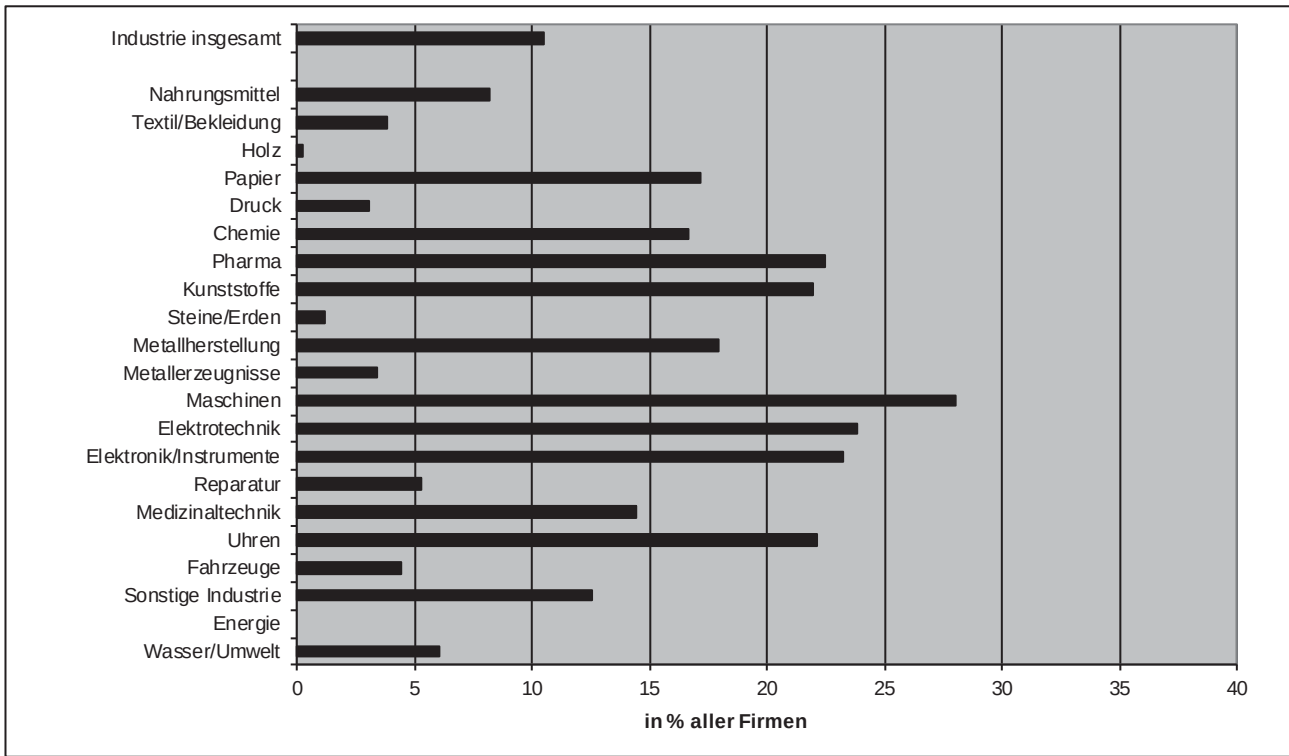
Auch bei den Patentaktivitäten – ein outputseitiger Innovationsindikator – sind die Unterschiede zwischen der Industrie und dem Sektor Bau/Dienstleistungen viel ausgeprägter als bei dem Indikator „Innovation ja/nein“ (Grafik 2.7 und 2.8). In der Industrie meldeten in der Periode 2009-11 gut 10% der Firmen mindestens ein Patent an; im Dienstleistungssektor betrug dieser Anteil nur 3.5%, in der Bauwirtschaft nur 0.4%. Diese grossen Unterschiede sind im Wesentlichen auf drei Faktoren zurückzuführen: a) den nach Sektoren unterschiedlichen Charakter der Neuerungen (stärkere Technik- und F&E-Orientierung in der Industrie), b) Differenzen hinsichtlich der Patentierbarkeit (allerdings liegt die Industrie auch hinsichtlich anderer Schutzrechte wie Design, Copyrights und Marken deutlich vor dem Dienstleistungssektor, auch wenn der Abstand nicht so gross ist wie bei Patenten) und c) geringere Attraktivität der Patentierung für Kleinunternehmen, die im Bau und Dienstleistungssektor besonders stark vertreten sind, aufgrund der hohen Kosten der Anmeldung und Durchsetzung von Patenten (*Europäisches Patentamt 1994*).

Dass selbst in der Industrie nur knapp jede fünfte der innovierenden Firmen ihre Neuerungen gegenüber der Konkurrenz über Patente schützt, hängt damit zusammen, dass ein Patent vielfach nur einen geringen Imitationsschutz bietet bzw. andere Schutzstrategien (insbesondere ein Zeitvorsprung bei der Einführung einer Innovation oder überragende Verkaufs- und Serviceleistungen) wesentlich effizienter sind (*Arvanitis et al. 1995, Kap. 6*). Zudem kommt für kleine Unternehmen eine Patentierung aus den erwähnten Gründen vielfach nicht in Frage.

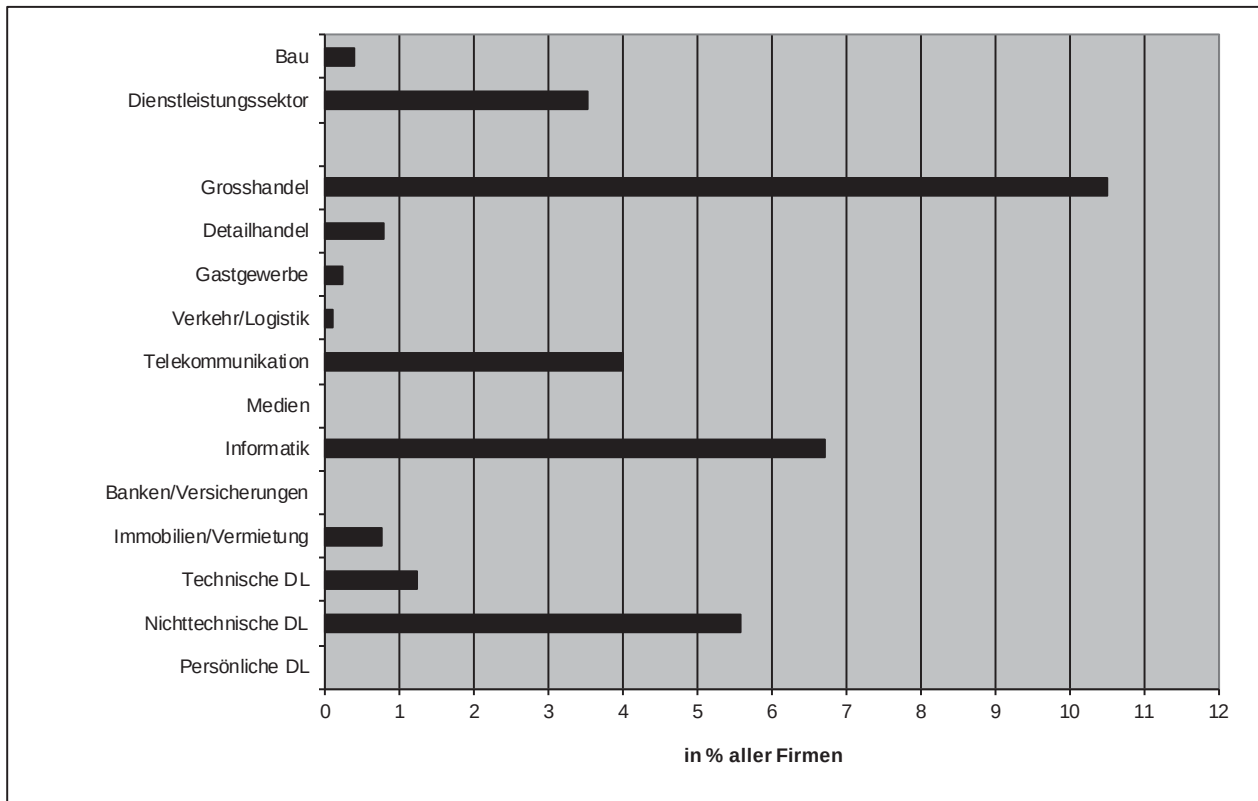
Das bereits dargestellte Branchenmuster der Verbreitung von Innovationsaktivitäten, insbesondere aber dasjenige der F&E-Aktivitäten, wird durch den Indikator „Patentaktivitäten ja/nein“ nur teilweise bestätigt. Die Branchendifferenzen sind jedoch noch stärker akzentuiert als es bereits bei „F&E ja/nein“ der Fall war. Wie bei den F&E-Aktivitäten findet man in der Industrie erneut Elektronik/Instrumente (23%) und Pharma (23%) unter den Spitzenbranchen. Dazu kommen bei Patentaktivitäten auch die stark innovativen Branchen Maschinen (28%) und Elektrotechnik (24%). Einzig die Chemiebranche, welche sowohl bei den Innovations- wie auch bei den F&E-Aktivitäten auf den ersten Plätzen liegt, ist bezüglich den Patentaktivitäten nicht mehr

in den vordersten Rängen anzutreffen. Die Schlusslichter sind wie zuvor die Branchen Energie (0%), Holz (0.2%) und Steine/Erden (1.2%).

Grafik 2.7: Anteil patentierender Firmen in der Industrie



Grafik 2.8: Anteil patentierender Firmen im Bau- und im Dienstleistungssektor



Im Bau-/Dienstleistungssektor ist die Polarisierungstendenz – bei generell sehr geringer Patentaktivität – noch ausgeprägter als in der Industrie. In nennenswertem Mass patentiert wird nur von Unternehmen der Branchen Grosshandel (10%),¹ Informationstechnologie (7%), nichttechnische Unternehmensdienstleistungen (6%) und Telekommunikation (4%).

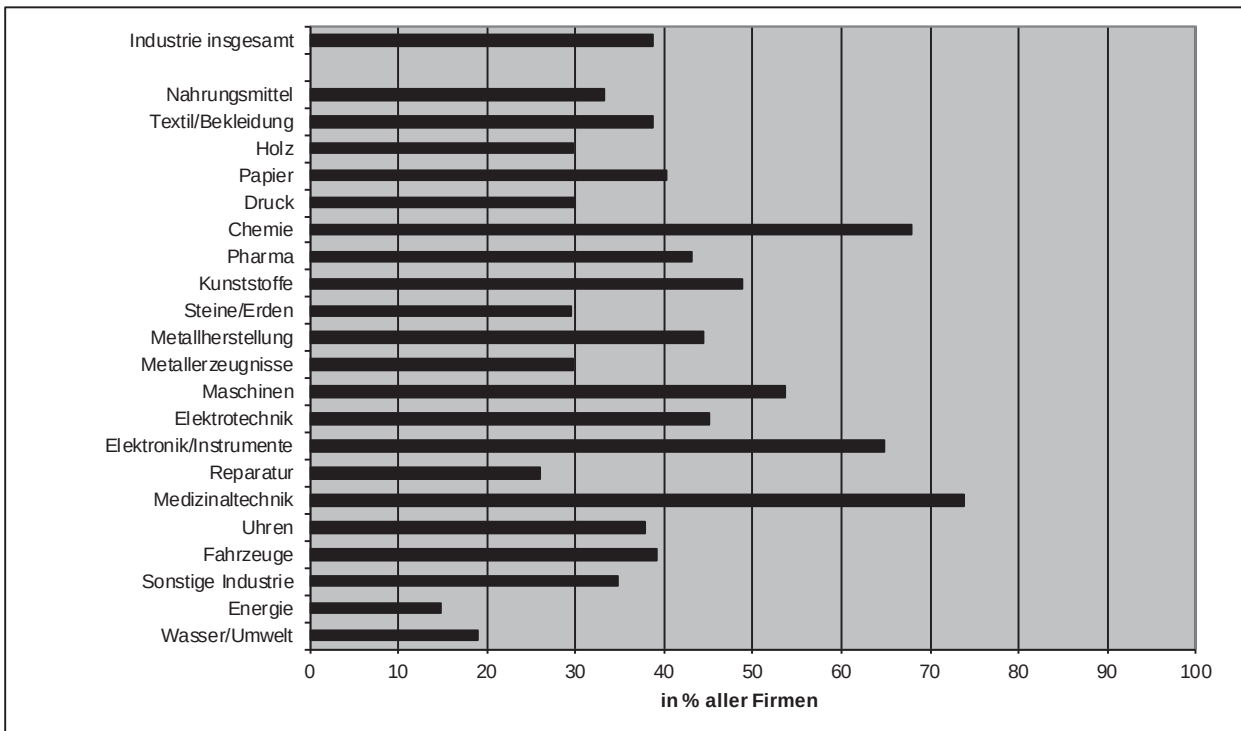
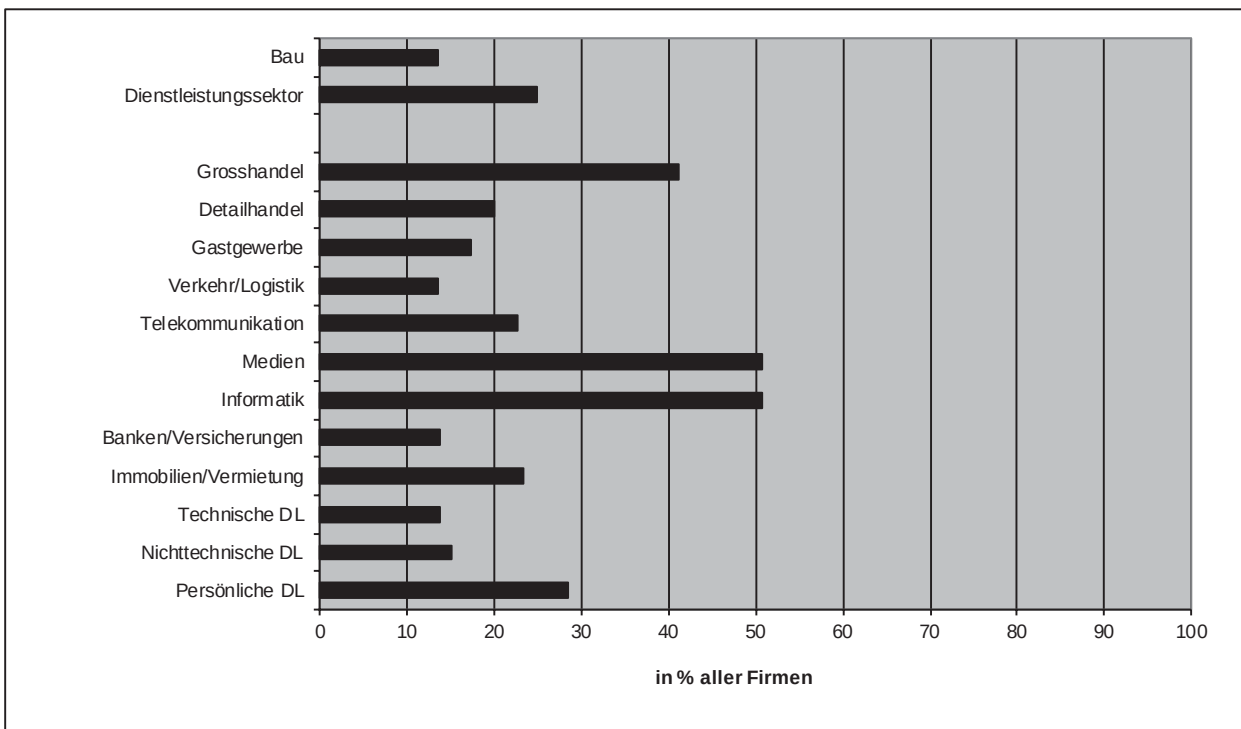
2.2.5 Marktneuheiten

Um eine erste Vorstellung zu erhalten, in welchem Ausmass Innovationen grundlegenden Charakter aufweisen, wurde auch ermittelt, ob es sich bei den in den Jahren 2009-11 realisierten Neuerungen um Produkte handelt, die im Urteil der Firmen als Neuheit auf ihrem wichtigsten Absatzmarkt zu betrachten sind – dies im Gegensatz zu Innovationen, die lediglich für den Betrieb neu sind.

Marktneuheiten basieren nicht zwingend auf technologischen Durchbrüchen („radical innovations“). In vielen Fällen dürfte es sich um Neuheiten handeln, die – im technologischen Sinn – mehr oder weniger grundlegende Weiterentwicklungen darstellen. Gerade in der schweizerischen Industrie mit ihren vielen Nischenanbietern dürften Marktneuheiten häufig auf einen relativ engen Markt hin definiert werden. Es überrascht daher nicht, dass für den Referenzzeitraum 2009-11 ein hoher Anteil von Firmen solche Neuheiten melden. In der Industrie sind es nicht weniger als 39%, im Dienstleistungssektor auch beachtliche 25% (Grafik 2.9 und 2.10). Dies bedeutet, dass von den Firmen mit Innovationen in der Industrie etwa 71%, im Dienstleistungssektor rund 64% Marktneuheiten einführten.

Was die Branchenhierarchie betrifft, stellen wir für die Industrie fest, dass die Spitzengruppe dieselbe ist, wie bei der allgemeinen Innovationsneigung (Innovation ja/nein). Die vordersten Ränge belegen die Branchen Medizinaltechnik (74%), Chemie (68%) und Elektronik/Instrumente (65%). Am wenigsten Branchenneuheiten werden in der Energiebranche (15%) entwickelt. Auch in die letzte Gruppe zurückgefallen ist die Branche Wasser/Umwelt (19%), welche bezüglich der allgemeinen Innovationsneigung immerhin noch durchschnittlich abgeschnitten hat.

¹ Bezüglich der Innovationsaktivitäten besteht bei den Handelsfirmen ein merklicher Messfehler, da einerseits die Zuordnung zum Handel die ebenfalls industrielle Produktion verdeckt (z.B. Migros, Coop, Liebherr Baumaschinen), andererseits bei einigen Handelsfirmen eine Verwechslung zwischen den eigenen Neuerungen und den Neuerungen vorkommt, die in den von ihnen vertriebenen Produkten enthalten sind.

Grafik 2.9: Anteil von Firmen mit Marktneuheiten in der Industrie**Grafik 2.10: Anteil von Firmen mit Marktneuheiten im Bau- und im Dienstleistungssektor**

Im Dienstleistungssektor schneiden wie zuvor die Branchen Informationstechnologie (51%), Medien (51%) und Grosshandel (41%) am besten ab. Diese drei Branchen setzten sich bezüglich diesem Indikator relativ deutlich von den anderen Branchen

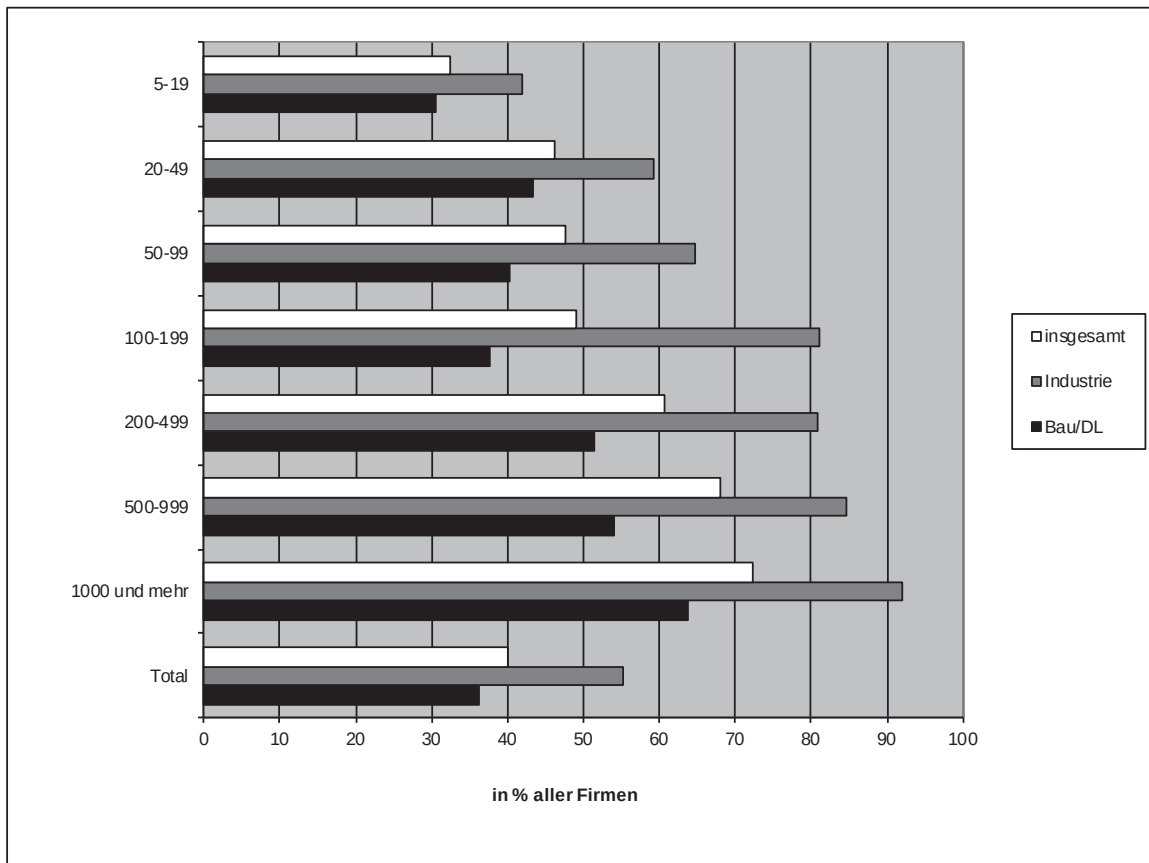
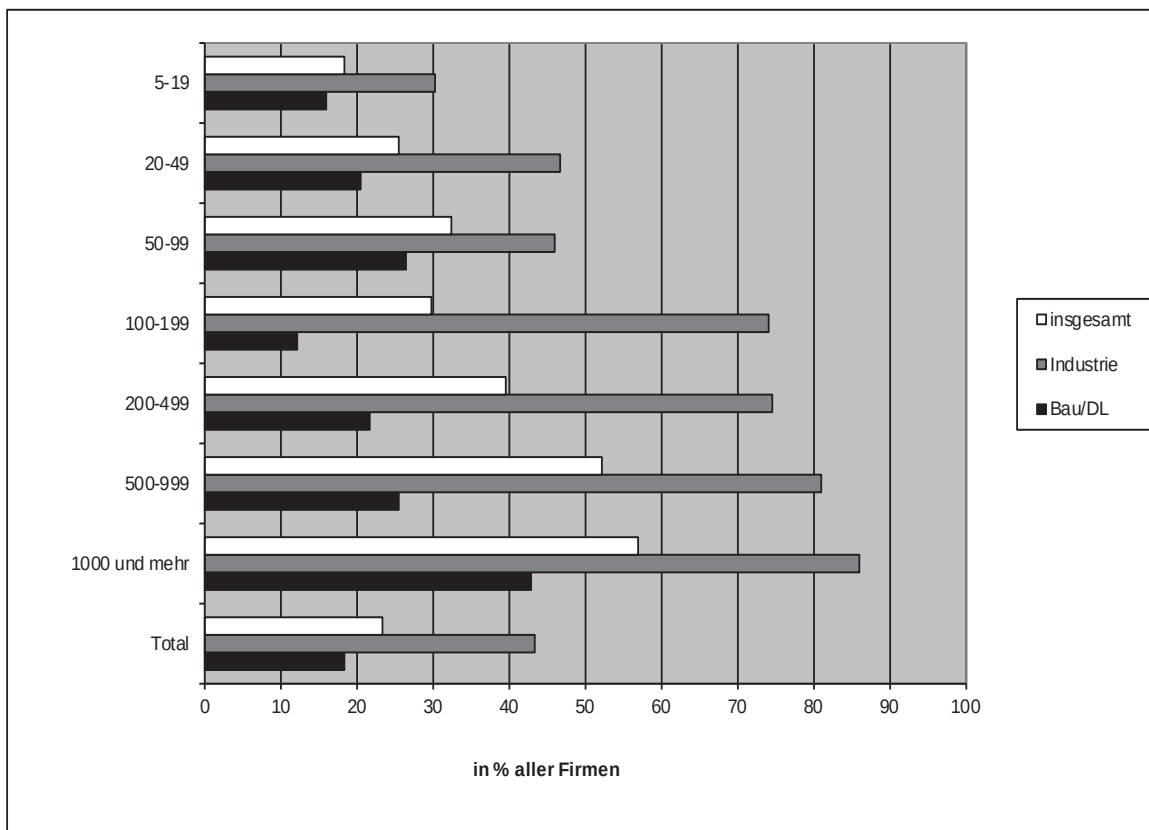
ab, so auch von den persönlichen Dienstleistungen (28%), welche nicht mehr in der Spitzengruppe anzutreffen sind. Auf den hintersten Rängen liegen die Branchen Verkehr/Logistik (13%), technische Unternehmensdienstleistungen (14%) und die Bauindustrie (14%). Erstaunlicherweise weisen auch die Banken/Versicherer mit 14% bezüglich diesem Indikator eine unterdurchschnittliche Innovationsleistung auf; bezüglich der allgemeinen Innovationsneigung hat diese Branche noch durchschnittlich abgeschnitten.

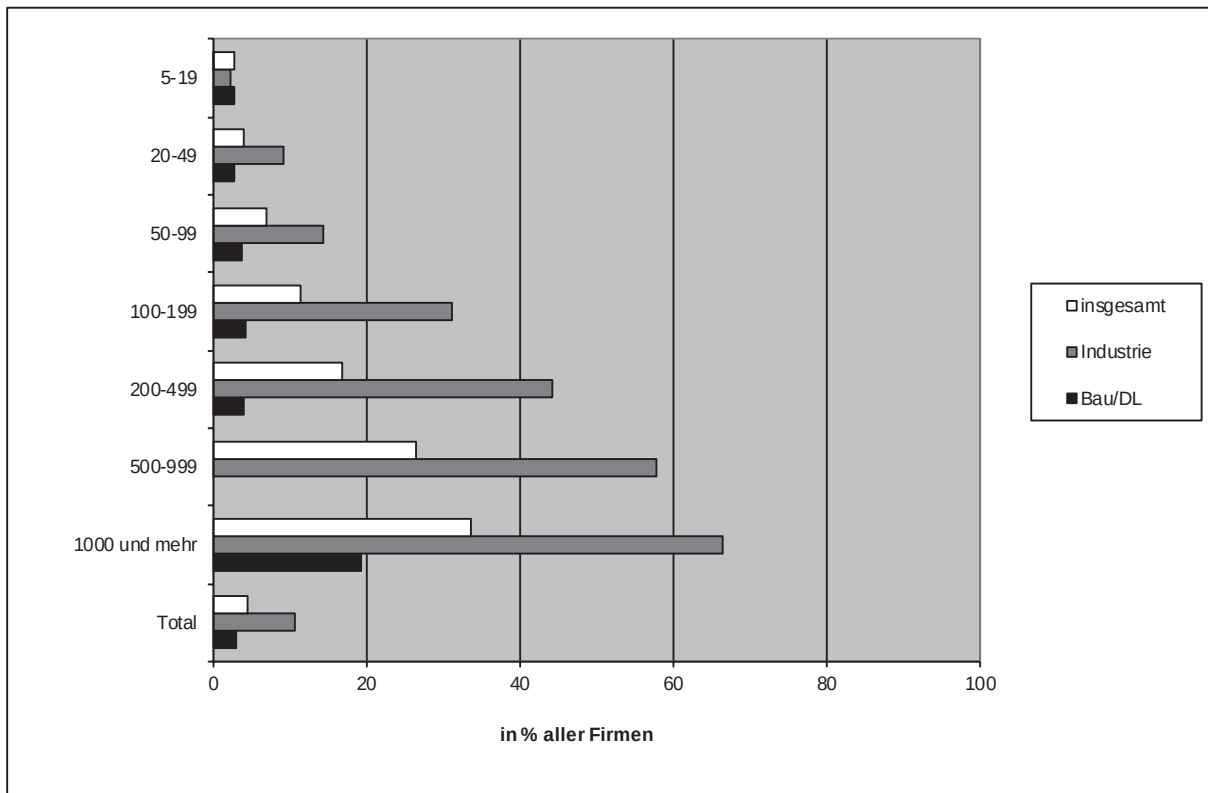
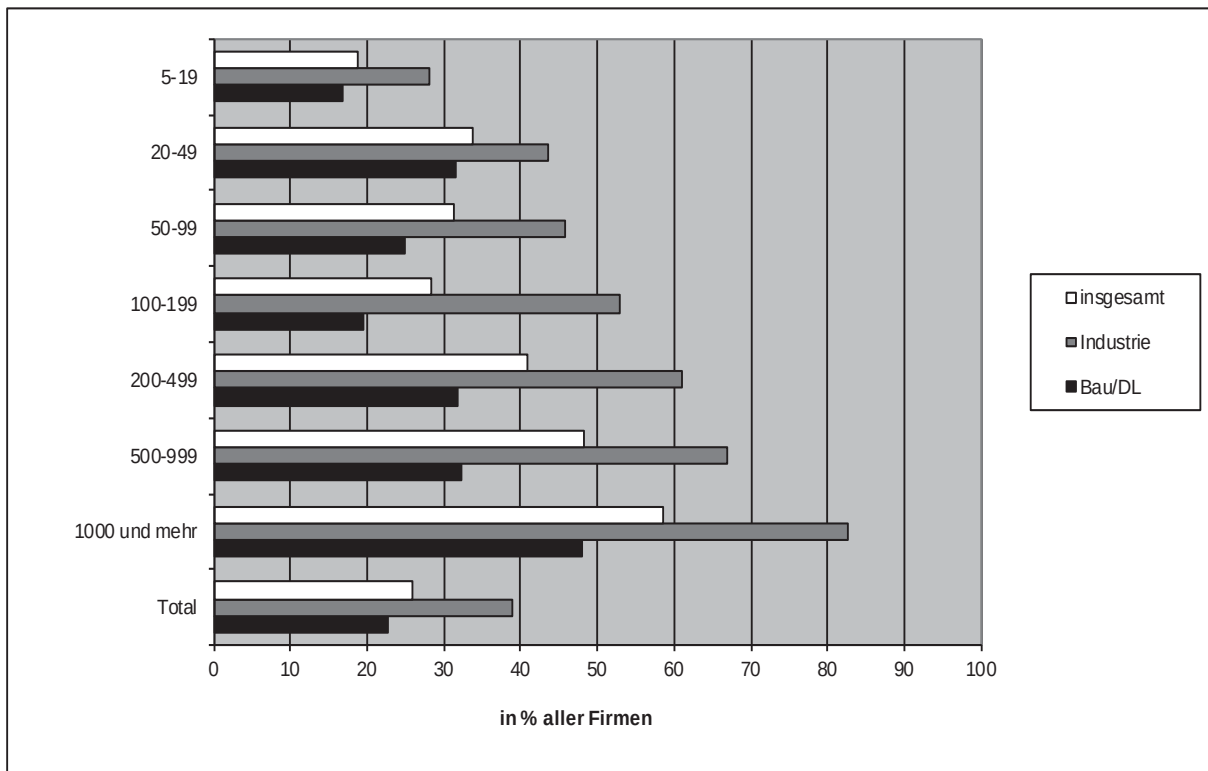
2.2.6 Innovationsaktivitäten und Unternehmensgrösse

Grössere Unternehmen weisen – wenn man auf die bisher dargestellten rein qualitativen „ja/nein“-Indikatoren abstellt – eine höhere Innovationsneigung auf als kleinere. Die positive Grössenabhängigkeit ist jedoch je nach Indikator und Sektor unterschiedlich stark. In der Industrie ist der Zusammenhang generell, d.h. nach allen vier hier betrachteten Indikatoren, wesentlich ausgeprägter als im Sektor Bau/Dienstleistungen.

Das Muster der Grössenabhängigkeit bei den innovierenden und bei den F&E-treibenden Firmen sieht ähnlich aus. Der Anteil F&E-treibender Firmen nimmt insgesamt mit der Unternehmensgrösse nicht viel stärker zu als der Anteil innovierender Firmen. Dies überrascht, wenn man bedenkt, dass Investitionen in F&E risikoreicher sind als Aufwendungen für die allgemeine Innovationstätigkeit, die häufig nur inkrementeller Natur ist. Eine Differenzierung nach Sektoren zeigt aber, dass in der Industrie – in Übereinstimmung mit der „a priori“-Erwartung – die F&E-Tätigkeit über das gesamte Grössenspektrum hinweg kontinuierlich zunimmt, während sie im Dienstleistungssektor ab 100 Beschäftigten praktisch konstant bleibt (Grafik 2.12). Einzig die ganz grossen Firmen des Dienstleistungssektors mit mehr als 1000 Beschäftigten weisen wieder eine deutlich höhere F&E-Neigung auf. Generell hängt die F&E-Neigung im Dienstleistungssektor also viel weniger von der Unternehmensgrösse ab, als dies im Industriesektor der Fall ist.

Bei den Patentaktivitäten ist insgesamt auch ein positiver Zusammenhang mit der Unternehmensgrösse festzustellen (Grafik 2.13). Wiederum ist dieser aber hauptsächlich auf die Industriefirmen zurückzuführen. Die Korrelation der Patentaktivität mit der Unternehmensgrösse ist in der Industrie gar ausgeprägter als bei den beiden zuvor besprochenen Indikatoren. Die Gründe für die Grössenabhängigkeit der Patentneigung – hohe Kosten der Anmeldung und der Durchsetzung von Patenten – haben wir bereits erwähnt. Hingegen sind aufgrund der bereits besprochenen Gründe (z.B. geringere Technologieorientierung der Neuerungen) im Bau-/Dienstleistungssektor kaum Grössenunterschiede bei der (geringen) Patentneigung zu verzeichnen.

Grafik 2.11: Anteil innovierender Firmen nach Unternehmensgrösse (Beschäftigte)**Grafik 2.12: Anteil F&E-treibender Firmen nach Unternehmensgrösse (Beschäftigte)**

Grafik 2.13: Anteil patentierender Firmen nach Unternehmensgrösse (Beschäftigte)**Grafik 2.14: Anteil von Firmen mit Marktneuheiten nach Unternehmensgrösse (Beschäftigte)**

Der Anteil von Firmen mit Marktneuheiten steigt lediglich in der Industrie stetig mit der Grösse an (Grafik 2.14). Bei den Bau- und Dienstleistungsunternehmen ist der Anteil ab einer Grösse von 50 Beschäftigten bis zu einer Grösse von 200 Beschäftigten gar rückläufig. Dieses Muster impliziert, dass insbesondere im Dienstleistungsbereich auch kleine Firmen ein erhebliches Potential zur Realisierung von Marktneuheiten in (kleinen) Nischen aufweisen.

Insgesamt stehen zwei Tendenzen im Vordergrund: a) Innovationsaktivitäten sind – unabhängig davon, wie sie gemessen werden – grössenabhängig, und zwar in der Industrie stärker als im Bau-/Dienstleistungssektor; b) besonders ausgeprägt ist die Grössenabhängigkeit bei F&E- und Patentaktivitäten, die durch hohe Risiken und Kosten geprägt sind, welche die Möglichkeiten vieler kleiner Unternehmen übersteigen.

Bei einer Beurteilung der Resultate zum Zusammenhang zwischen der Realisierung von Innovationen und der Unternehmensgrösse anhand einfacher „ja/nein“-Indikatoren ist zu berücksichtigen, dass die „a priori“-Wahrscheinlichkeit für eine Innovation aufgrund des breiteren Aktivitätsspektrums von Grossunternehmen höher ist, und zwar auch im Vergleich zu kleineren Firmen mit grundsätzlich gleich hoher Innovationsneigung. In einer grossen Firma mit z.B. fünf wichtigen Produktparten ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie zumindest eine Innovation generiert, grösser als in kleinen Unternehmen, die häufig nur einen Produktbereich pflegen (können). Deshalb vermögen erst genauere Analysen des Grössenzusammenhangs mit Hilfe von ökonometrischen Modellen zu zeigen, ob (a) die Innovationsneigung mit der Unternehmensgrösse linear steigt (was einer nach Grösse gleich grossen „a priori“-Wahrscheinlichkeit von Neuerungen entspräche), oder ob sich die Zunahme mit wachsender Firmengrösse (b) abflacht oder (c) verstärkt (abnehmende bzw. zunehmende Skalenerträge der Innovationstätigkeit). Frühere Studien für die Schweizer Industrie haben ergeben, dass der dritte Fall zutrifft. Die Innovationstätigkeit ist also in der Industrie nicht durch steigende Skalenerträge gekennzeichnet (*Arvanitis 1997*).

2.3 Ausgewählte quantitative Indikatoren der Innovationstätigkeit

2.3.1 Inputseitige Indikatoren

Auf der Aufwandseite des Innovationsprozesses stehen uns zwei quantitative Messgrössen zur Verfügung, einerseits der „klassische Indikator“ der F&E-Intensität (F&E-Ausgaben in Prozent des Umsatzes), andererseits die Innovationsintensität, welche zusätzlich zu den F&E-Ausgaben auch die Aufwendungen für Konstruktion, Design und innovationsbezogene Folgeinvestitionen berücksichtigt (Innovationsausgaben in Prozent des Umsatzes). Tabelle 2.3 zeigt die beiden Indikatoren – bezogen auf die innovierenden Firmen – für die Periode 2009-11.

F&E-Intensität

Die F&E-Intensität ist in der Industrie um ein Vielfaches höher als im Dienstleistungssektor (2.9% vs. 0.5%). In der Industrie wird die Spitzengruppe mehr oder weniger von den gleichen Branchen gebildet, die schon gemäss der F&E-Neigung vorne lagen. Namentlich sind dies die Medizinaltechnik (8%), die Elektrotechnik (7%), die Elektronik/Instrumente (4%), die Pharmaindustrie (4%) und die Maschinenindustrie (4%). Im Gegensatz zur F&E-Neigung ist die Chemie hier nicht in der Spitzengruppe anzutreffen, dafür aber die Medizinaltechnik. In der Chemiebranche betreiben also viele Firmen F&E (F&E ja/nein), setzen aber im F&E-Bereich nur relativ geringe Mittel ein. Umgekehrt investieren einige Medizinalfirmen viel in F&E, es sind aber relativ wenige Unternehmen, die überhaupt F&E betreiben. Im Dienstleistungssektor sticht einzig die Informatik (3%) hervor. In den übrigen Branchen des Bau- und Dienstleistungssektors wird anteilmässig kaum in F&E investiert.

Innovationsintensität

Erwartungsgemäss korreliert die Innovationsintensität stark mit der F&E-Intensität (Korrelationskoeffizient $r = 0.84$ auf Branchenstufe), was nicht überrascht, da die F&E-Ausgaben eine wichtige Komponente der Innovationsausgaben darstellen. Der Anteil der nicht auf F&E entfallenden Innovationsausgaben ist im Dienstleistungssektor mit 58% wesentlich grösser als in der Industrie (38%), was im Wesentlichen auf die in fast allen Dienstleistungsbranchen geringere Technikorientierung der Innovationsaktivitäten zurückzuführen ist.

Trotz der starken Korrelation der beiden Innovationsmasse stellen wir fest, dass verschiedene Branchen, die nur geringe F&E-Ausgaben aufweisen, gemäss diesem umfassenden Mass der Ausgaben für Innovationsaktivitäten wesentlich besser

platziert sind. Was die Spitzenbranchen angeht, ändert sich in der Industrie gegenüber dem Ranking gemäss F&E-Intensität nicht sehr viel. Allerdings verschlechtern sich

Tabelle 2.3: Anteil der F&E- und Innovationsausgaben am Umsatz in Prozent

	F&E-Aufwendungen (% vom Umsatz) Basis: Innovatoren	Innovationsaufwendungen (% vom Umsatz) Basis: Innovatoren
<i>Industrie</i>	2.9	4.7
Nahrungsmittel	0.3	0.6
Textil/Bekleidung	0.7	1.6
Holz	0.7	1.4
Papier	0.3	1.0
Druck	1.5	3.5
Chemie	2.7	3.2
Pharma	4.1	5.4
Kunststoffe	2.3	4.0
Steine/Erden	0.5	2.9
Metallherstellung	0.9	2.3
Metallerzeugnisse	1.1	3.7
Maschinen	3.8	7.5
Elektrotechnik	6.5	8.6
Elektronik/Instrumente	4.2	5.9
Reparatur	nv	nv
Medizinaltechnik	8.4	10.7
Uhren	2.9	6.0
Fahrzeuge	2.6	6.7
Sonstige Industrie	0.4	1.1
Energie	0.2	0.5
Wasser/Umwelt	0.6	8.5
<i>Bauwirtschaft</i>	0.4	0.8
<i>Dienstleistungssektor</i>	0.5	1.2
Grosshandel	0.3	0.9
Detailhandel	0.0	0.4
Gastgewerbe	0.1	1.1
Verkehr/Logistik	0.1	3.3
Telekommunikation	nv	nv
Medien	nv	nv
Informatik	3.2	4.2
Banken/Versicherungen	0.5	1.9
Immobilien/Vermietung	0.6	1.3
Technische DL	0.9	1.5
Nichttechnische DL	0.1	0.3
Persönliche DL	nv	nv
TOTAL	1.4	2.5

die beiden Branchen Elektronik/Instrumente und Pharma um einige Ränge und fallen aus der Spitzengruppe heraus. Eine deutlich höhere Intensität der Innovationsaufwendungen im Vergleich zu den F&E-Aufwendungen verzeichnet die Industrie

Wasser/Umwelt. Mit einem Anteil von 8.5% am Umsatz liegt diese Branche bezüglich Innovationsintensität auf einem Spitzenrang.

Im Dienstleistungssektor ist zwar – wie erwähnt – die Innovationsintensität wesentlich höher als die F&E-Intensität, dies führt aber nicht zu einem wesentlich anderen Bild. Die Informatik (4%), die einzige Branche mit einer nennenswerten F&E-Tätigkeit, hält auch bezüglich Innovationsintensität den Spitzenrang. Mit einem Anteil von 3%, fällt die Innovationsintensität in der Branche Verkehr/Logistik allerdings nur wenig geringer aus.

2.3.2 Marktorientierte Indikatoren

Vorbemerkungen

Die Beurteilung der marktorientierten Innovationsleistung erfolgt anhand von zwei verschiedenen Gliederungen des Umsatzes. Gliederung I entspricht der seit der ersten Innovationsumfrage von 1990 verwendeten Klassifikation und erlaubt es, Untersuchungen über einen langen Zeitraum durchzuführen. In diesem Fall wird der Umsatz einer Firma in drei Komponenten aufgeteilt, nämlich a) „neue“, b) „erheblich verbesserte“ und c) „nicht bzw. nur unerheblich veränderte“ Produkte/Dienstleistungen. Die Summe von a) und b) wird als „innovative Produkte“ bezeichnet. Gliederung II entspricht der von Eurostat im Rahmen des „Community Innovation Survey“ (CIS) verwendeten Klassifikation, welche den Umsatz in die Komponenten a) „neu für den Hauptabsatzmarkt“, b) „neu für die Unternehmung“ und c) „nicht bzw. nur unerheblich veränderte“ Produkte/Dienstleistungen“ unterteilt.

Die Resultate für die beiden Gliederungen finden sich in den Tabellen 2.4 und 2.5. Bevor wir auf diese näher eingehen, sei festgehalten, dass zwischen den beiden Klassifikationen eine recht hohe Korrelation besteht. So zeigt sich (Bezugsbasis: alle Firmen), dass der Umsatzanteil von Marktneuheiten (Gliederung II) mit dem Anteil innovativer Produkte insgesamt (Gliederung I: neue und verbesserte Produkte) im Branchenquerschnitt stark korreliert ($r = 0.91$). Weniger eng ist der Zusammenhang zwischen dem Anteil von Marktneuheiten (Gliederung II) und dem von „neuen Produkten“ gemäss Gliederung I ($r = 0.58$). Man hätte eigentlich erwartet, dass diese zweite Korrelation besonders eng ist, da es sich in beiden Fällen um die restriktivere Definition von Neuheiten handelt. Dass dies nicht der Fall ist, deutet darauf hin, dass Marktneuheiten häufig nicht auf neuen sondern auf erheblich verbesserten Produkten beruhen.

Bei der Beurteilung der Resultate gilt es zu beachten, dass die Aufteilung des Umsatzes auf die drei Komponenten in beiden Gliederungen auch von der Dauer des

Produktlebenszyklus beeinflusst wird. In Branchen mit kurzem Lebenszyklus (z.B. Elektronik, Informationsdienstleistungen, Textil) ist der Umsatzanteil neuer Produkte grösser als in Wirtschaftszweigen mit langem Lebenszyklus (z.B. Chemie, Pharma). Gemäss den vorliegenden Resultaten scheint dieser Faktor eine gewisse Rolle zu spielen. Eine verlässliche Beurteilung ist jedoch nur anhand ökonometrischer Untersuchungen mit Firmendaten möglich. Eine entsprechende Studie für die Schweizer Industrie zeigte, dass die Länge des Lebenszyklus tatsächlich die Höhe des Umsatzanteils von innovativen Produkten beeinflusst (Arvanitis 2008).

Neue Produkte - wesentlich verbesserte Produkte (Gliederung I)

Nun zu den Resultaten anhand von Gliederung I, wobei wir zunächst als Bezugsbasis nur die innovativen Firmen verwenden (Tabelle 2.4, rechte Hälfte). Der Umsatzanteil von innovativen Produkten war sowohl in der Industrie als auch im Dienstleistungssektor mit 29% bzw. 24% sehr hoch, wogegen die Bauwirtschaft mit 21% in dieser Hinsicht etwas abfällt. Während sich dieser Anteil im Dienstleistungssektor je hälftig auf die beiden Komponenten der innovativen Produkte verteilt, ist in der Industrie eine leichte Dominanz von „erheblich verbesserten Erzeugnissen“ festzustellen.

In der Industrie liegt der Umsatzanteil innovativer Produkte in den Branchen Fahrzeuge (56%), Elektrotechnik (49%), Uhren (47%), Medizinaltechnik (47%) und Elektronik/Instrumente (43%) deutlich über dem Durchschnitt. In der Medizinaltechnik und in der Uhrenindustrie ist der hohe Anteil innovativer Produkte mehr oder weniger ausgeprägt auf die Komponente „neue Produkte“ zurückzuführen. Bei den Fahrzeugen, Elektrotechnik und Elektronik/Instrumente dominieren hingegen eindeutig die „erheblich verbesserten Produkte“. Im Dienstleistungssektor verkauften die Branchen Grosshandel (32%), technische Unternehmensdienstleistungen (29%) und Informatik (29%) am meisten innovative Produkte. Der Schwerpunkt der Verkäufe innovativer Produkte liegt bei den Dienstleistungen mit Ausnahme des Handels (Gross- und Detailhandel) bei Produktverbesserungen.

Ein Blick auf die linke Seite der Tabelle 2.4, bei der „alle Firmen“ als Bezugsbasis dienen, d.h. auch die nicht innovierenden Unternehmen berücksichtigt werden, liefert nicht viele neue Erkenntnisse. Es gibt nur wenige Branchen, die im Vergleich zum Durchschnitt der Industrie bzw. des Dienstleistungssektors anders als bisher zu charakterisieren sind. Auffällig ist die Uhrenindustrie, welche zwar immer noch überdurchschnittlich abschneidet, aufgrund ihres tiefen Anteils von Innovatoren in dieser Statistik aber aus den vordersten Rängen fällt. Zu erwähnen ist auch der hohe Anteil in der Telekommunikationsbranche (20%), für welche aber aufgrund der

geringen Anzahl Beobachtungen kein Vergleichswert für die innovierenden Firmen vorliegt.

Marktneuheiten – Betriebsneuheiten (Gliederung II)

Bei der Tabelle 2.5 werfen wir erneut zuerst einen Blick auf die rechte Hälfte, die den Umsatzanteil von Markt- bzw. Firmenneuheiten für die innovierenden Unternehmen ausweist. Im Vergleich zu Gliederung I hat sich die Innovationsintensität der beiden Sektoren gemäss Gliederung II angeglichen. Die Summe der beiden Umsatzanteile in Gliederung II ist in der Industrie in etwa gleich gross wie im Dienstleistungssektor. Während in der Industrie kein einheitliches Bild bezüglich des Innovationsgrads festzustellen ist, ist im Dienstleistungssektor der Anteil von Firmenneuheiten im Vergleich zu Marktneuheiten generell grösser. Die Tabelle zeigt, dass etwa ein Siebtel bzw. Achtel (13.7% bzw. 12.1%) des Industrie- bzw. des Dienstleistungsumsatzes auf Marktneuheiten entfällt, was – gegenüber dem Ausland (siehe Kapitel 5) – sehr viel ist.

Obwohl mit dem Begriff „Marktneuheit“ in Gliederung II höhere Ansprüche an Produktinnovationen gestellt werden (im Vergleich zur Kategorie „neue Produkte“ in Gliederung I), sind die führenden Branchen weitgehend dieselben wie zuvor. Dies gilt auch für die Summe der beiden Umsatzanteile. Das ist angesichts der hohen Korrelation zwischen den beiden Gliederungen (siehe oben) nicht sehr überraschend. In der Industrie liegen die Branchen Fahrzeuge (56%), Elektrotechnik (52%), Uhren (45%), Medizinaltechnik (44%) und Elektronik/Instrumente (36%) vorne; im Dienstleistungssektor sind es erneut die Bereiche Grosshandel (37%), Informationstechnologie (30%), persönliche Unternehmensdienstleistungen (29%) und technische Unternehmensdienstleistungen (27%). Das Bild verändert sich im Vergleich zu Gliederung I auch nur unwesentlich, wenn man als Bezugsbasis „alle Firmen“ wählt (linke Hälfte der Tabelle 2.5). Auch hier werden die ersten Ränge allesamt von denselben Branchen eingenommen.

Wir verzichten darauf, die Resultate zur Kategorie „Firmenneuheiten“ im Einzelnen zu diskutieren. Solche Neuheiten sind zwar häufig das Resultat der Imitation von anderswo entwickelten neuen Gütern/Dienstleistungen oder der Adoption extern verfügbarer Technologien. Imitation und Adoption erfordern jedoch häufig eine Anpassung an die firmenspezifischen Verhältnisse, so dass auch Firmenneuheiten durchaus ein ins Gewicht fallendes Neuerungselement aufweisen können. Dies gilt umso mehr als solche Anpassungen meistens Investitionen bedingen und zwar nicht nur in neue Technologien im engeren Sinn sondern auch in deren „Umfeld“ (z.B. Anpassung der Betriebsabläufe usw.). Eine Firmenneuheit muss also einen

Zusatznutzen versprechen, der die Anpassungskosten mehr als kompensiert. Vor diesem Hintergrund erstaunt es nicht allzu sehr, dass auch der Umsatzanteil von Betriebsneuheiten (Gliederung II) mit dem Anteil neuer Produkte bzw. innovativer Produkte insgesamt (Gliederung I) auf Branchenebene stark korreliert ($r = 0.90$ bzw. 0.85).²

Abschliessend stellen wir fest, dass die beiden Gliederungen nicht zu einer grundlegend unterschiedlichen Einschätzung der marktorientierten Innovationsleistung nach Branchen führen, was angesichts der erwähnten relativ hohen Korrelation zwischen den beiden Gliederungen auch überraschen würde.

² Dass Imitation und Adoption nicht kostenlos sind, wird von einzelnen Theorien der Technologieadoption stark betont (z.B. vom sogenannten „rank model“; zu den verschiedenen theoretischen Ansätzen siehe z.B. Karshenas/Stoneman 1995). Einen empirischer Nachweis für die Schweizer Wirtschaft findet sich für drei verschiedene (Bündel von) Technologien in Arvanitis/Hollenstein (2001); Hollenstein (2004) und Hollenstein/Wörter (2008).

Tabelle 2.4: Umsatzanteil von innovativen Produkten in Prozent im Jahr 2010

	Bezugsbasis: Alle Firmen			Bezugsbasis <i>Innovierende Firmen</i>		
	Erheblich verbesserte Produkte	Neue Produkte	Innovative Produkte insgesamt	Erheblich verbesserte Produkte	Neue Produkte	Innovative Produkte insgesamt
	In % des Umsatzes (gewichtet)			In % des Umsatzes (gewichtet)		
<i>Industrie</i>	13.3	8.9	22.2	17.2	11.6	28.8
Nahrungsmittel	8.8	9.4	18.2	11.6	12.3	23.9
Textil/Bekleidung	10.5	10.8	21.4	16.3	16.7	33.0
Holz	10.2	7.0	17.2	20.0	13.6	33.6
Papier	11.6	5.8	17.4	15.2	7.5	22.7
Druck	6.9	6.5	13.4	11.8	11.0	22.8
Chemie	9.6	10.3	20.0	14.3	15.4	29.7
Pharma	15.6	8.4	24.0	15.7	8.4	24.1
Kunststoffe	12.5	7.4	19.9	16.5	9.8	26.3
Steine/Erden	9.0	8.5	17.5	15.6	14.8	30.4
Metallherstellung	6.9	8.3	15.2	9.8	11.8	21.7
Metallerzeugnisse	7.0	9.1	16.2	12.2	15.8	28.0
Maschinen	19.7	14.7	34.4	22.2	16.5	38.7
Elektrotechnik	33.8	11.0	44.8	36.7	11.9	48.7
Elektronik/Instrumente	22.7	18.0	40.7	24.0	19.1	43.1
Reparatur	4.1	4.0	8.1	nv	nv	nv
Medizinaltechnik	11.7	29.7	41.3	13.2	33.6	46.8
Uhren	9.8	14.4	24.2	18.9	28.0	46.9
Fahrzeuge	33.5	13.8	47.3	39.8	16.4	56.3
Sonstige Industrie	7.6	10.5	18.2	12.5	17.2	29.6
Energie	2.2	2.0	4.2	4.6	4.3	8.8
Wasser/Umwelt	5.6	3.2	8.8	8.9	5.0	13.9
<i>Bauwirtschaft</i>	4.1	1.9	6.0	14.6	6.5	21.1
<i>Dienstleistungssektor</i>	5.5	5.5	11.0	12.2	12.2	24.4
Großhandel	5.4	7.2	12.6	13.9	18.3	32.2
Detailhandel	1.1	2.9	4.0	4.4	12.1	16.5
Gastgewerbe	5.1	4.9	10.0	11.7	11.3	23.0
Verkehr/Logistik	5.0	3.0	8.0	9.4	5.6	15.0
Telekommunikation	14.9	5.2	20.1	nv	nv	nv
Medien	5.6	1.8	7.5	11.3	3.6	14.9
Informatik	15.0	8.5	23.5	18.2	10.3	28.5
Banken/Versicherung	6.3	5.7	12.0	9.5	8.5	18.1
Immobilien/Vermietung	5.5	2.7	8.2	17.5	8.7	26.3
Technische DL	7.8	7.1	15.0	15.2	13.8	29.0
Nichttechnische DL	5.9	2.9	8.9	17.8	8.8	26.7
Persönliche DL	9.5	2.9	12.4	21.4	6.6	28.0
TOTAL	7.5	6.3	13.8	14.2	11.8	26.0

Tabelle 2.5: Umsatzanteil von Markt- und Firmenneuheiten in Prozent im Jahr 2010

	Bezugsbasis: Alle Firmen			Bezugsbasis: <i>Innovierende Firmen</i>		
	Produkte neu für den <i>Markt</i>	Produkte neu für die <i>Firma</i>	Innovative Produkte insgesamt	Produkte neu für die <i>Markt</i>	Produkte neu für die <i>Firma</i>	Innovative Produkte insgesamt
	In % des Umsatzes (gewichtet)			In % des Umsatzes (gewichtet)		
<i>Industrie</i>	10.5	9.6	20.2	13.7	12.5	26.2
Nahrungsmittel	7.2	10.7	17.8	9.5	14.1	23.5
Textil/Bekleidung	12.0	10.0	22.0	18.5	15.4	34.0
Holz	7.4	6.9	14.3	14.4	13.6	28.0
Papier	9.9	7.8	17.7	12.9	10.2	23.1
Druck	4.8	6.6	11.4	8.2	11.2	19.4
Chemie	8.1	8.4	16.5	12.0	12.5	24.5
Pharma	8.9	11.0	19.9	8.9	11.0	19.9
Kunststoffe	11.1	9.3	20.4	14.7	12.3	27.0
Steine/Erden	8.9	9.6	18.5	15.5	16.7	32.2
Metallherstellung	7.1	8.0	15.1	10.1	11.5	21.5
Metallerzeugnisse	8.4	7.7	16.1	14.5	13.4	27.8
Maschinen	16.4	14.2	30.6	18.5	16.0	34.5
Elektrotechnik	32.7	14.8	47.5	35.5	16.1	51.6
Elektronik/Instrumente	17.8	15.9	33.7	18.8	16.9	35.7
Reparatur	4.9	3.2	8.1	nv	nv	nv
Medizinaltechnik	13.7	25.5	39.2	15.5	28.9	44.4
Uhren	12.4	10.8	23.2	23.9	21.0	44.9
Fahrzeuge	34.2	12.5	46.7	40.8	14.9	55.7
Sonstige Industrie	6.6	8.8	15.4	10.7	14.4	25.1
Energie	1.2	2.2	3.4	2.5	4.6	7.1
Wasser/Umwelt	2.2	5.8	8.0	3.5	9.1	12.6
<i>Bauwirtschaft</i>	3.8	3.4	7.2	13.3	12.1	25.5
<i>Dienstleistungssektor</i>	5.5	6.4	11.9	12.1	14.2	26.3
Grosshandel	6.3	8.2	14.6	16.2	21.1	37.3
Detailhandel	1.1	2.6	3.7	4.7	10.7	15.4
Gastgewerbe	2.9	5.3	8.2	6.7	12.3	18.9
Verkehr/Logistik	4.1	4.0	8.1	7.7	7.5	15.2
Telekommunikation	15.0	6.7	21.7	nv	nv	nv
Medien	3.9	3.9	7.9	7.9	7.8	15.7
Informatik	10.1	14.9	25.0	12.2	18.1	30.2
Banken/Versicherung	7.0	5.9	12.9	10.5	8.9	19.4
Immobilien/Vermietung	1.8	3.5	5.3	5.7	11.1	16.9
Technische DL	5.1	8.7	13.8	9.9	16.8	26.7
Nichttechnische DL	3.5	4.5	7.9	10.4	13.4	23.8
Persönliche DL	1.5	11.5	13.0	3.3	26.0	29.3
TOTAL	6.8	7.1	13.9	12.7	13.5	26.2

2.3.3 Kostensenkung dank Prozessneuerungen

Eine Senkung der Produktionskosten verbessert die preisliche Konkurrenzfähigkeit und kann somit dazu beitragen, den Marktanteil einer Firma zu erhöhen. Deshalb lassen sich jene Prozessinnovationen, welche die Kosten senken, ebenfalls als marktorientierte Neuerungen interpretieren.

Tabelle 2.6 zeigt, in welchem Ausmass Prozessinnovationen dazu beigetragen haben, die Kosten zu senken. Die Einführung solcher Innovationen bezieht sich auf die Periode 2009-11, während die Reduktion der Kosten für das Jahr 2010 erfragt wurde. Da zwischen der Einführung einer Prozessneuerung und deren Auswirkungen auf die Kosten Zeit verstreicht, stellt die in der Tabelle ausgewiesene Kostenreduktion mit Sicherheit eine Unterschätzung der nach einer gewissen Zeit effektiv realisierten Einsparungen dar. Dieser Einschränkung muss man sich bei der folgenden Kommentierung der Resultate bewusst sein.

Hervorzuheben ist zunächst, dass in der Industrie nur die Hälfte der Unternehmen, die neue Produktionsverfahren eingeführt haben, dadurch auch ihre Kosten senken konnten (Spalte 2); in den anderen beiden Sektoren ist der entsprechende Anteil mit 40% (Bauwirtschaft) bzw. 30% (Dienstleistungen) gar noch wesentlich tiefer. Mit Prozessneuerungen werden also häufig andere Ziele verfolgt als die Reduktion der Produktionskosten (Qualitätsverbesserung, Anpassung an neue gesetzlichen Vorgaben wie etwa im Energie- und Umweltbereich usw.). Zudem sind Prozessneuerungen vielfach eine Begleiterscheinung von Produktneuerungen („kombinierte Innovationen“). Schliesslich stehen im Dienstleistungssektor nicht-technische Innovationen und Massnahmen (z.B. Reorganisation) zur Senkung der Kosten im Vordergrund.

Ein Blick auf die Ergebnisse nach Branchen zeigt, dass in der Industrie Prozessinnovationen in den Bereichen sonstige Industrie (79%), Holz (73%) und Fahrzeuge (71%) besonders häufig zu Kostensenkungen geführt haben. Im Dienstleistungssektor gilt dasselbe für den Grosshandel (50%), die Medien (37%) und das Gastgewerbe (35%).

Im Durchschnitt aller Unternehmen, welche durch ihre Innovationen Kosten senken konnten, betrug die Reduktion rund 7.5% der Kosten, wobei dieser Prozentsatz in der Industrie mit 8.0% nur unwesentlich höher liegt als im Dienstleistungssektor (7.5%). Eine überdurchschnittlich hohe Reduktion der Kosten verzeichneten in der Industrie die Branchen Chemie (14.5%), Druck (13.7%) und Elektronik/Instrumente (10.0%), im Dienstleistungssektor die technischen Unternehmensdienstleister (9.6%) und die Banken/Versicherungen (9.4%).

Der Zusammenhang zwischen dem Anteil von Firmen mit kostensenkenden Prozessneuerungen und der Höhe der Kostenreduktion ist nicht sehr ausgeprägt. Nur in wenigen Branchen sind beide Prozentsätze ähnlich hoch. So führen beispielsweise Prozessinnovationen bei Banken/Versicherungen zwar nur vergleichsweise selten zu Kostenreduktionen, werden aber solche Kostenreduktionen verzeichnet, fallen diese normalerweise überdurchschnittlich aus.

Insgesamt scheinen Kostensenkungen nicht das vorrangige Ziel von Prozessneuerungen darzustellen, und die erzielten Kostensenkungen sind nicht sehr gross. Allerdings ist daran zu erinnern, dass die Kosteneffekte wegen Wirkungsverzögerungen häufiger und grösser sind als es in Tabelle 2.6 ausgewiesen wird.

Tabelle 2.6: Innovationsbedingte Kostensenkung im Jahr 2010

	%-Anteil Firmen mit Prozess-innovationen	davon: mit Kostenreduktion	Reduktion der Kosten in % (Basis: Firmen mit Kostenreduktion)
<i>Industrie</i>	37.0	48.3	8.0
Nahrungsmittel	32.0	45.2	3.7
Textil/Bekleidung	29.4	57.5	9.0
Holz	23.9	73.3	7.6
Papier	53.3	39.5	nv
Druck	41.4	60.4	13.7
Chemie	39.8	35.3	14.5
Pharma	44.9	64.4	7.3
Kunststoffe	51.3	60.4	6.5
Steine/Erden	30.8	65.2	9.4
Metallherstellung	44.3	33.9	nv
Metallerzeugnisse	38.3	42.4	8.6
Maschinen	47.3	65.1	8.7
Elektrotechnik	40.5	44.4	7.1
Elektronik/Instrumente	49.1	42.4	10.0
Reparatur	23.9	nv	nv
Medizinaltechnik	53.7	11.0	nv
Uhren	16.4	17.2	nv
Fahrzeuge	31.8	71.0	nv
Sonstige Industrie	25.3	79.4	9.8
Energie	22.0	15.8	nv
Wasser/Umwelt	41.7	21.3	nv
<i>Bauwirtschaft</i>	14.2	40.2	5.7
<i>Dienstleistungssektor</i>	25.0	30.1	7.5
Großhandel	30.4	50.1	7.6
Detailhandel	22.1	23.4	6.5
Gastgewerbe	12.4	34.6	6.3
Verkehr/Logistik	15.3	12.5	3.4
Telekommunikation	8.7	nv	nv
Medien	51.2	36.5	nv
Informatik	36.1	20.6	5.3
Banken/Versicherung	30.7	23.3	9.4
Immobilien/Vermietung	29.3	4.9	nv
Technische DL	27.9	24.2	9.6
Nichttechnische DL	21.1	27.1	6.9
Persönliche DL	33.3	16.6	nv
TOTAL	25.7	36.1	7.5

2.4 Fazit: Gesamteinschätzung der Innovationsleistung der Branchen

Um ein Gesamtbild der Innovationsleistung einer Branche für den Zeitraum 2009-11 zu erhalten, werden in diesem Kapitel die Ergebnisse für die einzelnen Innovationsindikatoren zusammengetragen. Als Masse für die *Innovationsneigung* werden folgende Indikatoren verwendet: Der Anteil Unternehmen mit (a) Produktneuerungen, (b) mit Prozessneuerungen, (c) mit F&E-Aktivitäten und (d) mit Patenten. Die *Innovationsintensität* wird inputseitig gemessen durch (e) den Anteil der F&E-Aufwendungen am Umsatz sowie (f) den Anteil der Innovationsaufwendungen und outputseitig durch (g) den Anteil von innovativen Produkten (nach Gliederung II) am Umsatz. Um einen Überblick über die relative Position einer Branche im Vergleich zu anderen Branchen zu erhalten, wird der jeweilige Rang einer Branche innerhalb des Sektors für jeden einzelnen Indikator angegeben. Dies ermöglicht es anhand des durchschnittlichen Rangs, eine Art *Gesamtrang* einer Branche über alle Indikatoren zu berechnen. In Tabelle 2.7 werden die Werte für die einzelnen Teilindikatoren für die Branchen der Industrie ausgewiesen, in Tabelle 2.8 diejenigen für den Bau- und den Dienstleistungssektor. Bildet man Gruppen von Branchen mit ähnlicher Innovationsleistung nach dem Kriterium des Gesamtrangs ergibt sich die nachstehende Rangordnung:

Industrie:

1. Innovationsstark:

Elektrotechnik, Elektronik/Instrumente, Medizinaltechnik, Maschinen

2. Überdurchschnittlich innovativ:

Fahrzeuge, Uhren, Kunststoffe, Chemie, Pharma

3. Unterdurchschnittlich innovativ:

Textil/Bekleidung, Metallerzeugnisse, Steine/Erden, Metallherstellung, sonstige Industrie

4. Innovationsschwach:

Holz, Paper, Nahrungsmittel, Druck, Wasser/Umwelt, Energie

Bau/Dienstleistungen:

1. Innovationsstark:

Informationstechnologie, Grosshandel

2. Überdurchschnittlich innovativ:

Technische Unternehmensdienstleistungen, Nichttechnische Unternehmensdienstleistungen, Banken/Versicherungen

3. Unterdurchschnittlich innovativ:

Bauwirtschaft, Immobilien/Vermietung

4. Innovationsschwach:

Gastgewerbe, Detailhandel, Verkehr/Logistik

Durch das Einbeziehen von mehreren Innovationsindikatoren hat sich zwar die Positionierung der meisten Branchen im Vergleich mit dem Einzelindikator (siehe Kapitel 2.2.2) nicht grundlegend verändert, es sind aber doch gewisse Verschiebungen festzustellen. So sind in der Industrie beispielsweise die Chemie und die Papierindustrie nicht mehr in der Spitzengruppe vertreten. Die Chemie weist zwar insbesondere eine hohe Neigung zu Produktinnovation auf, schneidet aber bei der Prozessinnovation und der Innovationsintensität schlecht ab. Bei der Pharma-Branche ist die Klassierung besonders schlecht in Bezug auf den Umsatzanteil von innovativen Produkten. Offensichtlich wurden in der Referenzperiode weniger neue Produkte (Medikamenten, Diagnostika) als in anderen Bereichen eingeführt. Wie zuvor erwähnt, ist dies womöglich auf die vergleichsweise längeren Produktlebenszyklen in dieser Branche zurückzuführen. Die gute Klassierung der Uhrenindustrie aber auch der Fahrzeugindustrie ist nicht zuletzt auf deren starkes Abscheiden bezüglich des Umsatzanteils von innovativen Produkten zurückzuführen.

Tabelle 2.7: Übersicht der Innovationsindikatoren und Gesamtrang in der Industrie 2009-2011

	%-Anteil Produkt- innovatoren	%-Anteil Prozess- innovatoren	%-Anteil mit F&E	%-Anteil mit Patenten	%-Umsatz- anteil F&E- Ausgaben	%-Umsatz- anteil Innovations- ausgaben	%-Umsatz- anteil Innovative Produkte (Gliederung II)	Durchschnitts- rang	Gesamt- rang
Branche	Rang	Rang	Rang	Rang	Rang	Rang	Rang		
Nahrungsmittel	11	13	11	12	19	19	14	14.1	17
Textil/Bekleidung	13	16	19	16	14	15	7	11.3	10
Holz	18	19	18	20	13	16	9	13.2	15
Papier	14	2	10	8	18	18	15	13.4	16
Druck	10	9	13	18	10	11	18	14.9	18
Chemie	3	11	3	9	7	12	13	10.3	8
Pharma	5	6	2	4	4	8	17	10.9	9
Kunststoffe	6	3	7	6	9	9	11	8.9	7
Steine/Erden	19	15	20	19	16	13	8	12.5	12
Metallherstellung	8	7	12	7	12	14	16	13.0	14
Metallerzeugnisse	15	12	16	17	11	10	10	11.8	11
Maschinen	4	5	4	1	5	4	6	4.9	4
Elektrotechnik	7	10	5	2	2	2	2	3.4	1
Elektronik/Instrumente	2	4	1	3	3	7	5	4.2	3
Reparatur	21	18	17	14	nv	nv	nv	-	-
Medizinaltechnik	1	1	6	10	1	1	4	3.7	2
Uhren	16	21	14	5	6	6	3	7.2	6
Fahrzeuge	9	14	8	15	8	5	1	5.4	5
Sonstige Industrie	12	17	9	11	17	17	12	12.9	13
Energie	20	20	21	21	20	20	20	20.2	20
Wasser/Umwelt	17	8	15	13	15	3	19	15.4	19

Tabelle 2.8: Übersicht der Innovationsindikatoren im Bau- und im Dienstleistungssektor 2009-2011

	%-Anteil Produkt- innovatoren	%-Anteil Prozess- innovatoren	%-Anteil mit F&E	%-Anteil mit Patenten	%-Umsatz- anteil F&E- Ausgaben	%-Umsatz- anteil Innovations- ausgaben	%-Umsatz- anteil Innovative Produkte (Gliederung II)	Durchschnitts- rang	Gesamt- rang
Branche	Rang	Rang	Rang	Rang	Rang	Rang	Rang		
Bauwirtschaft	12	11	9	8	5	8	5	6.9	6
Grosshandel	4	5	3	1	6	7	1	2.7	2
Detailhandel	8	8	12	6	10	9	11	9.9	9
Gastgewerbe	9	12	13	9	9	6	8	8.9	8
Verkehr/Logistik	10	10	10	10	7	2	12	10.1	10
Telekommunikation	11	13	4	4	nv	nv	-	-	-
Medien	3	1	2	11	nv	nv	10	-	-
Informatik	1	2	1	2	1	1	2	1.7	1
Banken/Versicherung	6	4	8	12	4	3	7	6.6	5
Immobilien/Vermietung	7	6	11	7	3	5	9	7.8	7
Technische DL	13	7	7	5	2	4	4	5.2	3
Nichttechnische DL	5	9	5	3	8	10	6	6.4	4
Persönliche DL	2	3	6	13	nv	nv	3	-	-

3. Entwicklung der Innovationsleistung seit 1990

Spyros Arvanitis

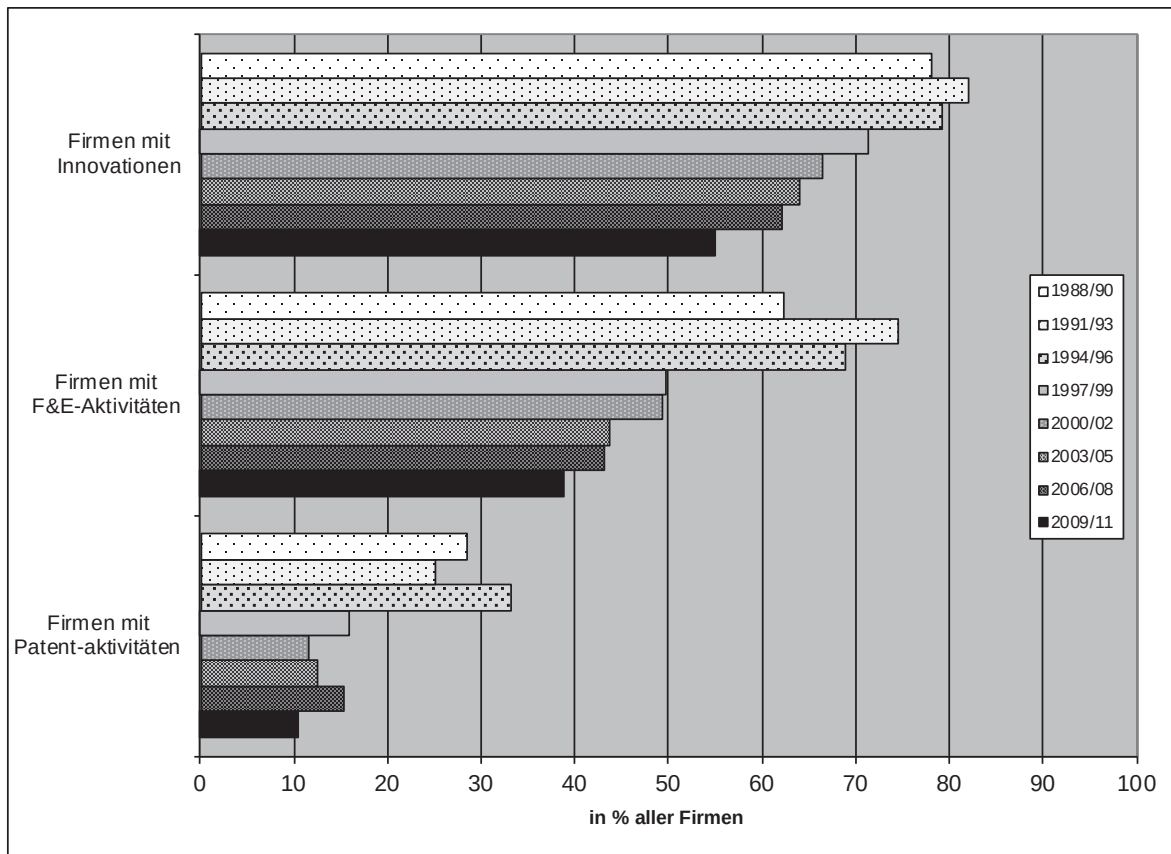
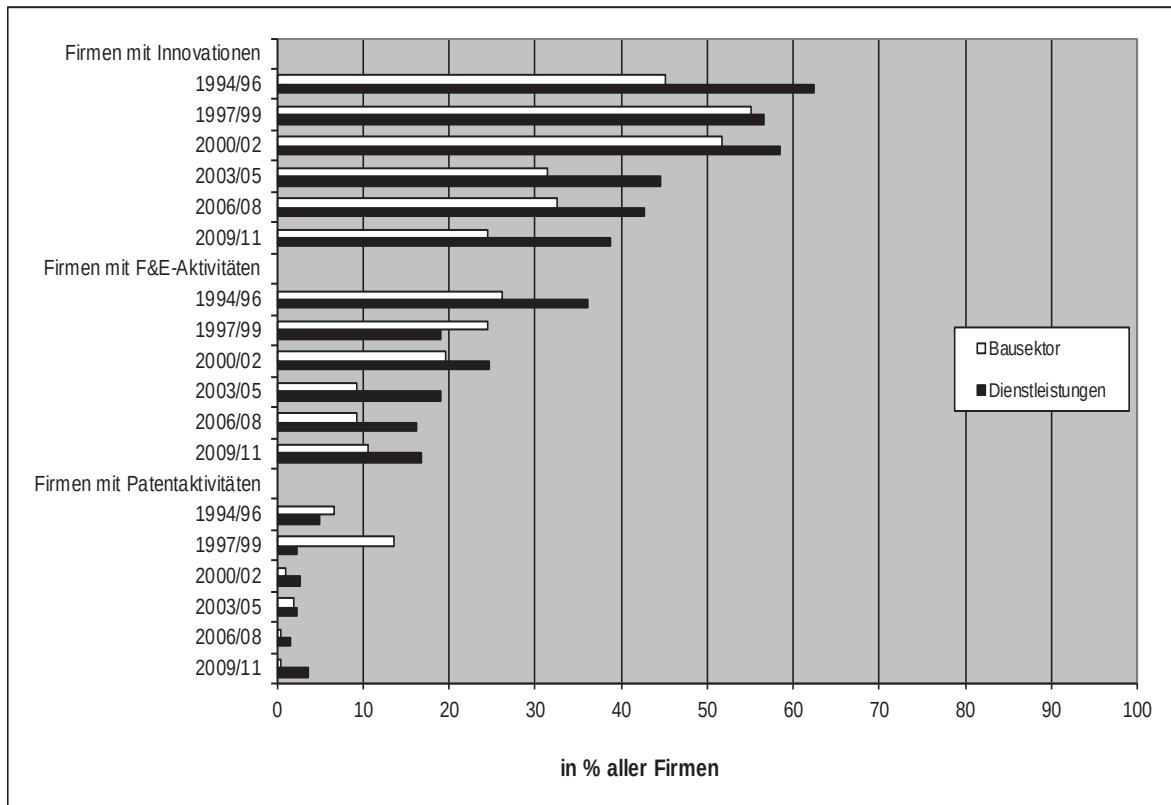
3.1 Einleitende Bemerkungen

Mittlerweile liegen für die Industrie die Ergebnisse von acht Innovationserhebungen vor, die den Zeitraum 1988-90 bis 2009-11 abdecken. Für die Bauwirtschaft und den Dienstleistungssektor verfügen wir über Resultate aus sechs Umfragen, die sich auf die Periode 1994-96 bis 2009-11 beziehen. In der Industrie können wir damit die Innovationstätigkeit über zwei Konjunkturzyklen hinweg verfolgen und so bis zu einem gewissen Grad auch klären, inwieweit die Innovationsleistung durch konjunkturelle Impulse beeinflusst wird. Die letzte Umfrage deckt auch die Finanz- und Wirtschaftskrise seit 2008 ab.

Bei der Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Innovationsperformance in der Industrie und im Bau- und Dienstleistungssektor stützen wir uns einerseits auf die Ergebnisse für einfache „ja/nein“-Indikatoren (Abschnitt 3.2); andererseits berücksichtigen wir komplexere aufwand- und marktorientierte Messgrößen, welche Aussagen zur Intensität der Innovationsaktivitäten erlauben (Abschnitt 3.3). Schliesslich fassen wir die wesentlichen Trends zusammen (Abschnitt 3.4). Diese bilden den Hintergrund für eine Beurteilung der Entwicklung der Innovationshemmnisse (Kapitel 4) und für den internationalen Vergleich der Entwicklung der Innovationsperformance der Schweizer Wirtschaft (Kapitel 5).

3.2 Veränderung des Anteils von Firmen mit Innovationsaktivitäten

Grafik 3.1 zeigt für den Zeitraum 1988-90 bis 2009-11 den Anteil der Industrieunternehmen, die Innovationen eingeführt bzw. F&E-Projekte durchgeführt bzw. Patente angemeldet haben. In der Industrie nahm der Anteil von Firmen, die Innovationen (Produkt- und/oder Prozessneuerungen) realisierten, nochmals ab. Seit dem Höchststand in den frühen 1990er-Jahren verzeichnete dieser Indikator kontinuierlich einen Rückgang, der sich zwischen 2003 und 2008 verlangsamte, um sich in den letzten Jahren wieder zu beschleunigen. Der Rückgang in der Periode 2009-2011 war ausgeprägter im Prozess- als im Produktbereich. Die gegenwärtige Wirtschaftskrise hat also deutliche Spuren bei den Innovationsaktivitäten hinterlassen. Dies kann auch aus der Abnahme sowohl des Anteils der Firmen mit Patentanmeldungen als auch des Umsatz-

Grafik 3.1: Innovationsaktivitäten in der Industrie 1988-1990 bis 2009-2011**Grafik 3.2: Innovationsaktivitäten im Bau- und Dienstleistungssektor 1988-1990 bis 2009-2011**

anteils von innovativen Produkten in der Periode 2009-2011 (Grafik 3.6) abgelesen werden. Der Anteil von Firmen mit F&E-Aktivitäten blieb ungefähr konstant bzw. verzeichnete eine geringe Abnahme.

Auch im Dienstleistungssektor nahm in der Referenzperiode der für diesen Bereich aussagekräftigste Innovationsindikator, nämlich der Anteil von Firmen mit Innovationen, ab, allerdings weniger stark als im Industriebereich (Grafik 3.2). Die für diesen Sektor weniger aussagekräftigen Indikatoren, nämlich Anteil der F&E-treibenden Firmen bzw. Anteil der Firmen mit Patentanmeldungen, wiesen sogar eine leichte Zunahme auf.

3.3 Veränderung der Intensität der Innovationsaktivitäten

3.3.1 Verwendete Indikatoren

Die Entwicklung der Innovationsleistung hängt nicht nur von der Veränderung des Anteils innovierender Firmen ab, sondern auch von der Entwicklung der Intensität der Neuerungsaktivitäten der Innovatoren. Um letztere zu beurteilen, stellen wir auf input- und marktorientierte Indikatoren ab, konkret:

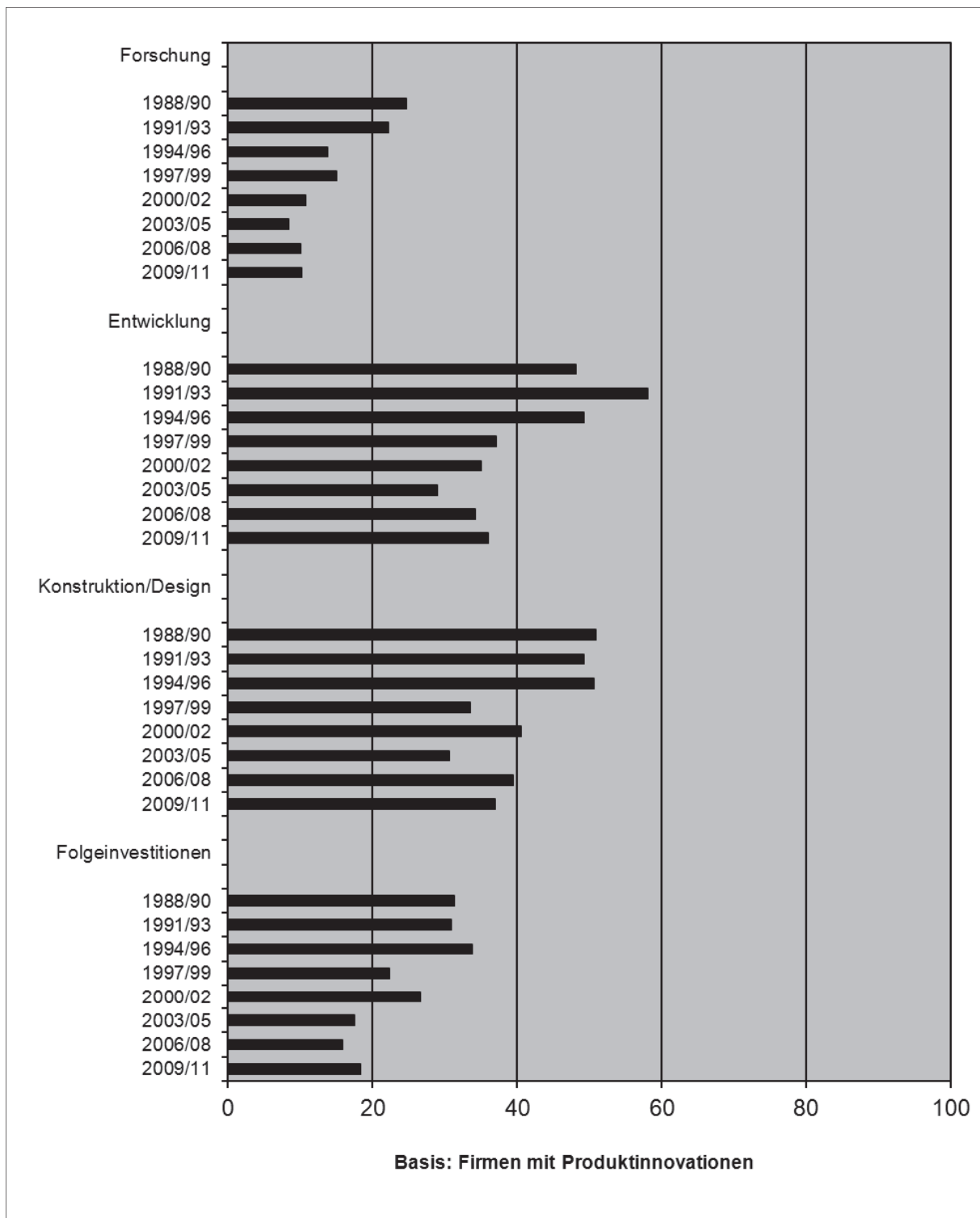
- Inputorientierte Indikatoren: Aufwendungen für a) Forschung, b) Entwicklung, c) Konstruktion/Design (nur Industrie), d) Folgeinvestitionen sowie e) Informatik (nur Dienstleistungen). Für die Industrie werden diese Indikatoren nach Produkt- und Prozessneuerungen getrennt erfasst.
- Marktorientierte Indikatoren: Umsatzanteil von innovativen Produkten insgesamt, d.h. der Summe von neuen und erheblich verbesserten Produkten.

3.3.2 Innovationsaufwendungen

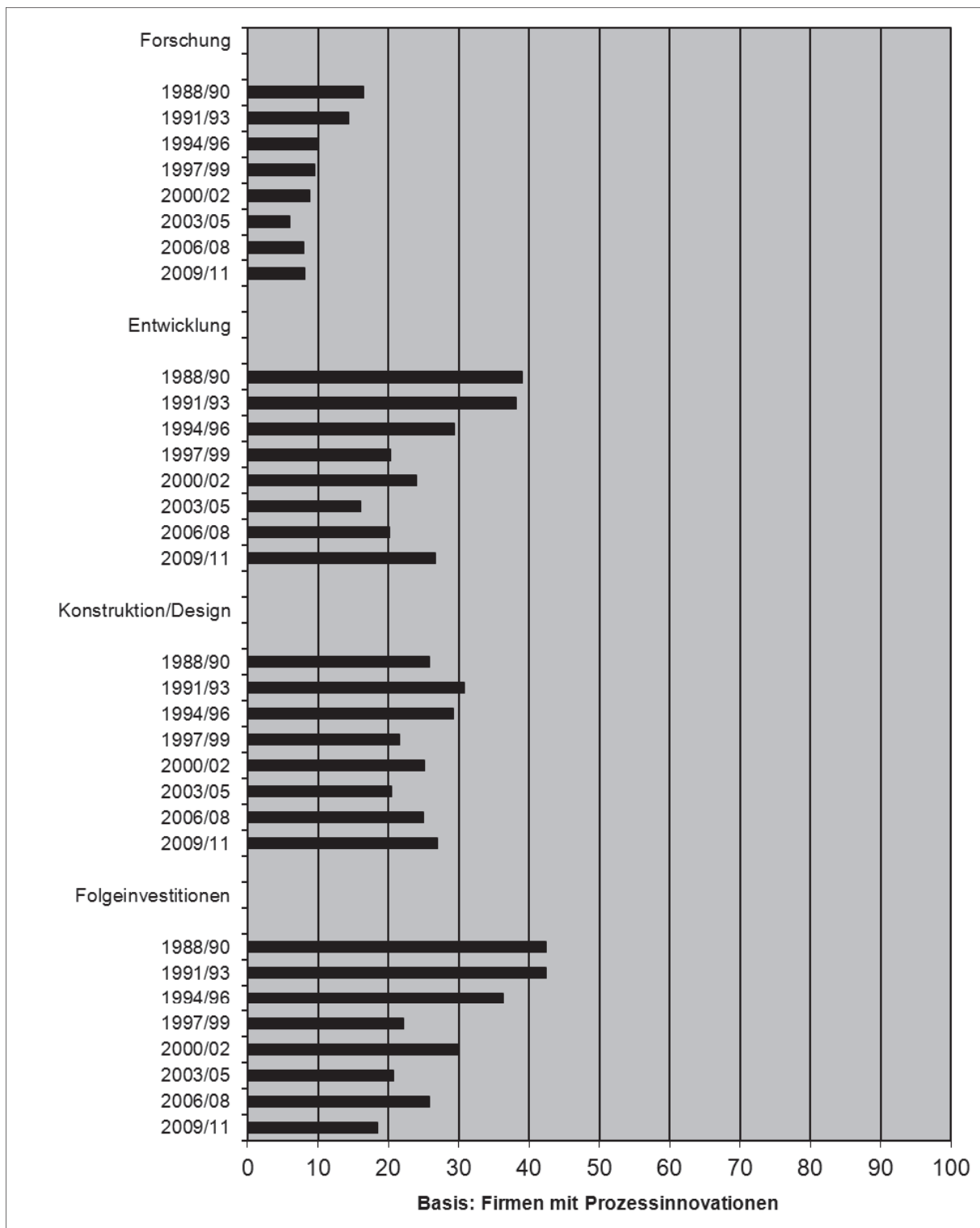
Industrie

Grafik 3.3 und Grafik 3.4 zeigen für die Industrie, getrennt nach Produkt- und Prozessneuerungen, die Veränderung der Innovationsaufwendungen für den Zeitraum 1988-90 bis 2009-11. In den Grafiken wird der Anteil der Firmen dargestellt, die hohe oder sehr hohe Aufwendungen für Forschung bzw. Entwicklung bzw. Konstruktion/Design bzw. Folgeinvestitionen gemeldet haben (Wert 4 oder 5 auf einer 5-stufigen Ordinalskala).

Grafik 3.3: Aufwendungen für Produktneuerungen in der Industrie 1988-1990 bis 2009-2011
(Anteil Firmen mit hohen oder sehr hohen Aufwendungen, in %)



Grafik 3.4: Aufwendungen für Prozessneuerungen in der Industrie 1988-1990 bis 2009-2011
(Anteil Firmen mit hohen oder sehr hohen Aufwendungen, in %)



Die beiden Grafiken zeigen, dass die Ausgabenintensität der innovierenden Firmen im Produkt- wie im Prozessbereich seit dem Höhepunkt in den frühen 1990er-Jahren stark abgenommen hat. Die Aufwendungen für Forschung betragen nur noch etwa 40% des Höchststandes. Dieser Prozentsatz bewegt sich bei Entwicklung und Folgeinvestitionen zwischen 50% und 60%. Am wenigsten gelitten haben die Ausgaben für Konstruktion/Design, die etwa noch 80% des Rekordniveaus der frühen 1990er-Jahre betragen. Der Rückgang der anwendungsnahen Aufwandskomponenten war im Prozessbereich geringer als bei den anwendungsferneren Ausgaben für Forschung und Entwicklung. Bei Produktinnovationen gilt diese Tendenz nur beschränkt.

Die Entwicklung der Ausgaben über die Zeit stimmt relativ gut mit dem gesamtwirtschaftlichen Konjunkturverlauf überein, wenn man eine plausibel erscheinende leichte Verzögerung der Innovationsausgaben in Rechnung stellt. Der starke Rückgang der Innovationsintensität konzentriert sich auf die wirtschaftliche Schwächephase der frühen und mittleren 1990er-Jahre. Spiegelbildlich zum Aufschwung in den späten 1990er-Jahren stabilisierten sich die Innovationsausgaben zwischen 1997-99 und 2000-02 oder stiegen bei gewissen Komponenten leicht an. Im nachfolgenden Abschwung war auch die Innovationsintensität wieder rückläufig, und im letzten Aufschwung, der bis 2008 dauerte, war bei praktisch allen Ausgabenkomponenten wieder eine Zunahme zu verzeichnen. Diese leicht steigende Tendenz hat sich auch in der Periode 2009-11 (siehe Abschnitt 3.5).

Im Zuge dieser längerfristigen Entwicklung verschob sich wie bereits erwähnt die Zusammensetzung des Mitteleinsatzes sukzessive von F&E-Aktivitäten, die auf eine Verstärkung der technologischen Grundlagen abzielen, auf anwendungsnähere Ausgabenkomponenten wie Konstruktion/Design und innovationsorientierte Folgeinvestitionen (z.B. Marktabklärungen). Diese Veränderung der Struktur der Innovationsausgaben deutet auf eine Reduktion der „Innovations-tiefe“ hin, eine Tendenz, die sich in jüngster Zeit aber nicht mehr fortsetzte. Bei einem ungefähr gleichen Umsatzanteil von Innovationsaufwendungen wie in der Vorperiode von 4-5% in der Industrie und 1-1.5% im Dienstleistungssektor blieb in der Referenzperiode die Struktur der Aufwandskomponenten (Forschung, Entwicklung, Konstruktion/Design, Folgeinvestitionen) bei den Produktinnovationen etwa konstant (siehe Tabelle 3.3). Bei Prozessinnovationen gab es sogar eine Tendenz, F&E und Konstruktion/Design zu stärken, dies aber auf Kosten der Folgeinvestitionen, die mehr Mittel beanspruchen.

Mit dieser primär konjunkturellen Interpretation der insgesamt negativen Entwicklung der Innovationstätigkeit in den letzten fünfzehn Jahren wird nicht ausgeschlossen, dass auch strukturelle Faktoren zur Erklärung der Entwicklung beigetragen haben. Solche dürften aber eher den Trend beeinflussen als die über die Zeit beobachteten Schwingungen. So könnten die in diesem Zeitraum über weite Strecken enger gewordenen Spielräume für die Finanzierung von Innovationsaktivitäten, wie sie in den Angaben zu den Finanzierungshemmnissen zum Ausdruck kommen (siehe die Tabellen 4.4 und 4.5 im Kapitel 4), auch auf eine strukturelle Kompression der Margen im Zuge des verschärften internationalen Wettbewerbs (Globalisierung), allenfalls auch auf die leichte Abnahme der Konkurrenzbeschränkungen im Inland zurückzuführen sein. Allerdings haben sich die Finanzierungsprobleme im jüngsten Konjunkturaufschwung deutlich entspannt und seit 2008 trotz Krise kaum zugenommen (siehe die Tabellen 4.4 und Tabelle 4.5 im Kapitel 4). Dass dieser Konjunkturreffekt lediglich eine trendmässige Kompression der Margen überspielt, scheint angesichts des Ausmasses des Bedeutungsverlusts von Finanzierungshemmnissen eher unwahrscheinlich.

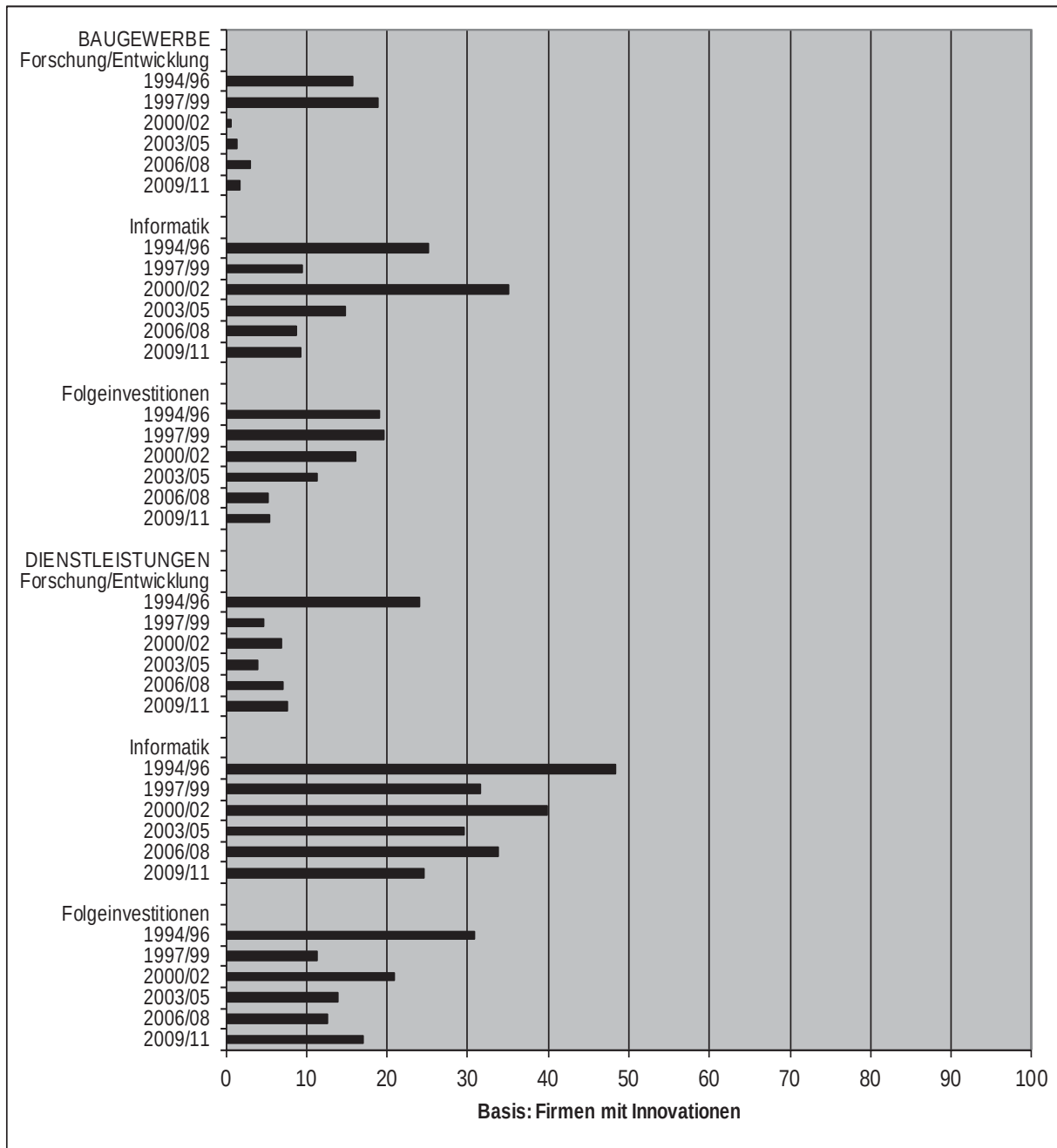
Bau- und Dienstleistungssektor

Für die Analyse der Entwicklung der Innovationsaufwendungen im Bau- und Dienstleistungssektor ist die Datenbasis weniger gut als für die Industrie. Die Periode, für welche Informationen vorliegen, ist kürzer als bei der Industrie. Zudem ist die Qualität der Daten schlechter, so dass zum Teil sprungartige Veränderungen auftreten. Überdies lassen sich die Angaben zu Produkt- und Prozessneuerungen erst ab 2000-02 trennen. Vor diesem Hintergrund begnügen wir uns mit einer eher summarischen Darstellung, die aber im Allgemeinen doch ein einigermaßen konsistentes Bild ergibt.

Grafik 3.5 zeigt die Aufwendungen für Forschung/Entwicklung, Informatik und innovationsbezogene Folgeinvestitionen für den Zeitraum 1994/96 bis 2009-11. Abgebildet ist der jeweilige Anteil der Firmen, die hohe oder sehr hohe Ausgaben meldeten. Im Dienstleistungssektor haben sich die Ausgaben seit Ende der 1990er-Jahre – abgesehen von einer temporär starken Zunahme der innovationsorientierten Informatikausgaben zu Beginn der Dekade – wenig verändert. In jüngster Zeit war – von einem tiefem Niveau ausgehend – ein leichter Anstieg für die F&E-Aufwendungen und die Folgeinvestitionen zu verzeichnen. Im Dienstleistungssektor wurden aber zwischen 2006-08 und 2009-11 die innovationsrelevanten Informatikaufwendungen zurückgefahren.

Im Bausektor finden wir zur gleichen Zeit wie im Dienstleistungssektor einen äusserst starken Anstieg der Informatikaufwendungen, was – zumindest in diesem Ausmass – nicht sehr plausibel erscheint. In jüngster Zeit stabilisierten sich die innovationsorientierten Folgeinvestitionen, die seit über zehn Jahren einen Rückgang verzeichneten.

Grafik 3.5: Innovationsaufwendungen im Bau und Dienstleistungssektor 1994-1996 bis 2009-2011
(Anteil Firmen mit hohen oder sehr hohen Aufwendungen, in %)



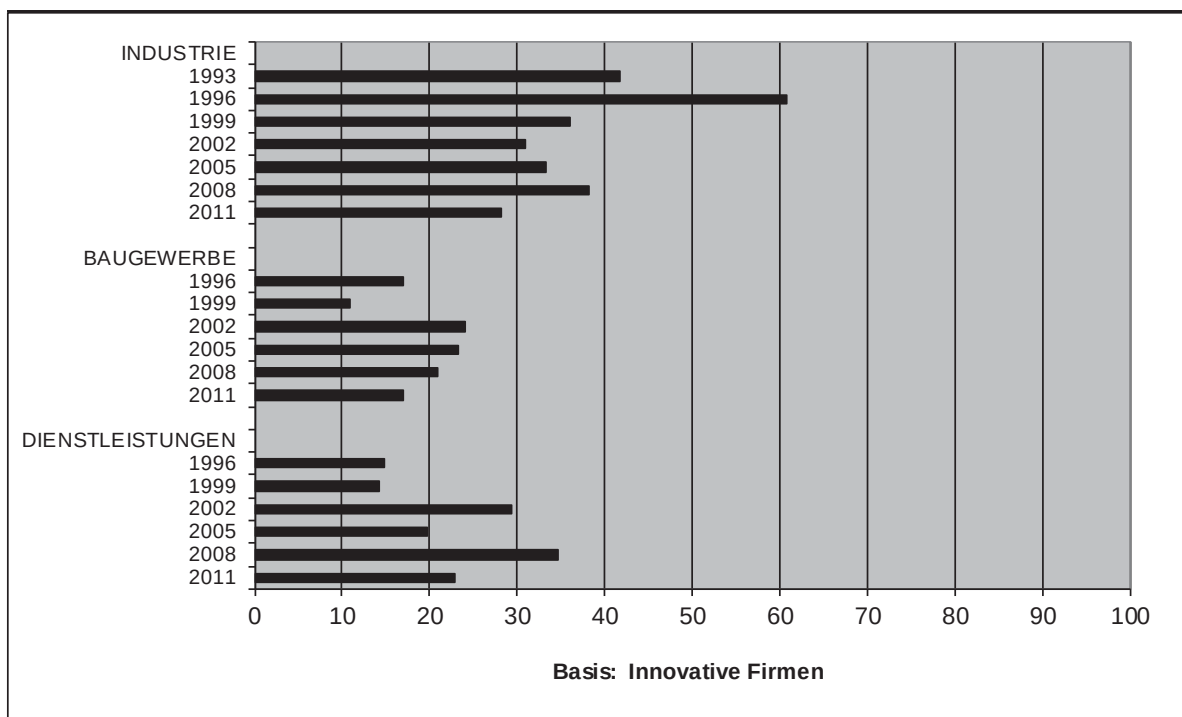
3.3.3 Umsätze mit innovativen Produkten

Grafik 3.6 zeigt die Entwicklung des Anteils am Umsatz, der mit innovativen Produkten (neue und erheblich verbesserte Produkte) erzielt wurde, für die Industrie, die Bauwirtschaft und den Dienstleistungssektor. In allen drei Sektoren nahm dieser Anteil zwischen 2008 und 2011 ab.

In der Industrie ist dieser Anteil 2011 von 38% auf 28% gefallen. Abgenommen hat dieser Anteil auch zwischen 1996 und 2002. Nach 2002 nahm er wieder zu, und zwar bis 2008 um etwa sieben Prozentpunkte auf rund 38%.

Im Dienstleistungssektor verdoppelte sich der mit innovativen Produkten erzielte Umsatz im konjunkturellen Aufschwung um die Jahrtausendwende. Anschliessend ging der Umsatzanteil innovativer Produkte, die konjunkturelle Schwäche widerspiegelnd, um etwa 30%, zurück. Während der bis 2008 dauernden Boomphase erhöhte sich dieser Umsatzanteil erneut, und zwar um über 70%. Im Jahr 2008 erreichte der Umsatzanteil innovativer Produkte im Dienstleistungssektor mit 35% den höchsten Stand seit Beginn der Erfassung. Im Jahr 2011 fiel er aber auf 23% zurück. Im Bausektor setzte sich der seit 2002 zu verzeichnende Abwärtstrend fort.

Grafik 3.6: Anteil neuer und erheblich verbesserten Produkte am Umsatz 1993 bis 2011 (in Prozent)



In der Industrie entwickelte sich der Umsatzanteil innovativer Produkte im Zeitraum zwischen 1993 und 2008 günstiger als die Aufwendungen für Produktneuerungen (Grafik 3.6 vs. Grafik 3.3). Allerdings gilt dies weniger ausgeprägt für die Zeit zwischen den 1999-2000 und 2002-2005. Mit anderen Worten: Die (Umsatz)produktivität des Innovationsinputs ist im Zeitablauf gestiegen. Diese positive Entwicklung könnte u.a. auf ein verbessertes Innovationsmanagement zurückzuführen sein. Auch im Dienstleistungssektor nahm die Umsatzproduktivität über den Zeitraum 1994-2008 hinweg deutlich zu. Dieser Trend wurde aber in der Referenzperiode gebrochen. Da der Umsatzanteil von innovativen Produkten in der Periode stärker abgenommen hat als der Umsatzanteil der Innovationsaufwendungen, ist die „Umsatzproduktivität“ von Investitionen in Innovationsprojekte gesunken. Somit wurde die seit längerer Zeit zu beobachtende Tendenz zur Erhöhung der Effektivität des Innovationsprozesses krisenbedingt gestoppt. Dies steht im Einklang mit dem generellen zyklischen Phänomen der Abnahme der Produktivität am Anfang einer Periode der Konjunkturschwäche.

3.4 Zusammenfassung: die wichtigsten Trends

3.4.1 Vorbemerkungen

Aus einem Vergleich der Zeitprofile der Konjunkturentwicklung und der Innovationsleistung in der Industrie für den Zeitraum 1988/90 bis 2006/08, also für zwei volle Zyklen, geht hervor, dass sich die beiden Variablen parallel entwickeln oder die Innovationsleistung der Konjunkturentwicklung mit leichter Verzögerung folgt. Dieses Muster ist darauf zurückzuführen, dass Investitionen generell prozyklisch sind, was für Innovationsprojekte angesichts ihres überdurchschnittlichen Risikos umso mehr zutrifft. Die Eigenmittel der Unternehmen nehmen in Rezessionszeiten ab, also gerade jene Ressourcen, die typischerweise zur Finanzierung von Innovationsprojekten herangezogen werden. Und je länger eine Rezession dauert, umso mehr fällt dieser Faktor ins Gewicht. Im Folgenden beschreiben wir im Abschnitt 3.4.2 die wichtigsten Trends der Entwicklung der Innovationstätigkeit bis 2008, also bis zur jüngsten Finanz- und Wirtschaftskrise, und im Abschnitt 3.4.3 gehen wir auf die Zeit seit 2008 ein.

3.4.2 Die Entwicklung bis 2008

Für den Zeitraum 1993-2008 lassen sich für die Innovationsaktivitäten – wir konzentrieren uns hier wegen der Eindeutigkeit der Resultate auf die Industrie (für den Bau- und Dienstleistungssektor lassen sich ähnliche Tendenzen

feststellen; die zeitliche Entwicklung ist jedoch volatiler und deshalb bei gewissen Aspekten weniger eindeutig) – die folgenden Trends ausmachen:

- a) Der Anteil von Firmen, die Produkt- und/oder Prozessneuerungen realisieren, hat seit dem Höchststand von 1991/93 sukzessive abgenommen.
- b) Der Rückgang des Anteils F&E-treibender und patentaktiver Firmen war noch wesentlich ausgeprägter, was darauf hindeutet, dass im Zeitablauf der „Neuerungsgehalt“ der realisierten Innovationen abgenommen hat. Diese Tendenz hat sich aber in jüngster Zeit nicht mehr fortgesetzt.
- c) Nicht nur ist der Anteil innovierender Firmen gesunken, sondern diese investierten in der Zeit nach 2000 auch substantiell weniger in Innovationsaktivitäten als in den frühen 1990er-Jahren. Die Veränderungen zwischen 1999 und 2008 waren jedoch nicht mehr sehr gross.
- d) Die Struktur der Innovationsausgaben hat sich zwischen 1991/93 und 2006/08 sukzessive von den auf eine Verstärkung der Grundlagen zielenden F&E-Aktivitäten auf die anwendungsnäheren Ausgabenkomponenten Konstruktion/Design und innovationsorientierte Folgeinvestitionen verschoben. In den letzten Jahren des betrachteten Zeitraums hat sich diese Tendenz aber nicht mehr fortgesetzt.
- e) Der Umsatzanteil innovativer Produkte entwickelte sich über den gesamten Zeitraum 1993-2008 hinweg relativ gut und stieg zwischen 2002 und 2008 wieder kontinuierlich an, dies bei deutlich ungünstigerer Entwicklung der Innovationsausgaben und des Anteils innovativer Firmen. Dies bedeutet, dass die Umsatzproduktivität des Innovationsinputs im Zeitablauf zugenommen hat.

3.4.3 Die jüngste Krise hinterlässt deutliche Spuren

Angeichts der im Abschnitt 3.4.1 beschriebenen Zusammenhänge sollten – krisenbedingt – die Innovationsaktivitäten in der Referenzperiode rückläufig sein. Wir haben aber festgestellt, dass die Unternehmen im Durchschnitt zwar ihren Innovationsoutput prozyklisch reduzierten, aber darauf verzichteten, auch ihren Innovationsinput merklich zurückzufahren, sei es durch Reduktion des Anteils der Innovationsaufwendungen, sei es überhaupt durch Suspendierung von F&E-Aktivitäten (bei Firmen mit geringer F&E-Intensität). So können Know-how und innovationsrelevante Kompetenzen, deren Wiederbeschaffung oft recht kostspielig ist, für den nächsten Aufschwung aufrechterhalten werden.

Dieses Verhalten steht im Widerspruch zur eingangs postulierten These, kann aber durch die Resultate einer neueren KOF-Studie für die Periode 1997-2008 (*Arvanitis/Wörter 2011*) teilweise erklärt werden. Gemäss dieser Studie ist die Zahl der Firmen mit prozyklischem F&E-Investitionsverhalten beträchtlich grösser als die Zahl jener mit antizyklischem Verhalten. Das prozyklische Verhalten ist aber asymmetrisch. Es existieren nämlich merklich mehr Unternehmen, welche sich im Aufschwung prozyklisch verhalten, als solche, welche im Abschwung konjunktursynchron ihr F&E-Investitionsverhalten ändern. Darüber hinaus existiert eine mit der Anzahl prozyklischer Unternehmen vergleichbar hohe Zahl von Firmen mit unsystematischem – d.h. weder prozyklischem noch antizyklischem – Verhalten. So ergibt sich also eine Mehrheit von Firmen, welche ein zurückhaltendes Verhalten im Abschwung aufweisen. Die Studie zeigte ferner, dass spezifische Unternehmensmerkmale und das Wettbewerbsumfeld einen signifikanten Einfluss auf das F&E-Investitionsverhalten der Firmen im wechselnden konjunkturellen Umfeld ausüben. Antizyklisches Verhalten wurde vor allem in Märkten mit niedrigem preislichen Wettbewerb und hoher Relevanz nichtpreislicher Wettbewerbsparameter festgestellt. Antizyklische Unternehmen sind in der Regel im F&E-Bereich gut vernetzt und haben eine relativ hohe F&E-Intensität.

4. Innovationshemmnisse

Tobias Stucki

4.1 Hemmnisse nach Sektoren

Aus Grafik 4.1 und Grafik 4.2 wird die Bedeutung der Innovationshemmnisse für die Industrie sowie den Bau- und Dienstleistungssektor ersichtlich. Die beiden Abbildungen zeigen den Anteil der Firmen, die in der Periode 2009-11 bei ihren Innovationsaktivitäten mit grossen oder sehr grossen Hindernissen konfrontiert waren (Werte 4 und 5 auf einer 5-stufigen Intensitätsskala). Wir gehen davon aus, dass in einer Branche, einem Sektor oder in einer spezifischen Grössenklasse eine einschneidende Behinderung von Innovationsprojekten erst vorliegt, wenn der Anteil von Firmen, die grosse bzw. sehr grosse Hemmnisse melden, mindestens 20% beträgt.

4.1.1 Industrie

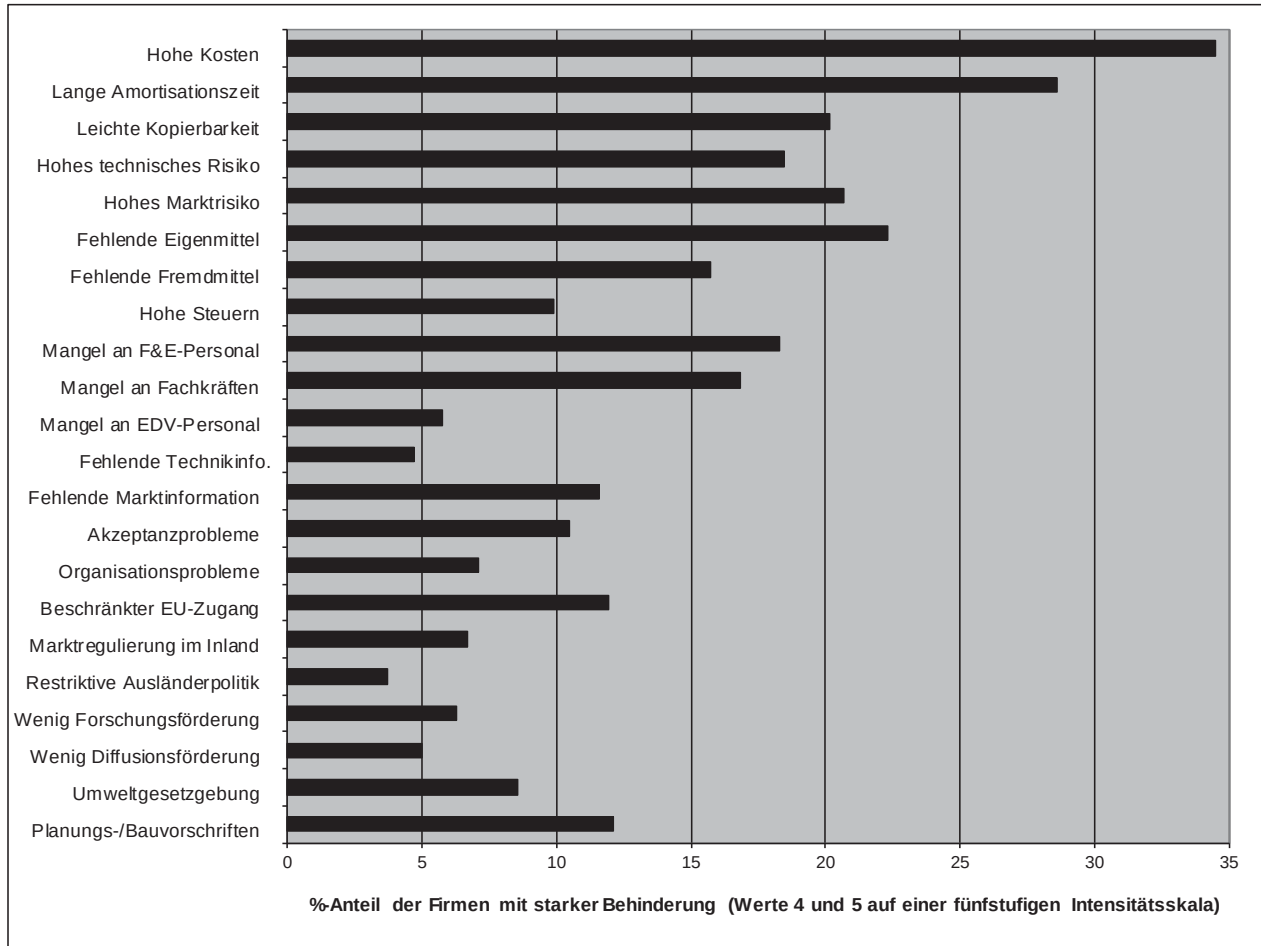
In der Industrie wurde das 20%-Kriterium von drei Kategorien von Hemmnissen erfüllt, nämlich (a) (zu) hohe Kosten und (zu) lange Amortisationszeit von Innovationsprojekten (34% bzw. 29%), (b) leichte Kopierbarkeit sowie hohe Marktrisiken (je um die 20%) und (c) Finanzierungsprobleme, allerdings nur hinsichtlich Eigenkapital (22%).

Das Problem zu hoher Kosten hat sehr vielfältige Ursachen, die von Unteilbarkeiten (Mindestgrösse eines Innovationsprojekts, was für kleine Firmen eine Hürde sein kann) bis zu langen Ausreifzeiten von Innovationen (z.B. in der Pharmaindustrie) reicht. Eine generelle Einschätzung dieser Hemmniskategorie ist deshalb schwierig. Ähnliches gilt für die leichte Kopierbarkeit sowie die marktbezogenen Risiken, wobei die Komplexität von Innovationen, die Notwendigkeit zum Bearbeiten (schwieriger) internationaler Märkte oder auch der verschärfte internationale Wettbewerb eine Rolle spielen. Gewisse dieser Elemente sind durchaus politikrelevant, wie z.B. die hohen Kosten der Patentierung, die Probleme bei der Durchsetzung von Patenten in Schwellenländern oder die Schwierigkeiten von (kleineren) Firmen beim internationalen Marktauftritt.

Wenig überraschend haben die Finanzierungsprobleme aufgrund der gegenwärtigen Wirtschaftskrise nicht an Bedeutung verloren. Dass die Eigenkapitalrestriktion in der Beobachtungsperiode relativ stark ausfiel, ist zu einem grossen Teil auf entsprechende Schwierigkeiten bei kleinen Unternehmen zurückzuführen, was

allenfalls Unvollkommenheiten des Kapitalmarkts widerspiegelt (siehe Diskussion in Kapitel 4.3).

Grafik 4.1: Innovationshemmnisse in der Industrie 2009-2011



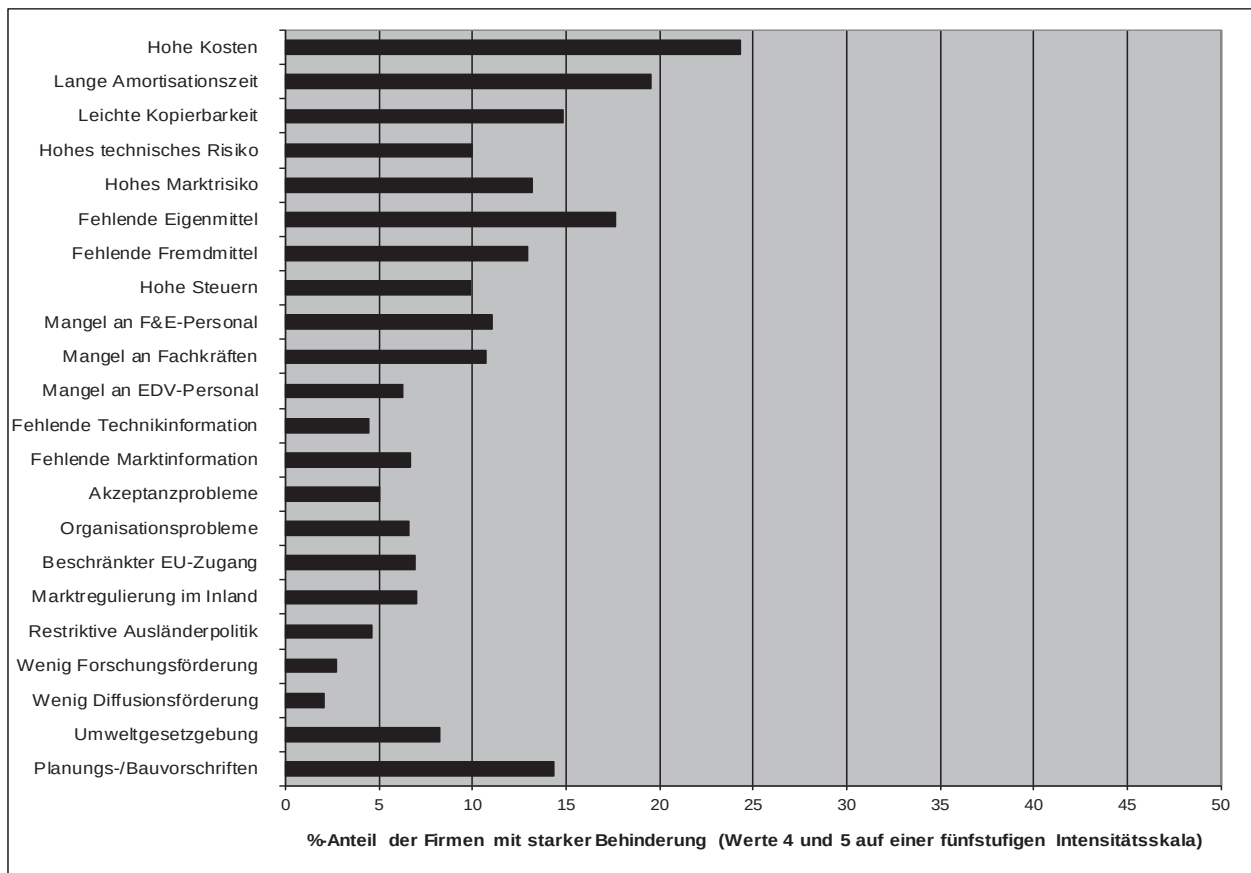
Die beiden Hemmnisse „Mangel an F&E-Personal“ (18%) bzw. der „Mangel an sonstigen Fachkräften“ (17%) erreichen zwar das 20%-Kriterium nicht, bleiben aber häufig genannte Hemmnisse. Dies trotz Einführung des freien Personenverkehrs, der auch darin zum Ausdruck kommt, dass die restriktive Ausländerpolitik als Innovationshemmnis mittlerweile praktisch irrelevant ist (4%). Nicht die staatliche Regulierung beschränkte also die Rekrutierung von Fachkräften, sondern der generelle Mangel an qualifiziertem Personal im In- und Ausland. Alle übrigen Kategorien von Hemmnissen, d.h. Informationsmängel, firmeninterne Probleme und – aus wirtschaftspolitischer Sicht besonders relevant – staatliche Regulierungen fallen als Innovationshemmnisse praktisch nicht ins Gewicht und haben – wie in Abschnitt 4.5 gezeigt wird – im Vergleich zu früheren Umfragen mehrheitlich weiter an Bedeutung eingebüsst. Die Planungs-/Bauvorschriften und Beschränkungen zum EU-Markt spielten 2009-11 mit je 12% noch am ehesten eine Rolle. Die restlichen

staatlichen Regulierungen werden kaum als Hemmnisse wahrgenommen. Die Umweltschutzgesetzgebung (9%), inländische Marktregulierungen (7%) und wie erwähnt auch die Arbeitsmarktrestriktionen für Ausländer (4%) wurden nur von relativ wenigen Firmen als wichtige Innovationshemmnisse wahrgenommen. Zudem scheint kein Mangel an Forschungs- und Diffusionsförderung zu bestehen (6% bzw. 5%).

4.1.2 Bauwirtschaft und Dienstleistungssektor

Die Hemmnisse der Innovationstätigkeit im Bau-/Dienstleistungssektor ist meist wesentlich schwächer als in der Industrie. Im Bau-/Dienstleistungssektor überschreitet nur eine Hemmniskategorie die als kritisch betrachtete 20%-Schwelle, nämlich die hohen Innovationskosten (24%). Weitere Hemmnisse, welche auch noch von relativ vielen Firmen genannt wurden, sind lange Amortisationszeiten (knapp 20%) und Finanzierungsengpässe – wie schon bei der Industrie nur für Eigenkapital (18%). Hohe Innovationsrisiken und ein Mangel an Fachkräften fallen als Hindernis für Innovationsaktivitäten relativ selten ins Gewicht.

Grafik 4.2: Innovationshemmnisse im Bau- und Dienstleistungssektor 2009-2011



Auch die staatlichen Regulierungen sind als Hemmnisse von geringer Bedeutung; einzig die Umweltgesetzgebung (8%) sowie Planungs- und Bauvorschriften (14%) stellen eine erwähnenswerte Restriktion dar. Unter wirtschaftspolitischen Gesichtspunkten ist möglicherweise nur der Mangel an Eigenkapital als problematisch zu betrachten.

4.2 Hemmnisse bei innovierenden und nichtinnovierenden Firmen

Hemmnisse können dazu führen, dass Firmen gar nicht erst Innovationsprojekte in Angriff nehmen. Es ist deshalb zu vermuten, dass Nichtinnovatoren häufiger Behinderungen melden. Andererseits hat diese Gruppe von Firmen möglicherweise Schwierigkeiten, die Bedeutung der verschiedenen Hemmnisse richtig zu beurteilen, oder empfindet diese gar nicht als Problem, da die Schwierigkeiten unter Umständen erst bei der Durchführung von Innovationsprojekten auftauchen (z.B. Mangel an F&E-Personal). Deshalb ist es durchaus möglich, dass Nichtinnovatoren die Relevanz von Hemmnissen unterschätzen. Welcher der beiden Effekte mehr ins Gewicht fällt, geht aus Tabelle 4.1 hervor.

Tabelle 4.1: Innovationshemmnisse nach Innovationsneigung 2009-2011
(%-Anteil der Meldungen auf den beiden höchsten Intensitätsstufen (Werte 4 und 5))

	Industrie			Bau- / Dienstleistungssektor		
	Innovation		Alle Firmen	Innovation		Alle Firmen
	Ja	Nein		Ja	Nein	
Hohe Kosten	39.8	28.0	34.5	32.6	19.7	24.3
Lange Amortisationszeit	31.9	24.6	28.6	24.5	16.8	19.6
Leichte Kopierbarkeit	22.4	17.4	20.1	20.4	11.7	14.8
Hohes technisches Risiko	21.9	14.2	18.4	11.3	9.2	9.9
Hohes Marktrisiko	24.8	15.6	20.7	16.4	11.4	13.2
Fehlende Eigenmittel	25.3	18.7	22.3	19.1	16.8	17.6
Fehlende Fremdmittel	16.3	15.0	15.7	17.4	10.5	13.0
Hohe Steuern	9.1	10.9	9.9	11.7	8.9	9.9
Mangel an F&E-Personal	21.0	15.1	18.3	16.1	8.2	11.0
Mangel an Fachkräften	19.3	13.8	16.9	13.9	8.9	10.7
Mangel an EDV-Personal	6.3	5.1	5.7	8.7	4.8	6.2
Fehlende Technikinformation	6.4	2.6	4.7	4.6	4.4	4.5
Fehlende Marktinformation	15.5	6.9	11.6	7.8	6.1	6.7
Akzeptanzprobleme	13.9	6.2	10.5	6.2	4.3	5.0
Organisationsprobleme	9.0	4.8	7.1	9.3	5.0	6.6
Beschränkter EU-Zugang	14.7	8.6	11.9	7.7	6.5	6.9
Marktregulierung im Inland	7.6	5.6	6.7	8.7	6.0	7.0
Restriktive Ausländerpolitik	3.6	4.0	3.7	6.1	3.8	4.6
Wenig Forschungsförderung	7.7	4.6	6.3	4.0	2.0	2.7
Wenig Diffusionsförderung	5.5	4.3	5.0	3.5	1.2	2.0
Umweltgesetzgebung	8.8	8.2	8.6	8.1	8.4	8.3
Planungs-/Bauvorschriften	10.9	13.6	12.1	13.7	14.7	14.3

Die Tabelle spricht eine deutliche Sprache: In beiden Sektoren waren 2009-11 die Hürden praktisch durchwegs für innovierende Firmen höher als für Unternehmen, die keine Innovationsprojekte durchführten. Dies gilt insbesondere für die drei meist genannten Hemmnisse „zu hohe Kosten“, „lange Amortisationszeit“ und „fehlende Eigenmittel“. Gleiches gilt auch für Personalengpässe. Auffällig ist auch, dass nichtinnovierende Firmen nur selten ein Defizit an Forschungs- und Innovationsförderung beanstanden. Eine stärkere Förderung ist deshalb wohl kaum ein geeignetes Instrument, um aus nichtinnovierenden Firmen Innovatoren zu machen.

Insgesamt stellen wir fest, dass zwischen Innovatoren und Nichtinnovatoren hinsichtlich Innovationshemmnissen recht erhebliche Unterschiede bestehen. Wo solche vorhanden sind, treffen sie die Innovatoren praktisch durchwegs stärker. Mit andern Worten: zahlreiche Hemmnisse kommen bei vielen Firmen erst zum Tragen, wenn sie diesen im Rahmen ihrer Innovationstätigkeit begegnen. Viele Nichtinnovatoren nehmen solche Hindernisse gar nicht erst wahr.

4.3 Hemmnisse nach Unternehmensgrösse

Die Innovationshemmnisse werden nach drei Grössenklassen differenziert. Aus Tabelle 4.2 geht hervor, dass das Hemmnisprofil der drei Kategorien von Firmen durchaus unterschiedlich ist.

Unabhängig von der Sektorzugehörigkeit bekunden kleine Unternehmen besondere Probleme bezüglich des Imitationsschutzes und bei der Finanzierung von Innovationen, und auch das Problem von fehlenden Marktinformationen (Industrie) tritt bei kleinen Unternehmen relativ häufiger auf.

Grossunternehmen beklagen häufiger die hohen Kosten und langen Amortisationszeiten und damit verbunden auch die hohen technischen und marktbezogenen Risiken von Innovationsprojekten. Bei grossen Firmen in der Industrie ist auch der Mangel an F&E-Personal (und Fachkräften) ein erhebliches Hindernis. Auch für mittelgrosse Industrieunternehmen stellt der Mangel an F&E-Personal und Fachkräften ebenfalls ein relevantes Hemmnis dar.

Unter wirtschaftspolitischen Gesichtspunkten stellen insbesondere die ungenügenden Finanzierungsmittel bei kleinen Unternehmen ein Problem dar. Dies gilt vor allem für den Mangel an Eigenkapital, umso mehr als Innovationsprojekte mehrheitlich über diesen Kanal finanziert werden (*Arvanitis/Marmet 2002*). Zudem haben wir in Abschnitt 4.1 festgestellt, dass das verfügbare Angebot an qualifiziertem Personal ein Problem darstellt und nach Massnahmen ruft. Entsprechende Vorkehrungen würden gemäss den vorliegenden Resultaten vor allem die Innovationskraft der mittelgrossen

und grossen Unternehmen des Industriesektors stärken. Schliesslich sind auch Massnahmen zu prüfen, um den Imitationsschutz bei kleinen Industrieunternehmen zu verbessern, die durch hohe Kosten der Patentierung und Schwierigkeiten bei der Durchsetzung von Patentrechten benachteiligt sind. Unmittelbar beeinflussbar sind die Kosten der Patentierung, die in der Schweiz im internationalen Vergleich sehr hoch sind (*Janger 2009*).

Tabelle 4.2: Innovationshemmnisse nach Unternehmensgrösse 2009-2011
(Anzahl Beschäftigte; %-Anteil der Meldungen auf den beiden höchsten Intensitätsstufen (Werte 4 und 5))

	Industrie			Bau- / Dienstleistungssektor		
	< 50	50 - 499	>= 500	< 50	50 - 499	>= 500
Hohe Kosten	33.3	37.6	38.9	24.5	23.3	30.2
Lange Amortisationszeit	28.8	27.5	36.1	19.8	18.0	21.1
Leichte Kopierbarkeit	21.1	17.8	11.8	14.7	15.4	17.4
Hohes technisches Risiko	17.8	19.8	27.7	9.8	10.1	18.6
Hohes Marktrisiko	19.5	23.5	30.1	12.8	15.1	17.4
Fehlende Eigenmittel	23.6	19.2	10.9	18.4	13.4	9.3
Fehlende Fremdmittel	16.9	13.1	3.7	13.6	9.4	5.3
Hohe Steuern	11.4	5.8	5.0	10.4	7.0	2.4
Mangel an F&E-Personal	17.0	22.2	21.2	10.3	15.0	10.7
Mangel an Fachkräften	16.5	17.9	17.2	10.1	14.5	6.1
Mangel an EDV-Personal	5.7	5.8	5.6	5.8	8.6	9.0
Fehlende Technikinformation	4.7	4.7	3.7	4.3	5.3	2.4
Fehlende Marktinformation	12.6	8.9	7.1	6.5	7.7	3.1
Akzeptanzprobleme	10.7	10.0	5.8	4.7	6.5	7.4
Organisationsprobleme	6.6	8.6	4.7	6.7	5.7	9.6
Beschränkter EU-Zugang	12.8	9.3	12.2	7.4	3.8	6.6
Marktregulierung im Inland	6.9	6.1	8.0	7.3	4.8	8.8
Restriktive Ausländerpolitik	4.2	2.2	5.9	4.3	6.3	2.2
Wenig Forschungsförderung	6.5	5.4	8.7	2.7	2.8	0.0
Wenig Diffusionsförderung	5.4	3.6	5.5	2.2	1.1	0.0
Umweltgesetzgebung	8.5	8.5	12.1	8.7	6.0	4.9
Planungs-/Bauvorschriften	13.1	9.1	14.6	15.0	10.6	15.7

4.4 Hemmnisse nach Branchen

Bei der Analyse der branchenspezifischen Innovationshemmnisse fassen wir die einzelnen Wirtschaftszweige in acht Branchengruppen zusammen (siehe Tabelle 4.3). „Chemie“ umfasst auch die Pharma- und Kunststoffbranche; „Metall“ enthält Metallerzeugung und Metallverarbeitung; zu „Maschinen“ zählt auch der Fahrzeugbau, und „Elektro“ setzt sich aus Elektrotechnik und Elektronik/Instrumente zusammen; alle anderen Industriezweige werden zu „Übrige Industrie“ zusammengefasst. Die Bauwirtschaft wird separat betrachtet und der Dienstleistungssektor wird in zwei Gruppen unterteilt, nämlich die modernen Dienstleistungen (Banken/

Versicherungen, Informatik, technische und nichttechnische Dienstleistungen für Unternehmen, Telekommunikation, Medien) und die traditionellen Dienstleistungen (Gross- und Detailhandel, Verkehr, Gastgewerbe, Immobilien/Vermietung, persönliche Dienstleistungen).

Die Innovationskosten sind in allen Branchen für über 20% der Firmen ein wesentliches Hemmnis (im Bau mit 19% nur knapp darunter). Über diesem Schwellenwert liegt auch das Hemmnis „lange Amortisationszeit“, allerdings nur in den Branchengruppen der Industrie. Finanzierungshemmnisse – in erster Linie in Bezug auf Eigenkapital – übersteigen in vier der neun Branchengruppen die 20%-Schwelle und unterschreiten diese in zwei weiteren Bereichen nur knapp. Der Personalmangel ist in vier der fünf Industriebranchen ein bedeutendes Innovationshemmnis (in Bezug auf F&E-Personal noch stärker als bei Fachkräften im Allgemeinen). Bei den Dienstleistungen tritt dieses Problem weniger häufig auf, wobei das Problem des Personalmangels bei modernen Dienstleistungen ausgeprägter ist als bei traditionellen Dienstleistungen. In keiner Branchengruppe bestehen starke Informations-, Akzeptanz- und Organisationsprobleme. Zudem wird die 20%-Schwelle auch bei den regulierungsbedingten Hemmnissen nur in einer Branche erreicht. Planungs- und Bauvorschriften hemmen die Innovationsaktivitäten von 21% der Unternehmen im Bausektor. Planungs- und Bauvorschriften sind zudem auch in der Metallindustrie (16%) von gewisser Relevanz. Gleiches gilt für den beschränkten Zugang zum EU-Markt in den Branchengruppen Chemie (17%) und Elektro (15%). Insgesamt zeigt sich, dass staatliche Hemmnisse in den Branchen Chemie und Metall die grösste Rolle spielen, während der Maschinenbau, die Elektrobranche und die Dienstleistungsanbieter am wenigsten davon betroffen sind.

Tabelle 4.3: Innovationshemmnisse nach Branchengruppen 2009–2011
(%-Anteil der Meldungen auf den beiden höchsten Intensitätsstufen (Werte 4 und 5))

	Chemie	Metall	Maschinen	Elektro	Übrige Ind.	Bau	Moderne DL	Tradit. DL
Hohe Kosten	33.9	36.7	35.9	36.5	32.0	19.2	23.7	26.6
Lange Amortisationszeit	26.2	30.3	28.9	29.2	27.7	17.0	17.6	21.6
Leichte Kopierbarkeit	20.8	22.8	23.5	13.8	19.8	15.4	14.5	14.8
Hohes technisches Risiko	21.3	21.0	17.0	21.4	15.6	8.8	11.3	9.6
Hohes Marktrisiko	24.3	19.2	17.3	30.0	18.3	7.7	15.7	13.8
Fehlende Eigenmittel	20.7	24.8	26.0	18.5	21.5	14.8	17.1	19.0
Fehlende Fremdmittel	14.7	17.2	21.8	15.6	13.4	10.2	14.3	13.2
Hohe Steuern	6.9	11.8	7.7	12.8	8.8	14.2	4.5	11.2
Mangel an F&E-Personal	22.1	18.8	26.8	23.4	13.1	9.9	18.0	7.6
Mangel an Fachkräften	15.6	25.8	19.4	17.7	10.4	10.6	11.7	10.1
Mangel an EDV-Personal	0.0	2.2	10.5	10.7	5.9	5.1	13.1	2.8
Fehlende Technikinformation	4.2	4.7	4.0	6.4	4.3	4.1	5.3	4.1
Fehlende Marktinformation	11.6	14.7	11.3	12.9	9.2	5.3	8.7	6.1
Akzeptanzprobleme	14.4	12.6	9.4	12.9	7.8	4.2	7.6	3.9
Organisationsprobleme	8.2	9.9	8.1	9.2	4.0	5.4	6.7	6.9
Beschränkter EU-Zugang	16.8	13.3	13.2	15.2	8.6	4.3	6.4	8.2
Marktregulierung im Inland	7.8	8.8	5.8	7.7	5.0	6.8	4.4	8.4
Restriktive Ausländerpolitik	3.0	3.1	5.6	5.2	3.2	4.2	3.9	5.1
Wenig Forschungsförderung	4.6	4.0	9.5	9.9	5.9	3.4	1.4	3.1
Wenig Diffusionsförderung	6.2	3.8	4.9	8.3	4.3	3.7	0.8	2.1
Umweltgesetzgebung	11.3	10.0	5.5	5.1	9.2	11.6	4.4	9.2
Planungs-/Bauvorschriften	7.1	16.4	6.7	7.4	13.6	21.0	11.4	13.5

Chemie: Chemie, Pharma, Kunststoff; Metall: Metallerzeugung, Metallverarbeitung; Maschinen: Maschinen, Fahrzeugbau; Elektro: Elektrotechnik, Elektronik/Instrumente; alle anderen Industriezweige werden zu „übrige Industrie“ zusammengefasst; Die Bauwirtschaft wird separat betrachtet; Modernen Dienstleistungen: Banken/Versicherungen, Informationstechnologie, Dienstleistungen für Unternehmen, Telekommunikation, Medien; traditionellen Dienstleistungen: Gross- und Detailhandel, Verkehr, Gastgewerbe, Immobilien/Vermietung, persönliche Dienstleistungen.

4.5 Die Veränderung der Bedeutung der Hemmnisse zwischen 1988-1990 und 2009-2011

Die beiden Tabellen 4.4 und 4.5 zeigen die langfristige Entwicklung der Bedeutung der Innovationshemmnisse, und zwar für die Industrie seit 1988-90 und für den Bau-/Dienstleistungssektor seit 1994-96. Insgesamt haben die Innovationshemmnisse mit einer wichtigen Ausnahme (Finanzierungsprobleme) in beiden Sektoren längerfristig an Bedeutung eingebüsst. Im Folgenden seien die Tendenzen für die wichtigsten Hemmniskategorien kurz skizziert.

Bei den kosten- und risikobezogenen Hemmnissen hat sich die Verbesserung, die zwischen 1994-96 und 1997-99 in beiden Sektoren eingetreten war, anschliessend längere Zeit nicht mehr fortgesetzt. Seit 2003 hat dann aber die Bedeutung dieser Hemmnisgruppe wieder deutlich abgenommen, möglicherweise unter dem Einfluss des kräftigen Aufschwungs, der die Marktrisiken reduzierte und auch höhere Innovationskosten als nicht mehr so bedeutend erscheinen liess. Nicht erstaunlich ist, dass die meisten Hemmnisse dieser Kategorie aufgrund der Krise in der letzten Periode von 2009-11 kaum weiter abgenommen haben, bzw. im Bau- und Dienstleistungssektor gar wieder leicht zugenommen haben. Namentlich in der Industrie sind trotz der längerfristig abnehmenden Tendenz zum jetzigen Zeitpunkt noch immer alle Hemmnisse dieser Kategorie für viele Unternehmen ein Problem.

Wirtschaftspolitisch relevanter ist die Frage, wie sich die Bedeutung von Finanzierungsrestriktionen entwickelt hat, da sich in diesem Bereich Marktunvollkommenheiten (Unteilbarkeiten, asymmetrische Information) bemerkbar machen können. Bei dieser Hemmnisart hat sich die Situation in der Industrie zwischen 1988-90 und 2000-02 mehr oder weniger kontinuierlich verschlechtert. Bis 2003-05 hat sich dann die Situation leicht entspannt, eine Entwicklung, die sich bis 2006-08 fortsetzte, und sich erst in den letzten Jahren (Referenzperiode 2009-11) primär bezüglich Eigenmittel wieder leicht verschlechterte. Auf den Zugang zu Fremdmitteln scheint die Krise hingegen kaum einen Einfluss gehabt zu haben. Im Bau-/ Dienstleistungssektor war die Bedeutung von Finanzierungsproblemen seit 1994-96, d.h. seit der erstmaligen Erfassung, bis 2003-05 praktisch konstant. Zwischen 2003-05 und 2006-08 ist aber auch in diesem Sektor eine ausgeprägte Verbesserung eingetreten, die sich in der Referenzperiode nicht weiter fortsetzte. Es ist zwar in beiden Sektoren eine gewisse Abhängigkeit der Finanzierungshemmnisse von der konjunkturellen Situation festzustellen, insbesondere die fehlenden Eigenmittel scheinen aber auch zu einem grossen Teil strukturell bedingt zu sein, sind davon doch in erster Linie kleine Firmen betroffen. Zudem könnten der verschärfte internationale Wettbewerb und die etwas geringer gewordene Regulierung der inländischen Märkte zu einer strukturellen

Kompression der Gewinnmargen geführt haben mit der Folge, dass der Spielraum zur Finanzierung von Innovationsaktivitäten reduziert wurde.

Die Behinderung der Innovationstätigkeit durch einen Mangel an qualifiziertem (F&E-)Personal nahm in der Industrie zwischen 1988-90 und 2003-05 im Trend ab, wobei es in diesem Zeitraum selbst in konjunkturell günstigen Zeiten nicht mehr zu einer Trendumkehr kam. So nahm der Personalmangel im Aufschwung vor der Jahrtausendwende nicht zu, wie man hätte erwarten können, sondern war lediglich nicht weiter rückläufig. Der Konjunkturaufschwung in der Periode 2006-08 war jedoch so stark, dass die Personalengpässe zumindest in der Industrie wieder grösser geworden sind. Konjunkturbedingt hat sich die Situation bezüglich den Engpässen bei der Rekrutierung von (hoch)qualifiziertem Personal im Industriebereich in der Periode 2009-11 wieder entspannt und ist im Bau-/Dienstleistungssektor auf relativ tiefem Niveau verharret. Trotz starker Zuwanderung qualifizierter Arbeitskräfte aus dem EU-Raum stellt aber der Mangel an F&E-Personal weiterhin ein Strukturproblem dar. Für die nähere Zukunft ist wieder mit einer Entspannung der Personalknappheit zu rechnen, so dass von dieser Seite her die Innovationstätigkeit nicht mehr in grösserem Mass behindert werden dürfte, und zwar aus mehreren Gründen: a) die Konjunkturerholung wird vermutlich eher zögerlich erfolgen und relativ schwach ausfallen; b) die Banken werden bis zu ihrer Gesundung bei der Personalrekrutierung zurückhaltend sein, so dass es der Industrie leichter fallen wird, ihre Nachfrage nach (hoch)qualifiziertem Personal zu decken (reduzierter Sog des Dienstleistungssektors für qualifiziertes Personal); c) dank des freien Personenverkehrs wird im Zuge der Konjunkturerholung die Zuwanderung ausländischer Arbeitskräfte wieder zunehmen, umso mehr als im Ausland krisenbedingt der Arbeitsmarkt stark aus dem Gleichgewicht geraten ist.

Die staatlichen Regulierungen haben trotz zeitweiligem Auf und Ab im Trend deutlich an Bedeutung eingebüsst. Die Verbesserung war bei der Ausländerpolitik und dem Zugang zum EU-Markt besonders ausgeprägt. Auch bei den Bau- und Planungsvorschriften und der Umweltgesetzgebung ist eine erhebliche Erleichterung eingetreten. Die Liberalisierung der inländischen Märkte hat auch zur Verbesserung der innovationsrelevanten Rahmenbedingungen beigetragen. Ein Mangel an Forschungs- und Innovationsförderung wurde zusehends weniger häufig wahrgenommen, was wohl teilweise mit der Zunahme der Fördermittel (KTI, EU-Programme) zusammenhängt. Aufgrund der trendmässigen Verbesserung der früheren – zumindest teilweise recht erheblichen – Mängel hinsichtlich Regulierungsrahmen und Verfügbarkeit von Fördermitteln, agieren die Firmen heute in einem günstigen Innovationsumfeld.

Vor dem Hintergrund der Entwicklung der verschiedenen Gruppen von Hemmnissen ergäben sich für die Wirtschafts- und Innovationspolitik im Wesentlichen die folgenden drei Aufgaben: a) Erweiterung des inländischen Angebots an qualifiziertem Personal (Bildungspolitik, Ausländerintegration, Frauenförderung), allenfalls flankiert durch eine Öffnung des inländischen Arbeitsmarkts auch für (qualifizierte) Nicht-EU-Bürger; b) Verbesserung der Finanzierungsbedingungen für Innovationsprojekte von Kleinunternehmen; c) Weiterführung der Liberalisierung der inländischen Produktmärkte.

Tabelle 4.4: Innovationshemmnisse in der Industrie 1988-1990 bis 2009-2011
(%-Anteil der Meldungen auf den beiden höchsten Intensitätsstufen (Werte 4 und 5))

	1988- 1990	1991- 1993	1994- 1996	1997- 1999	2000- 2002	2003- 2005	2006- 2008	2009- 2011
Hohe Kosten	nv	nv	50	38.9	41.1	38.4	34.8	34.5
Lange Amortisationszeit	nv	nv	42.4	30.7	33.4	30.4	26.3	28.6
Leichte Kopierbarkeit	nv	nv	34.7	26.2	28.1	25.5	19.6	20.1
Hohes technisches Risiko	nv	nv	23.7	20.8	18.3	18.9	20.0	18.4
Hohes Marktrisiko	nv	nv	35.4	28.5	26.1	28	22.1	20.7
Fehlende Eigenmittel	19.5	26.7	29.9	29.7	32.5	27.7	20.8	22.3
Fehlende Fremdmittel	3.4	16.7	20.9	26.8	27	22.2	15.3	15.7
Hohe Steuern	17.7	17.6	16	15.5	18.2	14.6	11.9	9.9
Mangel an F&E-Personal	34.2	29.2	27.5	20.6	20.8	16.8	21.6	18.3
Mangel an Fachkräften	47.4	26	25.2	22	21.6	16.2	19.9	16.9
Mangel an EDV-Personal	nv	nv	nv	nv	nv	6.9	8.2	5.7
Fehlende Technikinformation	13.5	7.9	5.8	7.4	4.8	5.3	4.9	4.7
Fehlende Marktinformation	nv	14.6	21.4	14.3	17.2	14.8	11.8	11.6
Akzeptanzprobleme	10.9	8.8	15.8	9.9	10.3	12.5	10.1	10.5
Organisationsprobleme	nv	nv	nv	12.6	11.2	10.2	8.7	7.1
Beschränkter EU-Zugang	nv	nv	31.5	19.5	13.1	14.3	9.7	11.9
Marktregulierung im Inland	nv	12.2	15.5	13.1	11	10.8	9.2	6.7
Restriktive Ausländerpolitik	28.4	18.3	18.1	11.5	9.4	4.8	3.2	3.7
Wenig Forschungsförderung	6.1	14.4	13.4	8.8	8.9	7.8	5.4	6.3
Wenig Innovationsförderung	nv	10.1	10	7.2	6.3	5.7	3.9	5.0
Umweltgesetzgebung	19.4	26.8	21.2	18	13.8	16	11.6	8.6
Planungs-/Bauvorschriften	23.5	33.4	26.4	18.4	15.1	16.5	13.2	12.1

Die Angaben für 1980-90 und 1991-93 sind nicht gewichtet.

Tabelle 4.5: Innovationshemmnisse im Bau- und Dienstleistungssektor 1994-1996 bis 2009-2011
(%-Anteil der Meldungen auf den beiden höchsten Intensitätsstufen (Werte 4 und 5))

	1994- 1996	1997- 1999	2000- 2002	2003- 2005	2006- 2008	2009- 2011
Hohe Kosten	42.5	33.1	31.5	34.7	25.2	24.3
Lange Amortisationszeit	28.7	25.2	24.7	24	19.3	19.6
Leichte Kopierbarkeit	31.3	18.6	24.1	23.5	12.2	14.8
Hohes technisches Risiko	nv	12.3	10.9	12.2	8.7	9.9
Hohes Marktrisiko	nv	15.1	19.9	20.1	12.7	13.2
Fehlende Eigenmittel	26.8	27.7	28.7	26.1	17.6	17.6
Fehlende Fremdmittel	20.1	21.3	22.5	21.8	12.3	13.0
Hohe Steuern	19.3	21	23.1	16.2	10.1	9.9
Mangel an F&E-Personal	nv	10.4	10.3	12	10.0	11.0
Mangel an Fachkräften	28.3	15.3	19.8	12.7	11.0	10.7
Mangel an EDV-Personal	nv	nv	nv	7.4	7.1	6.2
Fehlende Technikinformation	6.8	7.3	5.3	4.9	3.2	4.5
Fehlende Marktinformation	16.6	9.7	8.4	11.8	5.8	6.7
Akzeptanzprobleme	12.7	9.2	9	8.1	6.7	5.0
Organisationsprobleme	nv	7.7	13.7	8.8	6.4	6.6
Beschränkter EU-Zugang	18.3	11	10.7	10.3	6.4	6.9
Marktregulierung im Inland	17.9	13.1	13.7	11.8	5.8	7.0
Restriktive Ausländerpolitik	21.9	11.3	15.9	8	4.2	4.6
Wenig Forschungsförderung	nv	5.9	5.6	6.4	2.9	2.7
Wenig Innovationsförderung	nv	3.2	4.9	5.4	2.8	2.0
Umweltgesetzgebung	20.5	14.7	19.8	14.5	8.8	8.3
Planungs-/Bauvorschriften	33.6	23	26.6	21.7	10.9	14.3

4.6 Öffentliche Innovationsförderung

Aus den Grafiken 4.1 und 4.2 sowie den Tabellen 4.1 bis 4.3 geht hervor, dass ein Mangel an Mitteln für Forschungsprogramme und für die technologiepolitische Förderung weder in der Industrie, noch im Bau- und Dienstleistungssektor, noch für bestimmte Grössenklassen ein wesentliches Innovationshemmnis darstellt. In den 1990er-Jahren und noch zu Beginn dieser Dekade lag in der Industrie und bei kleinen Unternehmen durchaus noch ein gewisser Mangel vor, der möglicherweise Innovationsaktivitäten negativ beeinflusst hat (siehe Tabelle 4.4). Mittlerweile ist dies – wie in den Abschnitten 4.1 und 4.5 ausgeführt – nicht mehr der Fall.

Bis zu einem gewissen Grad dürfte diese Entwicklung auf die seit 2003 erfolgte Aufstockung der Mittel zurückzuführen sein, die der schweizerischen Förderagentur (KTI: Kommission für Technologie und Innovation) zur Verfügung stehen. In derselben Zeit sind auch jene Gelder gewachsen, welche die Schweiz im Rahmen ihrer Beteiligung an der EU-Forschungs- und Technologieförderung (EU-Rahmenprogramme usw.) jeweils nach Brüssel überweist und die dann – erfahrungsgemäss in noch höherem Mass – wieder an schweizerische Hochschulen und Unternehmen zurückfliessen.

Im Folgenden sollen – auch wenn zur Zeit kein Manko an Fördermitteln zu bestehen scheint – die Unternehmen kurz charakterisiert werden, die im Zeitraum 2009-11 eine öffentliche Unterstützung im Rahmen nationaler und/ oder internationaler Programme erhalten haben. Diese Betrachtung soll zeigen, ob die Fördermittel an die „richtige Adresse“ gelangten.

2009-11 erhielten insgesamt 151 Unternehmen (rund 6%) aus unserem Sample eine Förderung seitens des Staates. Davon waren 86% Industriefirmen (2006-08: 76%; 2003-05: 83%; 2000-02: 72%) und 12% Dienstleistungsunternehmen (2006-08: 17%; 2003-05: 17%; 2000-02: 27%); der Bausektor fällt mit 2% als Empfänger von Fördermitteln kaum ins Gewicht. Gegenüber der Vorperiode kam es also nur zu einer geringen Verschiebung der Fördermittel zugunsten der Industrie. Hightech-Firmen³ wurden mit 56% fast doppelt so häufig gefördert wie Unternehmen der „traditionellen“ Industrie⁴ mit 31% (2006-08: 52% vs. 24%; 2003-05: 54% vs. 28%; 2000-02: 40% vs. 30%). Die Aufteilung innerhalb

³ Chemie, Pharma, Kunststoffe, Maschinenbau, Elektrotechnik, Elektronik/Instrumente, Reparatur, Medizinaltechnik, Fahrzeuge.

⁴ Alle anderen Industriebranchen.

der Industrie verschob sich also über die Zeit leicht in Richtung der Hightech-Branchen, wobei insbesondere in den letzten Jahren kaum mehr eine Verschiebung festzustellen ist. Auch im Dienstleistungsbereich wurden Firmen der „modernen“, wissensintensiven Dienstleistungsbranchen⁵ (7.3%) wesentlich häufiger gefördert als solche der „traditionellen“ Bereiche des Dienstleistungssektors (4.6%). Der Unterschied ist im Vergleich zur Vorperiode allerdings deutlich kleiner geworden (2006-08: 12.8% vs. 4.6%).

Die Förderung konzentrierte sich stark auf mittelgrosse Firmen, gehörten doch 64% der unterstützten Unternehmen dieser Grössenklasse an (2006-08: 63%; 2003-05: 47%; 2000-02: 31%). Die im Zeitablauf festzustellende Verschiebung erfolgte zulasten der grossen Unternehmen, deren Anteil zwischen 2003-05 und 2009-11 von 39% auf noch 19% zurückging. 81% der geförderten Firmen sind also KMU; in der Periode 2003-05 bzw. 2000-02 waren es „nur“ 67% bzw. 69%.

Insgesamt hat sich die öffentliche Förderung im Zeitablauf in Richtung KMU und innerhalb der Industrie bzw. des Dienstleistungssektors in Richtung Hightech-Firmen bzw. Anbietern von modernen Dienstleistungen verschoben.

Tabelle 4.6: Öffentliche Innovationsförderung nach Sektoren und Firmengrösse (ohne Gewichtung)

Sektor	In Prozent der geförderten Firmen	Anzahl Firmen
- Hightech-Industrie	55.6	84
- Traditionelle Industrie	30.5	46
<i>Industrie</i>	86.1	130
<i>Bauwirtschaft</i>	2.0	3
- Moderne Dienstleistungen	7.3	11
- Traditionelle Dienstleistungen	4.6	7
<i>Dienstleistungssektor</i>	11.9	18
<i>Insgesamt</i>	100.0	151
Grössenklassen		
- 5-49 Beschäftigte	17.2	26
- 50-249 Beschäftigte	63.6	96
- Mindestens 250 Beschäftigte	19.2	29
<i>Insgesamt</i>	100.0	151

Tabelle 4.7 zeigt die Förderquoten nach Sektoren und Grössenklassen, d.h. den Anteil der innovierenden Firmen, die in ihrer Innovationstätigkeit durch die

⁵ Banken/Versicherungen, Informationstechnologie, Medien, Telekommunikation, Unternehmensnahe Dienstleistungen.

öffentliche Hand unterstützt wurden. Für die Bezugsperiode waren es 12% aller innovativen Unternehmen gegenüber 4.2% bzw. 7.4% in den beiden Vorperioden. Die Förderquote ist nach dem Rückgang in der Vorperiode also wieder stark angestiegen, was wohl darauf zurückzuführen ist, dass die zur Verfügung stehenden Fördermittel deutlich gestiegen sind (siehe oben).

Tabelle 4.7: Quoten der öffentlichen Innovationsförderung nach Sektoren und Firmengrösse (ohne Gewichtung)

Sektor	In Prozent der innovierenden Firmen	Davon gefördert im Rahmen von internationalen Programmen (%-Anteil)
- Hightech-Industrie	20.4	41.7
- Traditionelle Industrie	12.8	17.4
<i>Industrie</i>	16.9	33.1
<i>Bauwirtschaft</i>	4.9	66.7
- Moderne Dienstleistungen	5.9	81.8
- Traditionelle Dienstleistungen	2.8	0.0
<i>Dienstleistungssektor</i>	4.1	50.0
<i>Insgesamt</i>	11.9	35.8
Grössenklassen		
- 5-49 Beschäftigte	5.6	15.4
- 50-249 Beschäftigte	14.3	36.5
- Mindestens 250 Beschäftigte	21.2	51.7
<i>Insgesamt</i>	11.9	35.8

Wie in der Vergangenheit bestehen zwischen den Sektoren und zwischen den drei Grössenklassen beträchtliche Unterschiede. Angesichts der starken Technikorientierung des Industriesektors überrascht es wenig, dass Industriefirmen wesentlich häufiger unterstützt wurden als Dienstleistungsunternehmen (Förderquote: 17% vs. 4%). Im Hightech-Bereich war die Förderquote mit 20% höher als in der traditionellen Industrie, die ihrerseits mit einer Quote von 13% häufiger in den Genuss einer Förderung gelangte als die innovativen Firmen in den „modernen“ Dienstleistungsbranchen (6%). Bei den traditionellen Dienstleistungen (2.8%) und der Bauwirtschaft (4.9%) waren die Förderquoten noch etwas geringer.

Im Vergleich zur Vorperiode 2006-08 hat sich die relative Verteilung der Mittel auf die Sektoren kaum verändert. Hingegen sind Verschiebungen innerhalb der Industrie festzustellen. In der letzten Periode hat eine deutliche Verschiebung hin zu den Hightech-Unternehmen stattgefunden.

Zwischen der Förderhäufigkeit, gemessen an der Förderquote, und der Unternehmensgrösse besteht ein ausgeprägt positiver Zusammenhang (siehe

Tabelle 4.7, untere Hälfte). Tabelle 4.7 zeigt auch die nach Sektoren und Grössenklassen unterschiedliche internationale Ausrichtung der beanspruchten öffentlichen Förderung. Rund jede dritte der geförderten Firmen aus unserem Sample wird in ihrer Innovationstätigkeit (auch) im Rahmen von internationalen Programmen unterstützt. Überraschenderweise ist dieser Prozentsatz im Dienstleistungssektor (50%) wesentlich höher als in der Industrie (33%), wobei in beiden Sektoren die wissensintensiven Teilbereiche, d.h. die Hightech-Industrie und die modernen Dienstleistungsbranchen, klar im Vordergrund stehen. Die internationale Förderung zielt also wie die nationale auf die besonders zukunftssträchtigen Sektoren ab, wobei sich die Industrie – relativ betrachtet – stärker auf Unterstützung aus dem Inland abstützt, der Dienstleistungssektor mehr auf die Förderung durch ausländische Institutionen.

Was die internationale Ausrichtung der beanspruchten Förderung nach Unternehmensgrösse angeht, erhalten wir ein ähnliches Bild wie bei der nationalen Förderung. Es ist eine klar positive Korrelation zwischen Unternehmensgrösse und internationaler Innovationsförderung festzustellen.

Insgesamt deuten die Angaben zur öffentlichen Förderung darauf hin, dass die Ausrichtung der Förderung weitgehend den Zielen der Technologiepolitik (z.B. KTI) entspricht. Als Adressaten stehen die Hightech-Industrie und die wissensintensiven Dienstleistungen, d.h. die besonders zukunftssträchtigen Bereiche der Wirtschaft, und die KMU im Vordergrund. Zudem ist die internationale Komponente der Förderung beträchtlich.

Aus dieser Analyse des Empfängerkreises der Förderung bzw. dessen Veränderung seit 2000-02 lassen sich noch keine Schlussfolgerungen zur Wirksamkeit der Innovationsförderung ziehen. Insgesamt günstig ausfallende Evaluationen der ökonomischen Effekte der KTI-Förderung in verschiedenen Zeitpunkten finden sich z.B. in *Arvanitis et al. (1998, 2002, 2010)*. Ob die markante Abnahme des Anteils von Firmen, die einen Mangel an Förderung melden, bei gleichzeitiger Erhöhung der verfügbaren Fördermittel als Überdosierung der Technologiepolitik zu interpretieren ist, lässt sich anhand des vorliegenden Datenmaterials nicht beurteilen. Immerhin gibt es keine Hinweise auf eine zu geringe finanzielle Förderung. Das Augenmerk bei der Beurteilung der Förderaktivitäten sollte deshalb in Zukunft primär bei qualitativen Aspekten der Förderung liegen (Art der Förderinstrumente usw.).

Teil 2: Internationaler Vergleich der Innovationsposition der Schweiz

5. Wie innovativ ist die Schweizer Wirtschaft im Vergleich mit anderen europäischen Ländern?

Florian Seliger

5.1 Einleitung

Im Hinblick auf eine Beurteilung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit ist – soweit es den „Faktor Innovation“ angeht – in erster Linie die *relative* Innovationsleistung der Schweizer Wirtschaft von Bedeutung, wobei als Referenzländer nur wirtschaftlich fortgeschrittene Länder, mit denen die Schweiz in Konkurrenz steht, relevant sind.

In diesem Kapitel vergleichen wir die Innovationsleistung der Schweizer Wirtschaft sowie damit unmittelbar verbundene Aspekte (Wissensnetzwerk, Innovationshemmnisse) mit einer Auswahl von EU-Ländern. Die Konzentration auf Europa drängt sich auf, weil nur die EU regelmässig Innovationserhebungen durchführt (CIS: „Community Innovation Survey“), welche Daten liefern, die mit den unsrigen vergleichbar sind. Für das Benchmarking berücksichtigen wir die wirtschaftlich fortgeschrittenen grossen europäischen Volkswirtschaften Deutschland und Italien sowie die nach verschiedensten Indikatoren einer wissensbasierten Ökonomie zur Spitzengruppe gehörenden Länder Finnland, Schweden und Dänemark⁶. Ausserdem werden auch die kleinen offenen Volkswirtschaften Irland, Belgien, Österreich und die Niederlande einbezogen. Ein erweitertes internationales Benchmarking der Innovationsleistung, das einige zusätzliche Aspekte einbezieht und auch die USA, Japan und China berücksichtigt, ist Gegenstand des Kapitels 6.

Die Daten für die europäischen Länder stammen aus einer Datenbank von Eurostat (siehe:

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/science_technology_innovation/data/database).

Die Angaben basieren auf sechs Innovationserhebungen, die 1993, 1997, 2001, 2004, 2006, 2008 und 2010 durchgeführt wurden (CIS I bis CIS VII). Die schweizerischen Vergleichsdaten wurden anhand der KOF-Innovationsumfragen der Jahre 1993, 1996, 2002, 2005, 2008 und 2011 erhoben und gemäss den Vorgaben der EU umgerechnet. Die wesentlichen Differenzen beziehen sich auf a) die Mindestschwelle für die Unternehmensgrösse, die in der EU bei zehn, in der Schweiz bei nur fünf

⁶ Grossbritannien wurde aus dem Vergleich ausgeschlossen, da das Land zu viele fehlende Werte aufweist. Frankreich wurde in den früheren Berichten aufgrund fehlender Daten nie berücksichtigt und wird daher auch hier nicht betrachtet.

Beschäftigten liegt, und b) die erfassten Branchen. Um die Vergleichbarkeit sicherzustellen, wurden für die Schweiz die Firmen mit 5 bis 9 Beschäftigten ausgeklammert und einige von der EU nicht berücksichtigte Bereiche des Dienstleistungssektors und die Bauwirtschaft weggelassen.⁷ Infolge dieser Anpassungen unterscheiden sich die in diesem Kapitel für die Schweiz präsentierten Daten von denjenigen, die wir in den Kapiteln 2 bis 4 ausgewiesen haben. Die Werte der verschiedenen Innovationsindikatoren sind für die Schweiz in diesem Kapitel in der Regel höher, was in erster Linie damit zusammenhängt, dass sowohl Häufigkeit und Intensität der Innovationsaktivität bei den grösseren Unternehmen im Durchschnitt höher sind als bei den kleineren.

Für den Vergleich mit den EU-Ländern stehen uns – über die einfache Messgrösse „Innovation ja/nein“ hinaus – Angaben zu input- und marktorientierten Innovationsindikatoren zur Verfügung, und zwar nach Sektoren, Branchen und Grössenklassen. Darüber hinaus liegen Informationen zur Häufigkeit innovationsorientierter Kooperationen vor (Wissensnetzwerk). Im Weiteren sind Daten zu den Innovationshemmnissen für einige wenige Länder vorhanden.

Im nächsten Abschnitt vergleichen wir für die aktuellste Periode die Innovationsleistung der Schweiz mit den erwähnten EU-Ländern für die Sektoren Industrie und Dienstleistungen, die wichtigsten Branchen sowie für drei Grössenklassen. In Abschnitt 5.3 verfolgen wir für den Zeitraum 1993 bis 2011 die Entwicklung der Innovationsleistung im europäischen Vergleich. Abschnitt 5.4 ist der Analyse des Wissensnetzwerks gewidmet. Dazu präsentieren wir Daten zu den innovationsorientierten Kooperationen, gegliedert nach Herkunft der Kooperationspartner sowie nach Partnertyp, d.h. verschiedenen Arten von Firmen (Kunden, Lieferanten, usw.) und Universitäten. In Abschnitt 5.5 versuchen wir – soweit es die Daten zulassen – abzuschätzen, mit welchen Hemmnissen die Unternehmen in der Schweiz im Vergleich zu den EU-Ländern besonders stark bzw. schwach konfrontiert sind. Im abschliessenden Abschnitt fassen wir die wesentlichen Erkenntnisse zusammen.

⁷ In Übereinstimmung mit der EU wurden folgende Bereiche beim internationalen Vergleich berücksichtigt: Verarbeitendes Gewerbe/Herstellung von Waren (NOGA 10-33); Energie- und Wasserversorgung (NOGA 35-39); Grosshandel (NOGA 46); Verkehr und Transport (NOGA 49-53); Information und Kommunikation (NOGA 58, 61-63); Kredit- und Versicherungsgewerbe (NOGA 64-66); Architektur- und Ingenieurbüros; technische, physikalische und chemische Untersuchung (NOGA 71).

5.2 Innovationsleistung 2009-2011

5.2.1 Industrie- und Dienstleistungssektor

Tabelle 5.1 zeigt für die erwähnten zehn europäischen Vergleichsländer die Resultate des CIS VII (Referenzperiode 2008-10) und für die Schweiz jene der Innovationserhebung 2011 (Referenzperiode 2009-11) für eine Reihe von Innovationsindikatoren unterteilt nach Sektoren. Die verschiedenen Innovationsindikatoren werden zudem jeweils für alle Firmen bzw. alle innovierenden Firmen und alle klein- und mittelständischen Unternehmen (KMU, Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeitern) bzw. alle innovierenden KMU ausgegeben.

Industrie

Die ersten beiden Spalten beziehen sich auf die Innovationstätigkeit und zeigen einerseits den einfachen Indikator „Anteil Firmen mit Innovationen“, andererseits die Intensität der Innovationsaktivitäten (nur innovierende Firmen), gemessen am Anteil der Innovationsausgaben am Umsatz.

Gemäss Spalte 1 ist der *Anteil innovierender Firmen* in der Schweiz mit 57% immer noch hoch, wird allerdings von Deutschland mit 70% deutlich und von Belgien mit 58% leicht übertroffen – sowohl, wenn alle Firmen betrachtet werden als auch, wenn nur KMU betrachtet werden. Gegenüber der letzten Befragung ergibt sich für die Schweiz ausserdem ein Rückgang von circa 10 Prozentpunkten (PP). Mit nunmehr geringem Rückstand auf die Schweiz folgt eine Gruppe bestehend aus Irland, Finnland, Niederlande und Schweden mit Werten zwischen 50% und knapp 57%, während Dänemark und Italien Werte unter 50% aufweisen. Die Schweiz konnte die *Innovationsintensität* (Innovationsausgaben in Prozent vom Umsatz innovativer Firmen, Spalte 2) im Vergleich zur letzten Erhebung wieder leicht erhöhen (von 4.2% auf 4.7%), die Spitzengruppe bilden allerdings die skandinavischen Länder.

Die Spalten 4 bis 5 geben Auskunft über die Häufigkeit von F&E-Aktivitäten, also einen im Vergleich zur Innovationstätigkeit, die auch Konstruktion/Design und innovationsorientierte Folgeinvestitionen umfasst, enger gefassten Indikator. Die Beziehung zwischen den beiden lässt sich durch den Vergleich von Spalte 4 und 1 analysieren. Gemäss Spalte 4 weist die Schweiz mit 45% den höchsten *Anteil von Firmen mit eigenen F&E-Aktivitäten* auf („intramuros“-F&E), gefolgt von Finnland, Belgien und Deutschland, während die übrigen Länder teils deutlich zurückliegen. Der Vergleich mit Spalte 1 zeigt, dass in einigen Ländern die Innovationsaktivitäten stark auf F&E beruhen. Dies gilt besonders ausgeprägt für die Schweiz und Finnland, wo circa 80% der innovierenden Firmen in F&E aktiv sind. Nur unwesentlich geringer ist dieser Anteil mit circa 70% in Belgien, Schweden und den Niederlanden. In Deutschland, Österreich, Irland und Italien gehen dagegen Innovationsaktivitäten

seltener mit eigener F&E einher (nur gut 50-60% der Innovatoren betreiben F&E). An der Spitze betreffend des *Anteils der Firmen, die F&E-Aufträge erteilt haben* („extramuros“-F&E) steht Finnland, gefolgt von der Schweiz, Belgien und Deutschland (siehe Spalte 5).

Die *F&E-Intensität* (F&E-Ausgaben in Prozent vom Umsatz innovativer Firmen, Spalte 3) hat sich zwar in der Schweiz von 2.1 auf 2.9% erhöht, Dänemark, Schweden, Finnland weisen allerdings erneut wesentlich höhere Intensitäten auf. Es ist in Rechnung zu stellen, dass sich der als Bezugsbasis dienende Anteil innovierender Firmen zwischen den verschiedenen Ländern stark unterscheidet. Interessanterweise ist in Dänemark der Anteil innovierender Firmen relativ niedrig, aber die Firmen, die Innovationen realisiert haben, scheinen sehr viel in F&E investiert zu haben. Berücksichtigt man diesen Aspekt, d.h. nimmt man als Bezugsbasis nicht mehr die innovierenden sondern alle Firmen, verbleibt die Schweiz allerdings auf dem fünften Platz hinsichtlich dieses Indikators, Dänemark bleibt auf dem ersten Platz.⁸ In Dänemark, Schweden und Finnland entfiel ein sehr hoher Anteil der Innovationsausgaben auf F&E-Ausgaben (über 80%), während es in der Schweiz 62% waren. Die Innovationstätigkeit der skandinavischen Länder scheint daher stark auf F&E zu beruhen.

In den letzten beiden Spalten finden sich Angaben zum *Umsatzanteil innovativer Produkte* bezogen auf die innovierenden Firmen, welche Hinweise auf den Innovationserfolg am Markt liefern. Dies gilt insbesondere für die Kategorie „Produkte neu für den Markt“. Indessen sind aus volkswirtschaftlicher Sicht auch Umsätze auf der Basis von Betriebsneuheiten („Produkte neu für die Firma“) von grosser Bedeutung. Denn die Verbreitung dieser Art von Produkten bei vielen Firmen („zwischenbetriebliche Diffusion“) und als Anteil des Umsatzes einer Firma („innerbetriebliche Diffusion“) trägt wesentlich zum „Upgrading“ des gesamtwirtschaftlichen Angebots von Waren und Dienstleistungen bei.

⁸ Diese Einschätzung beruht auf der Annahme, dass die Innovationsintensität der Firmen ohne Innovationen Null ist und dass sich die Innovationsintensität aller Firmen durch Multiplikation des Innovatorenanteils und der Innovationsintensität der innovierenden Firmen berechnen lässt (d.h., dass der Umsatz innovativer Firmen geteilt durch den Umsatz aller Firmen ungefähr der Anzahl der Innovatoren geteilt durch die Anzahl aller Unternehmen entspricht). Diese Annahmen sind jedoch sehr restriktiv. Aussagen, die auf einer solchen Umbasierung beruhen, treffen also nur näherungsweise zu.

Tabelle 5.1: Innovationsleistung in der Industrie und im Dienstleistungssektor - alle Firmen und KMU

	Anteil Firmen mit Innovationen in %		Innovationsausgaben in % des Umsatzes		F&E-Ausgaben in % des Umsatzes		Anteil der Firmen mit F&E-Aktivitäten (intramuros)		Anteil der Firmen mit F&E-Aktivitäten (extramuros)		Umsatzanteil von Produkten "neu für die Firma" (%)		Umsatzanteil von Produkten "neu für den Markt" (%)	
Basis:	alle Firmen	KMU	innov. Firmen	innov. KMU	innov. Firmen	innov. KMU	alle Firmen	KMU	alle Firmen	KMU	innov. Firmen	innov. KMU	innov. Firmen	innov. KMU
<i>Industrie:</i>														
Schweiz	57	56	5	3	3	2	45	44	25	23	12	13	13	13
Belgien	58	56	3	3	2	1	40	38	20	18	9	12	7	8
Dänemark	47	45	7	4	6	2	nv	nv	10	8	16	12	16	12
Deutschland	70	68	4	2	nv	nv	39	37	15	13	18	11	6	4
Finnland	52	50	5	4	4	2	43	40	31	28	12	5	16	6
Irland	57	55	2	3	1	1	32	29	15	13	7	6	6	4
Italien	45	45	3	3	2	1	23	22	8	8	12	17	13	13
Niederlande	53	52	3	3	2	1	36	35	15	13	6	9	9	7
Österreich	50	47	3	3	3	2	31	28	17	14	11	13	8	8
Schweden	51	49	6	4	5	2	34	32	17	15	5	6	6	5
<i>Dienstleistungs-</i>														
<i>gen:</i>														
Schweiz	44	43	1	1	0	0	26	26	13	13	12	13	13	14
Belgien	47	46	2	2	2	1	20	26	14	13	5	6	8	5
Dänemark	40	39	4	3	4	2	nv	nv	8	8	8	7	7	7
Deutschland	58	57	1	1	nv	nv	22	20	7	6	8	10	2	2
Finnland	41	40	2	2	1	2	31	33	20	19	2	4	2	2
Irland	41	40	1	1	1	1	15	27	7	7	9	7	6	6
Italien	31	30	1	1	1	1	11	5	4	4	7	15	10	8
Niederlande	44	43	2	3	1	1	21	37	9	9	10	10	6	8
Österreich	39	38	1	1	1	1	15	19	9	9	5	9	5	6
Schweden	47	46	2	3	1	nv	25	34	11	11	6	8	6	7

Bezugsperiode: 2008-10 (Schweiz: 2009-11); KMU: < 250 Beschäftigte.

Quelle: Eurostat; http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/science_technology_innovation/data/database.

Bei der Beurteilung des Länderrankings anhand der Umsatzanteile der beiden Arten von innovativen Produkten („Marktneuheiten“, „Betriebsneuheiten“) ist erstens zu berücksichtigen, dass der (durchschnittliche) Produktlebenszyklus nach Branchen differiert. Chemie/Pharma ist durch lang dauernde Lebenszyklen gekennzeichnet, während in der Elektronik die Produkte sehr kurzlebig sind. Entsprechend ist der Umsatzanteil neuer Produkte bei Chemie/Pharma im Durchschnitt geringer als in der Elektronik-Branche. Für das Ranking der Länder gemäss dem Umsatzanteil neuer Produkte (insbesondere Marktneuheiten) heisst dies – um beim genannten Beispiel zu bleiben –, dass ein Land mit einer bedeutenden Chemiebranche tendenziell zu schlecht, eines mit einer gewichtigen Elektronik-Branche eher zu gut abschneidet. Da uns jedoch Angaben zur branchenspezifischen Länge des Produktlebenszyklus und zur Branchenstruktur der einzelnen Länder fehlen, ist eine systematische Korrektur der Rangierung gemäss den beiden umsatzorientierten Indikatoren nicht möglich. Wir vermuten jedoch, dass im Vergleich zum Durchschnitt aller Länder die Anteile für die Schweiz eher nach unten verzerrt sind (grosse Bedeutung von Chemie/Pharma; geringes Gewicht von Elektronik), während zum Beispiel für Finnland das Gegenteil zutreffen dürfte. Die Verhältnisse in Schweden sind schwer zu beurteilen, da zwar Elektronik erheblich ins Gewicht fällt, aber insgesamt eine ausgeglichene Industriestruktur vorhanden ist. Zweitens ist zu berücksichtigen, dass der Umsatzanteil mit Marktneuheiten in kleinen Volkswirtschaften nach oben hin verzerrt sein kann, sofern eine Marktneuheit von den antwortenden Unternehmen als eine Neuheit auf einem nationalen Absatzmarkt (Produkt ist „neu für den Absatzmarkt Schweiz“ oder „neu für den Absatzmarkt Deutschland“) verstanden wird. So dürfte es beispielsweise in Deutschland wahrscheinlicher sein als in der Schweiz, dass ein neues Produkt bereits von einem anderen Unternehmen eingeführt wurde und die Innovation dann nur noch „neu für die Firma“ ist. Obwohl dabei zu berücksichtigen ist, dass der Hauptabsatzmarkt häufig nicht national, sondern global ist, wird die Diffusion einer Neuheit innerhalb eines grossen nationalen Marktes vermutlich wahrscheinlicher. Bei den „*Marktneuheiten*“ (letzte Spalte) stehen Dänemark und Finnland mit einem Umsatzanteil von circa 16% an der Spitze. Die Schweiz steht diesmal „nur“ auf Platz drei mit einem Umsatzanteil von 13% (in der letzten Erhebung erreichte sie noch den ersten Platz in dieser Kategorie). Deutschland schneidet mit 6% vergleichsweise schlecht ab, was daran liegen mag, dass deutsche Unternehmen tatsächlich Probleme haben ihre vielen Innovationen in Markterfolge umzusetzen, teilweise aber auch durch den zweiten beschriebenen Verzerrungseffekt erklärt werden könnte. Es bildet zusammen mit Irland und Schweden die Schlussgruppe. Bei *Betriebsneuheiten* liegt die Schweiz mit einem Umsatzanteil von 12% nur noch auf Rang 4 hinter Deutschland (18%), Finnland (16%) und Italien (12.5%). Die zusätzliche Berücksichtigung dieses marktorientierten Indikators, der

bei der Diffusion von Neuheiten ansetzt, liefert ein differenzierteres Bild und unterstreicht die Vermutung, dass auf dem Absatzmarkt Schweiz die Wahrscheinlichkeit für Betriebsneuheiten im Vergleich zu Marktneuheiten allein schon wegen der Grösse der Volkswirtschaft kleiner sein könnte als zum Beispiel in Deutschland⁹. Von Interesse ist auch die *Summe des Umsatzanteils von Markt- und Betriebsneuheiten*: Bei dieser Betrachtungsweise liegt die Schweiz mit einem Anteil von 26% fast gleichauf mit Deutschland (24%) und Finnland (27%), wobei das Ergebnis für Finnland durch den ersten Industriestruktureffekt nach oben hin verzerrt sein kann. Spitzenreiter bei der Summe der Umsatzanteile ist Dänemark mit 32%. Die Summen der anderen Länder (ausser Italien) liegen alle unter 20%, wobei Österreich und Belgien noch vergleichsweise gut abschneiden. Insgesamt schneidet die Schweiz bei marktorientierten Messgrössen gut ab, hat aber den Spitzenplatz eingebüsst. Zu berücksichtigen ist auch, dass in der Schweiz der Umsatzanteil mit Innovationen (Summe der Umsatzanteile mit Betriebs- und Marktneuheiten) gegenüber der letzten Befragung doch recht deutlich abgenommen hat (um ca. 9 PP).

Abschliessend versuchen wir für die Industrie ein Gesamtranking der Innovationsleistung vorzunehmen. Für die einzelnen Indikatoren (mit Ausnahme von extramuros-F&E, da F&E-Aufträge nicht die eigene F&E-Leistung widerspiegeln) wird im Folgenden jeweils dasjenige Land aufgelistet, welches beim jeweiligen Indikator den jeweils höheren Wert erreicht. Anschliessend wird ein Gesamtrang gebildet.

1. Anteil Firmen mit Innovationen (Deutschland)
2. Innovationsintensität (Dänemark)
3. Anteil der Firmen mit F&E - intramuros (Schweiz)
4. F&E-Intensität (Dänemark)
5. Umsatzanteil von Produkten „neu für die Firma“ (Deutschland)
6. Umsatzanteil von Produkten „neu für den Markt“ (Dänemark)

Deutschland erreicht insgesamt bei zwei Indikatoren die beste Platzierung, Dänemark erreicht sogar dreimal den Spitzenplatz, die Schweiz einmal. Im Folgenden wird nun für jedes Land die Summe der sechs Ränge gebildet und diese durch sechs dividiert, was eine durchschnittliche Rangziffer ergibt. Im letzten Schritt werden die Länder aufgrund dieses Durchschnittsrangs definitiv gereiht. Eine Schwierigkeit ergibt sich daraus, dass nicht für alle Länder Angaben für alle Indikatoren zur Verfügung stehen – für Deutschland fehlt die F&E-Intensität und für Dänemark fehlt der Anteil der

⁹ Eventuell gibt es auch einen Einfluss der Branchenstruktur, der die ungleiche Verteilung von Markt- und Betriebsneuheiten in der Schweiz und in Deutschland erklären könnte.

F&E-Treibenden. Für Deutschland und Dänemark müssen wir daher die Summe der Ränge durch fünf dividieren, da jeweils nur fünf Indikatoren vorliegen. Die Länderhierarchie kann in fünf Gruppen zusammengefasst werden und präsentiert sich wie folgt¹⁰:

1. Dänemark, Schweiz
2. Finnland, Deutschland
3. Niederlande, Belgien
4. Schweden, Österreich
5. Italien, Irland

Dänemark und die Schweiz bilden also die Spitzengruppe. Eine „Auffächerung“ der gesamten Innovationsleistung nach Indikatoren bzw. Indikatortypen zeigt, wo die Schwerpunkte der Innovationsaktivitäten eines Landes liegen. In der Schweiz ist ein sehr hoher Anteil der Firmen in F&E-Aktivitäten involviert (Rang 1). Die Ausgabenintensität liegt im oberen Mittelfeld (Rang 4). Bei den marktorientierten Indikatoren steht die Schweiz insgesamt gut da, wobei sie ihre Spitzenstellung beim Umsatzanteil mit Marktneuheiten diesmal nicht mehr verteidigen kann; beim Umsatzanteil mit Betriebsneuheiten nimmt sie mit Rang 4 noch eine akzeptable Position ein. Bei den marktorientierten Indikatoren dürfte die Leistung der Schweiz – wie oben diskutiert – eher über- oder unterschätzt werden. Welcher Effekt genau dominiert, kann leider nicht festgestellt werden. Beim Anteil der Innovatoren ist die Schweizer Industrie zwar nach wie vor eher vorne in der Rangliste zu finden, allerdings sinkt der Anteil der Innovatoren schon seit Jahren, so dass die Schweiz ihren Spitzenplatz verloren hat. Als Gesamtergebnis lässt sich festhalten, dass die Schweizer Industrie nach fast allen Dimensionen der Innovationsaktivität nach wie vor sehr gute Leistungen erbringt.

Für die anderen Länder, die den ersten beiden der fünf oben genannten Hierarchiestufen zugeordnet wurden, finden wir folgende Spezialisierungsmuster:

Die dänische Industrie hat nur einen geringen Anteil an innovativen Firmen zu bieten, trotzdem scheinen diese Firmen sehr aktiv in F&E und Innovationen zu investieren,

¹⁰ Zur Überprüfung der Rangliste wurde ausserdem noch der Durchschnittsrang anhand der fünf Indikatoren für alle Länder (inkl. Dänemark und Deutschland) verfügbar sind, berechnet. Zudem wurde noch die Rangliste bei Betrachtung der Summe der Umsatzanteile gebildet, anstatt die Umsatzanteile mit Firmen- und Marktneuheiten einzeln zu betrachten, so dass für jedes Land erneut nur fünf Indikatoren betrachtet wurden (für Dänemark und Deutschland dann also vier). Es zeigt sich, dass die Differenzen nach den verschiedenen Varianten für die Länder auf den vorderen Rängen relativ gering sind, nur Deutschland und Finnland tauschen einmal den Gesamtrang.

was sich auch im Innovationserfolg, gemessen am Umsatzanteil mit Marktneuheiten, niederschlägt. Deutschland hat mittlerweile eine deutlich höhere Innovatorenquote in der Industrie als die Schweiz, hat allerdings eine etwas geringere Ausgabenintensität. Ausserdem gibt es eine grosse Diskrepanz zwischen dem Anteil der Firmen, die F&E treiben, und dem weitaus höheren Anteil an innovativen Firmen in der deutschen Industrie. In Deutschland scheint insbesondere ein Problem bei der Umsetzung von Innovationen in Markterfolge zu bestehen, wobei sich der Vergleich mit der Schweiz oder auch Dänemark und Finnland zumindest etwas relativiert, wenn man die Grösse der nationalen Absatzmärkte und die Umsatzanteile mit Betriebsneuheiten in die Betrachtung einbezieht. Finnland weist ein sehr ähnliches Stärken-Schwächen-Profil auf wie die Schweiz und schneidet – mit Ausnahme des Anteils der Innovatoren und des Umsatzanteils mit Firmenneuheiten – noch etwas besser ab als Deutschland.

Dienstleistungen

Die Schweiz befindet sich auch im Dienstleistungssektor in der Spitzengruppe, wobei sie diese Position erneut mit Dänemark und nun auch mit Schweden teilt. Die Niederlande und Belgien schneiden insgesamt in Dienstleistungsbereich stärker ab als in der Industrie, während Deutschland und Finnland schwächer abschneiden.

Relativ viele Schweizer Unternehmen des Dienstleistungsbereichs sind in F&E-Aktivitäten aktiv und erzielen trotz der relativ geringen Investitionsintensität mit neuen Produkten einen erheblichen Markterfolg. Bei der Schweiz geht die gute Platzierung im Dienstleistungsbereich daher fast ausschliesslich auf die Markterfolge zurück.

Dänemark schneidet erneut hinsichtlich der Ausgabenintensität und des Markterfolgs überdurchschnittlich ab, bei der Innovatorenquote hingegen unterdurchschnittlich. Schweden erzielt bei allen Indikatoren – ausser den Umsatzanteilen mit Innovationen – gute Werte. Deutschland schneidet erneut bei der Innovatorenquote überdurchschnittlich ab, bei der Ausgabenintensität und den Markterfolgen hingegen eher unterdurchschnittlich.

Insgesamt erhalten wir das folgende Bild, wobei wir, wie bei der Industrie, die Resultate nach verschiedenen Verfahren berücksichtigen¹¹:

1. Dänemark, Schweiz, Schweden

¹¹ Das Ranking unter Einbezug von nur vier Indikatoren, die für alle Länder verfügbar sind, führt bringt die Schweiz sogar vor Dänemark, da die Schweiz bei der Ausgabenintensität im Dienstleistungsbereich nicht gut abschneidet und die F&E-Intensität nicht berücksichtigt wird. Bei Betrachtung der Summe der Umsatzanteile verändert sich die Reihung in stärkerem Ausmass. Die Schweiz rutscht dann auf Platz vier, da ihr Spitzenplatz hauptsächlich durch die hohen Umsatzanteile mit Innovationen beruhte u. diese bei Verwendung der Summe der Umsatzanteile nicht doppelt gewichtet werden. Schweden erreicht dann den ersten Platz.

2. Belgien, Niederlande
3. Deutschland, Finnland
4. Irland, Italien, Österreich

Gesamtwirtschaft

Abschliessend vermitteln wir ein Gesamtbild, das sich ergibt, wenn man die Rankings (bzw. die dahinter stehenden durchschnittlichen Rangziffern) aus den beiden Sektoren kombiniert. Zu beachten ist hierbei jedoch, dass ein einfacher Durchschnitt der in den beiden Sektoren erreichten durchschnittlichen Ränge nicht berücksichtigt, dass Industrie und Dienstleistungen in den verschiedenen Ländern unterschiedliche Gewichte aufweisen. Wir erhalten die folgenden Ränge:

1. Dänemark
2. Schweiz
3. Finnland, Deutschland
4. Niederlande, Belgien, Schweden
5. Italien, Österreich, Irland

KMU

Tabelle 5.1 zeigt in den rechten Unterspalten für die jeweiligen Indikatoren die Werte für KMU, d.h. für Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeitern. Ein Ranking, ähnlich den oben beschriebenen, führt zu folgender Reihung für die Industrie:

1. Schweiz
2. Dänemark
3. Belgien, Finnland
4. Österreich, Schweden, Italien
5. Deutschland, Niederlande, Irland

Es zeigt sich, dass die Schweiz bei den KMU im Industriesektor besonders gut abschneidet. Die KMU sind gemäss den verwendeten Indikatoren insgesamt innovativer als die KMU in den anderen europäischen Ländern.

Deutschland liegt beim Innovatorenanteil erneut vorne, schneidet insgesamt aber erstaunlich schwach und mit grosser Differenz zur Schweiz ab, was insbesondere an einer vergleichsweise geringen Innovationsintensität und der unterdurchschnittlichen

Umsatzanteile mit Innovationen liegt.¹² Auch die anderen Länder zeigen teilweise deutlich abweichende Muster von der Gesamtindustrie. Finnland und Dänemark schneiden bei der Gesamtindustrie relativ besser ab als bei den KMU. In Belgien erreichen die KMU hingegen einen besseren Rang als die Grossunternehmen. Das Gleiche trifft auch auf Österreich, Schweden und Italien zu.

Diese Beschreibung zeigt, dass eine gute Gesamtleistung durch nach Grössenklassen sehr unterschiedliche Teilleistungen erreicht werden kann. Während sich die Schweiz ungefähr gleich stark auf Innovationsaktivitäten von KMU und Grossunternehmen abstützt, scheint Finnlands und Deutschlands gute Gesamtposition vor allem auf der Innovationsleistung von Grossunternehmen zu beruhen. Andere Länder haben zwar innovative KMU, offenbar aber nicht in dem Umfang, dass sie die fehlende Innovationsfähigkeit von Grossunternehmen ausreichend ausgleichen können. Selbstverständlich ist diese nach Grössenklassen unterschiedliche Performance der einzelnen Länder nicht unabhängig von der spezifischen Branchenstruktur. Obwohl es auch in der Schweiz Branchen gibt, deren Wettbewerbsfähigkeit von Grössenvorteilen geprägt wird (z.B. Pharmaindustrie), spielen z.B. in Deutschland Firmen dieser Branchen eine wesentlich grössere Rolle (z.B. Automobil, Chemie). Für die Dienstleistungen ergibt sich für die KMU folgende Reihung:

1. Schweden
2. Niederlande, Schweiz, Dänemark
3. Finnland, Italien, Deutschland
4. Italien, Österreich, Belgien

Die Schweiz schneidet hier bei den KMU etwas schlechter ab als in der Industrie, Schweden und die Niederlande hingegen besser.

5.2.2 Branchen

Gesamtwirtschaftliche und sektorale Unterschiede zwischen Ländern sind das Ergebnis einer nach Branchen unterschiedlichen Innovationsleistung sowie von Differenzen bezüglich der Branchenstruktur (z.B. hohes vs. niedriges Gewicht innovativer Wirtschaftszweige). Im Folgenden betrachten wir nur den ersten Aspekt.

Tabelle 5.2 zeigt die Resultate eines Vergleichs mit den neun schon bisher verwendeten EU-Ländern. Verglichen wird die Innovationsperformance in vier Industrie- und drei Dienstleistungsbranchen anhand zweier Indikatoren, nämlich des

¹² Betrachtet man nur die Summe der Umsatzanteile statt den beiden Einzelindikatoren und errechnet dann einen durchschnittlichen Rang, verbessert sich Deutschland geringfügig, liegt jedoch trotzdem nur auf Rang sechs. Die Schweiz bleibt nach wie vor unangefochten auf dem ersten Platz, dahinter folgen dann Finnland, Dänemark und Belgien.

Anteils von Firmen, die Innovationen realisiert haben, sowie des Anteils des Umsatzes, der auf innovative Produkte (Summe von Markt- und Betriebsneuheiten) entfällt. Bezugsbasis des zweiten Indikators sind die innovierenden Firmen.

Obwohl die Schweiz in der chemischen bzw. pharmazeutischen Industrie und im Maschinenbau immer noch gute Positionen einnimmt, hat sie beim Innovatorenanteil im Vergleich zur Vorperiode den ersten Platz an Deutschland abgegeben und liegt in der Chemie und Pharma nun sogar hinter Dänemark und den Niederlanden zurück. In den beiden anderen Industriesektoren, „Elektrotechnik“ und „Elektronik und optische Instrumente“, liegt die Schweiz hinsichtlich des Innovatorenanteils auf Platz fünf, Spitzenreiter ist jeweils Deutschland.

Bei den Umsatzanteilen erreicht die Schweiz bei „Elektrotechnik“ und im Maschinenbau sehr gute Werte (erster bzw. zweiter Rang). In der Chemie ist der Umsatzanteil mit innovativen Produkten allerdings deutlich zurückgegangen, so dass die Schweiz hier nur noch auf Platz drei kommt. Insgesamt hat die Schweiz also ihre Spitzenposition beim Umsatz mit Marktneuheiten in der Industrie – mit wenigen Ausnahmen – verteidigt.

In den drei betrachteten Branchen des Dienstleistungssektors erreicht die Schweiz hinsichtlich des Innovatorenanteils Rang drei bei Informatikdiensten, ansonsten ist sie nur unterdurchschnittlich platziert. Bezüglich des „Umsatzanteils innovativer Produkte“ schneiden die betrachteten Branchen des Dienstleistungssektors hingegen gut ab. Banken und Versicherungen weisen zwar geringfügig geringere Umsatzanteile auf als letztes Mal, dennoch schafft es die Schweiz in diesem Sektor auf Platz zwei. Bei Informatikdiensten sind die Umsatzanteile mit Innovationen hingegen stark zurückgegangen. Bei unternehmensnahen Dienstleistungen konnte die Schweiz hingegen ungefähr 10 PP zulegen.

Von den Vergleichsländern verzeichnet nur Deutschland eine nach Branchen breit abgestützte Performance hinsichtlich des Innovatorenanteils. In der Tat liegt Deutschland in fast jeder Branche auf Platz eins. Die meisten Länder zeigen ein sehr heterogenes Bild mit grossen Unterschieden zwischen den einzelnen Branchen sowohl hinsichtlich des Anteils der Innovatoren als auch des Umsatzanteils mit innovativen Produkten. Gegenüber der letzten Innovationsumfrage zeigt die Schweiz kein einheitlich gutes Bild mehr hinsichtlich des Innovatorenanteils über verschiedene Branchen hinweg betrachtet. Beim Innovationserfolg schneidet die Schweiz hingegen immer noch gut ab.

Tabelle 5.2: Innovationsindikatoren nach Branchen

	CH	BE	DK	DE	FI	IE	IT	NL	AT	SE
<i>Chemie und Pharma</i>										
Anteil Innovatoren (%)	77	76	85	89	77	75	67	80	65	64
Umsatzanteil innov. Produkte (%)	25	11	62	16	8	25	10	14	9	nv
<i>Maschinenbau</i>										
Anteil Innovatoren (%)	74	60	61	84	60	66	65	73	69	68
Umsatzanteil innov. Produkte (%)	39	24	33	29	18	39	35	27	17	19
<i>Elektrotechnik</i>										
Anteil Innovatoren (%)	64	79	47	84	58	54	71	77	nv	63
Umsatzanteil innov. Produkte (%)	49	29	19	34	33	33	nv	36	nv	nv
<i>Elektronik / optische Instrumente</i>										
Anteil Innovatoren (%)	75	85	76	96	67	51	64	88	nv	77
Umsatzanteil innov. Produkte (%)	43	29	39	44	38	38	47	34	nv	nv
<i>Banken, Versicherungen</i>										
Anteil Innovatoren (%)	39	56	40	64	42	37	44	40	43	49
Umsatzanteil innov. Produkte (%)	17	17	9	10	10	20	10	9	5	6
<i>Informationsdienste</i>										
Anteil Innovatoren (%)	75	76	43	91	nv	51	72	76	63	65
Umsatzanteil innov. Produkte (%)	29	19	31	26	nv	33	23	35	17	14
<i>Unternehmensnahe Dienstleistungen</i>										
Anteil Innovatoren (%)	34	67	29	46	nv	39	35	nv	nv	51
Umsatzanteil innov. Produkte (%)	25	16	24	14	nv	27	14	nv	nv	30

Bezugsperiode: 2008-10 (Schweiz: 2009-11). Die Zahlen für Belgien und Schweden für "unternehmensnahe Dienstleistungen" beziehen sich nicht auf die gesamten "unternehmensnahen Dienstleistungen", sondern nur auf die Unterkategorie "Architektur- und Ingenieurbüros; technische, physikalische und chemische Untersuchung; Forschung und Entwicklung; Werbung und Marktforschung"

Die Zahlen für den Anteil Innovatoren Chemie und Pharma für Dänemark beziehen sich nur auf pharmazeutische Erzeugnisse, da für die chemische Industrie keine Daten vorliegen.

Die Zahlen für Chemie und Pharma für Irland (Anteil Innovatoren und Umsatzanteil Innovationen), Niederlande (Umsatzanteil Innovationen), Österreich (Anteil Innovatoren) und Finnland (Anteil Innovatoren) beziehen sich nur auf chemische Erzeugnisse, da für die pharmazeutische Industrie keine Daten vorliegen.

Quelle: Eurostat; http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/science_technology_innovation/data/database.

5.3 Entwicklung der Innovationsleistung seit 1993

5.3.1 Vorbemerkungen

Eine Analyse der Entwicklung der Innovationsleistung ist nur aussagekräftig, wenn sie auf einem ausreichend langen Zeitraum beruht, da sonst Zufallsschwankungen das Bild verzerren. Ein solcher längerfristig angelegter internationaler Vergleich wird jedoch dadurch erheblich beeinträchtigt, dass in der Innovationsumfrage der EU insbesondere die Definition der marktorientierten Indikatoren mehrmals verändert wurde. Der im Folgenden präsentierte Vergleich bezieht sich deshalb ausschliesslich auf den Indikator „Anteil Firmen mit Innovationen“.

In Tabelle 5.3 ist der Anteil innovierender Firmen für die Industrie für sieben Zeitpunkte dargestellt, wobei für 1993 für eine Reihe von Ländern keine Daten verfügbar sind. Für Irland liegen die Daten für andere Jahre nur teilweise vor.

Die Veränderung der *relativen* Innovationsleistung der Schweiz hängt von der zeitlichen Entwicklung der Innovationsperformance sowohl im Inland als auch im Ausland ab. In Kapitel 3 haben wir gezeigt, dass in der Industrie der Anteil innovierender Firmen in der Schweiz zwischen 1991-93 und 2009-11 in der Industrie um fast 30 PP abgenommen hat (siehe auch Tabelle 5.3). Im Dienstleistungssektor gab es ebenfalls eine Abnahme um mehr als 20 PP (siehe Grafik 3.2 und Tabelle 5.3). Angesichts des markanten Rückgangs der Innovationsleistung in der Schweiz ist es überraschend, dass die Schweiz ihre Spitzenposition dennoch so lange halten konnte, eine Feststellung, die für beide Sektoren zutrifft. Die Analysen in Kapitel 5.1 und 5.2 haben aber bereits deutlich gezeigt, dass die Schweiz mittlerweile nur noch bei den KMU in Industriebereich die Spitzenposition verteidigen kann.

5.3.2 Industrie

In der Industrie stand die Schweiz bis im Jahr 2001 an der Spitze, wobei jedoch eine Reihe von Konkurrenzländern im Laufe der 1990er Jahre deutlich aufholte. In der Folge wurde die Schweiz von Deutschland und Belgien überholt und belegt gemäss der jüngsten Umfrage nur noch den dritten Platz. Das im Ausgangsjahr noch um 17 PP hinter der Schweiz liegende Deutschland hat seine Position stabilisiert und weist nun einen Vorsprung von 13 PP aus, hat sich also – in relativer Betrachtung – um nicht weniger als 30 PP verbessert. Davon entfallen nur 3 PP auf eine Erhöhung des Innovatorenanteils in Deutschland und 27 PP auf die Verschlechterung in der Schweiz.

Wie hat sich die relative Position der Schweiz gegenüber den anderen Ländern verändert? Zur Beantwortung dieser Frage vergleichen wir die Entwicklung in der Schweiz mit derjenigen von drei Gruppen von Ländern, die sich hinsichtlich der Ent-

wicklungsrichtung des Innovatorenanteils seit 1997 unterscheiden (Abnahme, unverändert, Zunahme). Am grössten ist die Kategorie der Länder (Dänemark, Italien, Niederlande, Österreich, Schweden), deren Innovatorenanteil – wie in der Schweiz – im Zeitraum 1997 bis 2006 rückläufig war, wobei der Rückgang durchschnittlich 11 PP betrug. Die Schweiz hat aber insgesamt 21 PP verloren. Da sie allerdings auf hohem Niveau verloren hat, hat sie immer noch einen leichten Vorsprung gegenüber dieser Gruppe von Ländern. Die Innovatorenanteile in Deutschland (+1PP verglichen mit 1997) haben sich etwas erhöht bzw. blieben ungefähr konstant (je nach betrachteter Periode). Entsprechend verschlechterte sich die relative Position der Schweiz. Die einzigen Länder, in denen der Innovatorenanteil stark zunahm, sind Finnland (+16 PP) und Belgien (+24 PP). Damit erwiesen sich Finnland und Belgien im Vergleich zur Schweiz als die grossen Gewinner (Reduktion des Rückstands um 37 bzw. 45 PP). Neben Deutschland lässt sich für drei weitere Länder die relative Entwicklung bereits ab 1993 verfolgen. In diesem längeren Zeitraum konnten alle Vergleichsländer ihren Rückstand gegenüber der Schweiz deutlich verringern, nämlich um 18 bis 38 PP. Die meisten Länder konnten ihre Innovationsleistung in den letzten Jahren stabilisieren oder sogar leicht erhöhen, was aufgrund der Finanz- und Eurokrise durchaus überrascht. Die Schweiz ist damit das einzige Land, das seit 1993 einem Abwärtstrend beim Anteil der Innovatoren folgt, und es ist auch das einzige Land, das seit 2008 einen so starken Rückgang an Innovatoren zu verkraften hatte.

5.3.3 Dienstleistungssektor

Im Dienstleistungssektor wurde die Schweiz, die 1997 und 2001 noch an der Spitze rangierte, in der Folge – wie in der Industrie – von Deutschland und zuletzt auch von Schweden und Belgien überholt. Der Aufholprozess war bei den Dienstleistungen noch etwas ausgeprägter als bei der Industrie, lag doch Deutschland 1993 noch um 18 PP hinter der Schweiz, erreichte aber bis 2010 einen Vorsprung von 14 PP. Die Verbesserung der relativen Position Deutschlands um 32 PP entfällt zum grössten Teil auf den Rückgang in der Schweiz, da der Innovatorenanteil in Deutschlands Dienstleistungssektor seit 1997 nahezu konstant geblieben ist. In der Industrie war es auch insbesondere die Abnahme der Innovationstätigkeit in der Schweiz, welche die relative Verschlechterung gegenüber Deutschland bewirkte.

Auch hier stellt sich die Frage, wie sich die relative Position der Schweiz zu den übrigen Vergleichsländern entwickelt hat. Gegenüber dem Durchschnitt der Länder (exkl. Deutschland), für welche Daten vorhanden sind, ging der Innovatorenanteil der Schweiz seit 1997 um 29 PP zurück und damit noch stärker als in der Industrie (relative Abnahme von 19 PP). Die relative Verschlechterung beruht auf der

Tabelle 5.3 Veränderung der Innovationsleistung 1993 bis 2008

	Anteil der Firmen mit Innovationen (in % aller Firmen)						
	1993	1997	2001	2004	2006	2008	2010
<i>Industrie</i>							
Schweiz	84	78	68	68	-	67	57
Belgien	nv	34	59	58	60	54	58
Dänemark	56	71	52	58	56	46	47
Deutschland	67	69	66	73	70	72	70
Finnland	nv	36	49	49	55	53	52
Irland	nv	nv	nv	61	57	52	57
Italien	34	48	40	37	37	44	45
Niederlande	57	62	55	42	42	42	53
Österreich	nv	67	53	57	53	49	50
Schweden	nv	54	47	54	51	50	51
<i>Dienstleistungen</i>							
Schweiz	64	67	67	51	-	51	44
Belgien	nv	13	42	35	46	44	47
Dänemark	30	37	37	46	40	34	40
Deutschland	46	58	58	58	57	58	58
Finnland	24	40	40	37	47	nv	41
Irland	nv	nv	nv	44	41	nv	41
Italien	nv	25	25	33	28	26	31
Niederlande	36	38	38	29	32	22	44
Österreich	55	45	45	48	49	nv	39
Schweden	32	46	46	46	39	41	47

Die Daten für die EU stammen aus den in den Jahren 1993, 1997, 2001, 2004, 2006, 2008 und 2010 durchgeführten Umfragen. Für die Schweiz beziehen sich die Daten auf die Erhebungen 1993, 1996, 2002, 2005, 2008 und 2011. Die Zahlen für die Umfrage von 2005 sind in der Spalte "2004" zu finden, 2006 wurde in der Schweiz keine Umfrage durchgeführt.

Quelle: Eurostat;

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/science_technology_innovation/data/database

ungünstigen Entwicklung in der Schweiz in der Periode 2002 bis 2005 und 2008 bis 2011, waren doch 23 PP „hausgemacht“.

Vergleicht man die Entwicklung in der Schweiz mit den einzelnen Vergleichsländern erhalten wir ein für die Schweiz ebenfalls ungünstiges Bild. Sämtliche Länder konnten ihren Rückstand gegenüber der Schweiz – z.T. drastisch – reduzieren. Während der Innovatorenanteil in der Schweiz gegenüber dem Durchschnitt der Länder seit 1997 um 29 PP zurückging, ist der Innovatorenanteil nur in Österreich zurückgegangen, und selbst dieses Land hat gegenüber der Schweiz aufgeholt.

5.3.4 Gesamtbetrachtung

Fasst man die Entwicklung gemäss dem einfachen Indikator „Anteil Innovatoren in Prozent“ in den beiden Sektoren zusammen, so erweisen sich Belgien und Finnland

als die grossen Gewinner der letzten zehn Jahre, mit einem gewissen Abstand gefolgt von Deutschland. Auch die meisten anderen Länder konnten ihren Rückstand gegenüber der Schweiz verkleinern. Während Deutschland seinen Innovatorenanteil offenbar auch bis 2010 stabil halten konnte, führte die weitere Abnahme in der Schweiz dazu, dass Deutschland nun einen weitaus höheren Innovatorenanteil in beiden Sektoren erreicht als die Schweiz, die in der Industrie den dritten Platz belegt und bei den Dienstleistungen den vierten Platz. Diese Entwicklung ist einerseits weitgehend auf den längerfristigen Rückgang des Innovatorenanteils im Dienstleistungssektor während der ersten Hälfte des letzten Jahrzehnts zurückzuführen. Andererseits hat die Schweiz aber insbesondere im Vergleich zur letzten Umfrage Innovatoren verloren, und dies in beiden Sektoren (jeweils 7 bis 10 PP). Daher kann die Schlussfolgerung aus dem letzten Bericht, dass die Entwicklung alles in allem gut verläuft und der Ausblick positiv ist, hier nicht mehr stehen bleiben. Vielmehr ist die gute Position der Schweiz gefährdet, da sie keine vergleichsweise stabile oder sogar positive Entwicklung, wie sie in anderen Ländern auftritt, aufweist.

Angesichts der Finanz- und Wirtschaftskrise wäre eigentlich für alle Länder mit einem mehr oder weniger starken Rückgang der Innovationstätigkeit als Folge der negativen Konjunkturaussichten zu rechnen gewesen, der in den neuesten Zahlen der Vergleichsländer schon berücksichtigt sein sollte. Da es aber in den anderen Ländern zu keinem Rückgang der Innovationsleistung kam, scheint die Schweiz stärker von den Krisenentwicklungen getroffen worden zu sein. Allerdings bleibt nach wie vor ungeklärt, warum die Schweiz seit 1993 einen stetigen Rückgang der Innovationsleistung zu verzeichnen hat, der nicht nur auf die konjunkturelle Lage zurückzuführen ist, sondern strukturelle Ursachen haben muss.

5.4 Wissensnetzwerk

Die Innovationen, die ein Unternehmen realisiert, beruhen nicht nur auf internen Aktivitäten. Vielmehr ist die Nutzung von innovationsrelevantem Wissen, das firmenextern verfügbar ist, für den Innovationserfolg von grosser Bedeutung. Als Partner solcher Wissensbeziehungen kommen vor-, neben- und nachgelagerte Unternehmen sowie Hochschulen und andere Forschungsinstitutionen in Frage. Zudem lässt sich Wissen auch über allgemein zugängliche Quellen wie Fachliteratur, Tagungen, Messen, Computernetzwerke, usw. beschaffen. Solche Wissensbeziehungen sind teils informeller Natur (z.B. Beschaffung von innovationsrelevantem Know-how durch Kundenkontakte), teils sind sie im Rahmen von Kooperationen institutionalisiert (Gemeinschaftsprojekte mit anderen Firmen – auch Kunden – oder Hochschulen, technologieorientierte Joint Ventures, usw.). Diese informellen und formellen Beziehungen bilden das „Wissensnetzwerk“ einer Unternehmung.

Ein aussagekräftiger und verlässlicher internationaler Vergleich der *informellen* Wissensbeziehungen ist nicht möglich, hauptsächlich weil im CIS-Fragebogen eine von unserer Erhebung abweichende Messskala (4-stufige vs. 5-stufige Skalierung) verwendet wird.¹³ Wir analysieren deshalb im Folgenden lediglich *formelle* innovationsorientierte Kooperationen, da die Fragen nach diesen Kooperationsformen nur mit ja oder nein beantwortet werden können.

Tabelle 5.4 zeigt für die EU-Länder den Anteil der Firmen, die bei ihren Innovationsaktivitäten mit anderen Firmen/Institutionen zusammengearbeitet haben (Basis: innovierende Firmen). Für die Schweiz wurde nicht nach Kooperationen bei Innovationsaktivitäten gefragt sondern nach der Zusammenarbeit bei F&E. Um Anteilswerte zu erhalten, die mit der EU einigermaßen vergleichbar sind, wurde deshalb als Nenner nicht die Zahl der innovierenden, sondern jene der F&E-treibenden Unternehmen verwendet.

Gemäss Spalte 1 der Tabelle 5.4 ist der Anteil innovierender Firmen, die im Rahmen ihrer Innovationsaktivitäten mit anderen Unternehmen/Institutionen kooperieren, in der Niederlande mit 51% am höchsten. Mit deutlichem Abstand folgt eine Gruppe bestehend aus Belgien, Schweden, Österreich und Dänemark, die zwischen 40% und 42% kooperierende Firmen aufweisen. Die Schweiz liegt mit 33% im unteren Mittelfeld. Deutschland und Irland kommen auf einen Anteil von weniger als 25%.

Aufgrund der Daten der Spalten 2 bis 7 lässt sich für die einzelnen Länder die relative Bedeutung der verschiedenen Kooperationspartner ermitteln. Für die Länder mit der höchsten Kooperationshäufigkeit resultiert folgendes „Spezialisierungsprofil“: Dänemark, die Niederlande, Österreich und Schweden kooperieren insbesondere entlang der Wertschöpfungskette (Kunden, Lieferanten), aber auch die Universitäten/Hochschulen sind als Kooperationspartner in Belgien, der Niederlande und Österreich überdurchschnittlich vertreten. In der Schweiz sind vor allem Kooperationen mit Wettbewerbern häufig im Vergleich zum Durchschnitt der Vergleichsländer. Kooperationen mit Hochschulen scheinen teilweise in anderen Ländern mittlerweile häufiger zu sein als in der Schweiz, was vor allem daran liegt, dass Kooperationen mit Hochschulen in anderen Ländern stark zugenommen haben. Ein Zurückliegen in dieser Kategorie könnte sich mittelfristig als Nachteil erweisen, da Kooperationen mit Hochschulen die Innovationsleistung einer Unternehmung um

¹³ Da Eurostat Art und Zahl der erhobenen Wissensquellen im Lauf der Jahre mehrmals änderte und die 4-stufige Skalierung noch nicht allzu lange angewendet wird, haben wir bisher unseren Fragebogen nicht demjenigen des CIS angepasst. In der Schweizer Erhebung wurden die Liste der Wissensquellen nur wenig und die Messskala nie verändert, so dass es – im Gegensatz zur EU – möglich ist, die Resultate über die Zeit hinweg zu vergleichen.

einiges stärker positiv beeinflussen als jene mit anderen Partnern (siehe *Arvanitis et al. 2001*, Kap. 7).¹⁴

Die Spalten 8 bis 12 zeigen die Herkunft der Kooperationspartner, wobei fünf „Regionen“ unterschieden werden, nämlich das Inland, Europa, die USA, China und Indien sowie sonstige Länder (Mehrfachnennungen möglich). Die Kooperationshäufigkeit mit inländischen Partnern ist im Allgemeinen (und wenig überraschend) nur wenige PP geringer als die Kooperationshäufigkeit insgesamt. Mit anderen Worten: Es gibt nur wenige Unternehmen, die ausschliesslich mit ausländischen Firmen/Hochschulen kooperieren. Entsprechend unterscheidet sich die Rangfolge bezüglich der Kooperation mit inländischen Partnern kaum von der bereits kommentierten Kooperationshäufigkeit insgesamt (Spalte 1).

Die Kooperationshäufigkeit mit europäischen Partnern ist in der Niederlande und in Österreich mit 30.1% bzw. 27.5% am höchsten. Mit den USA kooperieren Österreich und Schweden mit jeweils 12 bzw. 11% am häufigsten, gefolgt von Belgien und Finnland mit 7%. Unternehmen aus Österreich und Schweden haben auch am meisten Kooperationen mit China, Indien und sonstigen Ländern. Die Schweiz belegt unter den Ländern bei der Kooperation mit europäischen Partnern Rang 5, bei Partnern aus den USA Rang 4, Rang 3 mit sonstigen Ländern und Rang 6 mit China und Indien; sie ist also generell im Mittelfeld platziert – allerdings noch deutlich vor Deutschland, was ja auch dem Ranking der „Kooperierenden Firmen insgesamt“ entspricht.

Zum Wissensnetzwerk der Schweizer Wirtschaft im internationalen Vergleich lassen sich folgende Schlussfolgerungen ziehen:

- a) Bezüglich der Häufigkeit innovationsorientierter Kooperationen schneidet die Schweiz durchschnittlich ab.
- b) Diese Einschätzung gilt sowohl für die Häufigkeit der Zusammenarbeit mit inländischen als auch mit ausländischen Partnern
- c) Im Vergleich zum Durchschnitt der Vergleichsländer sind in der Schweiz Wettbewerber als Kooperationspartner etwas häufiger. Die Bedeutung der Kooperation mit dem Hochschulsektor hat zwar nur leicht abgenommen, aber andere Länder haben bei dieser Kooperationsform aufgeholt.

¹⁴ Der Technologietransfer zwischen dem Hochschulsektor und der Privatwirtschaft ist offenbar attraktiv und ökonomisch ergiebig. Im Detail wird der Wissens- und Technologietransfer für die Schweiz untersucht in *Arvanitis et al. (2012)*.

Tabelle 5.4: Kooperationen bei Innovationsaktivitäten
(EU-Länder: in Prozent der Firmen mit Innovationen; Schweiz: in Prozent der Firmen mit F&E-Aktivitäten)

	Koope- rierende Firmen insgesamt	Nach Partnertyp						Nach Herkunft des Partners					
		Firmen des gleichen Konzerns	Zulieferer	Kunden	Wett- bewerber	Universitä- ten/Hoch- schulen	Sonstige private oder staatliche Forschungs- einrichtungen	Inland	Europa	USA	sonstige Länder	China, Indien	
Schweiz	33	11	20	19	14	15	17	27	21	6	5	3	
Belgien	42	18	29	17	11	17	25	37	23	7	4	3	
Dänemark	40	17	29	25	11	13	25	nv	nv	nv	nv	nv	
Deutschland	24	7	11	11	4	14	14	24	8	2	2	1	
Finnland	29	15	16	15	5	10	18	23	18	7	4	3	
Irland	12	3	7	5	4	5	9	11	4	1	1	1	
Italien	34	12	24	13	8	8	18	31	13	3	3	3	
Niederlande	51	22	27	22	11	22	28	44	30	5	4	3	
Österreich	40	22	35	38	31	30	53	40	28	12	8	9	
Schweden	39	26	31	26	14	14	30	37	22	11	7	7	

Bezugsperiode: 2006-2008 (Schweiz: 2009-2011)

Quelle: Eurostat; http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/science_technology_innovation/data/database

5.5 Innovationshemmnisse

Aus wirtschaftspolitischer Sicht ist ein internationaler Vergleich der Innovationshemmnisse sehr wichtig, und zwar sowohl für den aktuellen Zeitpunkt als auch im Zeitablauf. Von besonderer Bedeutung sind dabei Hemmnisse, die sich prinzipiell durch wirtschafts- und technologiepolitische Massnahmen beseitigen oder mildern lassen. Dazu zählen insbesondere staatliche Massnahmen und Regulierungen, ein Mangel an Fachkräften, möglicherweise auch Probleme der Finanzierung im Fall von kleinen Firmen infolge von Marktunvollkommenheiten.

Allerdings ist ein Vergleich der Innovationshemmnisse zwischen der Schweiz und der EU nur sehr beschränkt möglich. Ein erstes Problem besteht darin, dass die EU die erfassten Hemmnisse im Zeitablauf verschiedentlich veränderte, was den Vergleich über die Zeit praktisch verunmöglicht. Zudem werden für die EU keine Informationen zu regulierungsbedingten Hemmnissen erhoben, was im Hinblick auf die Wirtschaftspolitik unverständlich ist. Somit sind gerade für diesen wichtigen Bereich Vergleiche nicht möglich. Ein weiteres Problem besteht darin, dass die Messskala der beiden Vergleichsregionen differiert (5-stufige vs. 4-stufige Skalierung).¹⁵ Und letztendlich besteht das Problem, dass aktuelle Daten nur für Belgien, Deutschland, Finnland, Irland, Italien, Italien und Schweden verfügbar sind. Zudem sind Daten von europäischen Ländern entweder nur auf Basis von Innovatoren oder Nicht-Innovatoren verfügbar, obwohl die Hemmnisse für alle Unternehmen (auch Nicht-Innovatoren) von Bedeutung sind. Tabelle 5.5 zeigt für die Schweiz für die im CIS enthaltenen Hemmnisse den Anteil der Firmen, welche ein Hemmnis als (sehr) wichtig einstufen (Wert 4 oder 5 auf einer 5-stufigen Skala). Für die EU-Länder wird der Anteil der Firmen ausgewiesen, die auf einer 4-stufigen Skala den Wert 4 melden (wichtiges Hemmnis). Das Hemmnisniveau ist bei einem solchen Vergleich in der Schweiz systematisch höher.¹⁶

Auf dieser Basis lassen sich aus der Tabelle 5.5 die folgenden Schlussfolgerungen ableiten:

¹⁵ Obwohl das Bedürfnis nach einer vergleichbaren Ermittlung der Innovationshemmnisse besteht, haben wir uns entschlossen, weiterhin auf eine 5-stufige Skala abzustellen, da für die Schweiz nur auf diese Weise ein Vergleich über die Zeit (mittlerweile bereits sechs Zeitpunkte) möglich ist. Da die EU die Frage nach den Hemmnissen immer wieder verändert hat, ist ein Vergleich mit der EU im Zeitablauf ohnehin kaum möglich.

¹⁶ Aber es gibt keine andere Vergleichsbasis (z.B. Wert 4 oder 5 in der Schweiz vs. 3 oder 4 in der EU, oder Wert 5 in der Schweiz vs. Wert 4 in der EU), die das skalenbedingte Vergleichsproblem lösen könnte.

- a) Das Hemmnis „*ungenügende technologische Informationen*“ ist angesichts der sehr niedrigen Anteile von innovierenden Firmen, die Probleme melden, in der Schweiz wie auch in der EU bedeutungslos (mit der Ausnahme von Deutschland).
- b) Das Hemmnis „*ungenügende Informationen über den Markt*“ spielt in den meisten europäischen Ländern ebenfalls keine Rolle. In Deutschland haben allerdings in der letzten Befragung immerhin 16% der innovierenden Firmen dieses Hemmnis als wichtig erachtet. In der Schweiz liegt der Anteil der Firmen, die dieses Hemmnis als wichtig oder sehr wichtig erachten, bei 11%. Somit spielen ungenügende Marktinformation nur in Deutschland und in der Schweiz eine nennenswerte Rolle.
- c) Das Hemmnis „*Mangel an Fachkräften*“ ist in der EU von mittlerer Bedeutung. In der Schweiz und Deutschland liegt der entsprechende Hemmnisanteil mit 33% bzw. 32% auf einem hohen Niveau, was auf gewisse Engpässe in den beiden Ländern hindeutet.
- d) „*Externe Finanzierungsschwierigkeiten*“ scheinen sowohl in den EU-Ländern, für die Zahlen vorhanden sind, als auch in der Schweiz als Hemmnis durchaus ins Gewicht zu fallen. In der Schweiz melden immerhin 15% der Firmen, dass externe Finanzierungsschwierigkeiten ein wichtiges Hindernis für Innovationsaktivitäten darstellen. Ein solcher Anteil deutet darauf hin, dass in gewissen Segmenten der Wirtschaft Probleme bestehen könnten (in Kapitel 4 haben wir gezeigt, dass dies für kleinere Firmen recht häufig der Fall ist). Wesentlich ausgeprägter scheint das Problem allerdings in Deutschland zu sein, wo 29% der Firmen ein wichtiges Hemmnis in ungenügender externer Finanzierung sehen.
- e) In der Schweiz melden 20% der Firmen, dass die Innovationsaktivitäten durch eine „*ungenügende interne Finanzierung*“ behindert werden. Damit ist ein Hemmnisniveau erreicht, das tatsächlich auf Schwierigkeiten bei einem breiteren Kreis von Unternehmen hindeutet. Allerdings scheinen alle anderen Länder auch Probleme mit der internen Finanzierung von Firmen zu haben. Besonders in Deutschland scheint das Problem wieder besonders ausgeprägt zu sein. Hier schätzen 36% der befragten Innovatoren das Hemmnis als wichtig ein.

Tabelle 5.5: Innovationshemmnisse (Anteil der Firmen mit Innovationen in Prozent, die ein Hemmnis als "(sehr) wichtig" einstufen (1))

	Ungenügende interne Finanzierung	Ungenügende externe Finanzierung	Hohe Innovations- kosten	Mangel an Fachkräften (2)	Mangel an Informationen über Technik	Ungenügende Markt- informationen
Schweiz	20	15	38	33	5	11
Belgien	18	9	16	14	4	4
Deutschland	36	29	54	32	16	16
Finnland	10	12	13	10	3	4
Irland	8	20	15	8	3	5
Italien	9	27	31	9	3	4
Schweden	12	10	11	12	2	3

Bezugsperiode: 2008-10 (Schweiz: 2009-11).

(1) "Wichtig" bedeutet in der Schweiz "Wert 4 oder 5 auf einer 5-stufigen Skala", in der EU "Wert 4 auf einer 4-stufigen Skala". (2) In der Schweiz wurden 3 Kategorien von Fachkräften unterschieden: Forschung/Entwicklung, Produktion/Absatz und Informatik. Die Anteile der Firmen, die ein Hemmnis als (sehr) wichtig einstufen, beziehen sich daher auf alle drei Kategorien.

Quelle: Eurostat; http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/science_technology_innovation/data/database

- f) „Hohe Innovationskosten“ sind in der Schweiz mit einem Anteil von 38% bei weitem das wichtigste Innovationshemmnis. In den anderen Ländern fiel dieses Hemmnis ebenfalls ins Gewicht und scheint sogar das wichtigste Hemmnis unter innovativen Firmen zu sein. Obwohl hohe Innovationskosten in der Schweiz besonders ins Gewicht fallen, ist Deutschland mit 54% auch bei diesem Hemmnis negativer Spitzenreiter.

Zusammenfassend stellen wir fest, dass sowohl in der Schweiz als auch in der EU die „hohen Innovationskosten“ die Innovationstätigkeit in erheblichem Mass behindern, wobei dieses Hemmnis für die Schweiz und Deutschland noch von grösserer Bedeutung zu sein scheint als in anderen Ländern. Die beiden Hemmnisse „ungenügende interne Finanzierung“ und „Mangel an Fachkräften“ stellen für die Schweiz ebenfalls relativ grosse Probleme dar. In Deutschland sind diese Probleme allerdings noch wesentlich ausgeprägter als in der Schweiz.

Abschliessend sei nochmals festgehalten, dass für die wirtschaftspolitisch besonders relevanten Hemmnisse, die sich auf staatliche Regulierungen, administrative Abläufe, usw. beziehen, ein internationaler Vergleich mangels entsprechender Daten für die EU nicht möglich ist.

5.6 Fazit

Die Schweizer Wirtschaft erbringt gemäss den Resultaten der in den EU-Ländern und der Schweiz durchgeführten Innovationsumfragen nach wie vor eine sehr gute Innovationsleistung. Die Einschätzung beruht auf einem breiten Spektrum von Indikatoren, die alle Phasen des Innovationsprozesses abdecken. Die Schweiz liegt auf dem zweiten Platz hinter Dänemark, gefolgt von Finnland und Deutschland. Die besonderen Stärken liegen beim hohen Anteil von Firmen, die sich in F&E-Aktivitäten engagieren, sowie bei der Fähigkeit, Neuerungen in Markterfolge umzusetzen. Schwächer schneidet die Schweiz bezüglich der Innovations- und F&E-Intensität, d.h. des Mitteleinsatzes, ab. Ausser beim Anteil der in F&E aktiven Firmen, kann die Schweiz allerdings keine Spitzenplätze mehr bei den herangezogenen Indikatoren belegen und landet daher auch insgesamt nicht mehr auf dem ersten Platz (Ausnahme sind die KMU in der Industrie).

Im Weiteren zeigte sich, dass die Schweiz bei den KMU, die in der Industrie tätig sind, im internationalen Vergleich besonders gut abschneidet. In der Schweiz ist also die Innovationsfähigkeit nach Grössenklassen besonders breit abgestützt. Dank eigener Innovationsaktivitäten ist ein erheblicher Teil der KMU befähigt, firmenexternes Wissen aufzunehmen und dieses mit internem

Know-how zu kombinieren. Damit verfügen viele KMU über die nötigen Voraussetzungen, um mit technologisch hochwertigen Produkten auf dem Weltmarkt – meist in Nischen – erfolgreich zu sein. Die Kombination eines sehr innovativen KMU-Sektors und einer beträchtlichen Zahl von grossen, F&E-intensiven multinationalen Firmen ist eine strukturelle Stärke des „Innovationssystems Schweiz“.

Bezüglich der Häufigkeit von Kooperationen bei Innovationsaktivitäten schneidet die Schweiz – sowohl was die inländische als auch die ausländische Zusammenarbeit betrifft – mittelmässig ab. Die Hochschulen, die in der Vergangenheit eine überdurchschnittlich grosse Rolle spielten, haben in ihrer Bedeutung als Kooperationspartner in den meisten anderen Ländern zugenommen, während die Bedeutung für die Schweiz nahezu unverändert bleibt.

Relativ ungünstig erscheint die Entwicklung der Position der Schweiz seit den frühen 1990er-Jahren hinsichtlich des Anteils an Firmen mit Innovationen. Stellt man lediglich auf den Indikator „Anteil der Firmen mit Innovationen“ ab, zeigt sich, dass die meisten EU-Länder ihren Rückstand gegenüber der Schweiz – teilweise markant – verkleinern konnten. Die Schweiz musste bezüglich dieses Indikators sowohl in der Industrie als auch im Dienstleistungssektor den ersten Platz an Deutschland abtreten. Während in der Schweiz der Rückgang gegenüber der letzten Befragung besonders gross ausfiel, konnten die anderen Länder ihre Innovatorenanteile im selben Zeitraum halten oder sogar leicht erhöhen. Die Schweiz liegt im Industriesektor noch auf Platz drei, allerdings ist der Vorsprung zu anderen Ländern dermassen geschrumpft, dass auch diese Position bedroht ist. Im Dienstleistungssektor, in welchem die Schweiz seit 2001 eine stark rückläufige Innovationsleistung zu verzeichnen hatte, machten die EU-Länder besonders viel Boden gut. Hier wurde die Schweiz bereits auf den vierten Platz verdrängt. Abschliessend ist darauf hinzuweisen, dass die Resultate zur relativen Entwicklung der Innovationsleistung datenbedingt nur auf einem einzigen, sehr einfachen Indikator, d.h. dem Innovatorenanteil, beruhen. Gemäss der auf breiterer Basis analysierten Innovationsleistung (siehe Abschnitt 5.2) stand die Schweiz für die Periode 2008-10 auf dem zweiten Rang. Es ist aber wichtig darauf hinzuweisen, dass andere Länder enorm dicht herangekommen sind und in den letzten Jahren gemäss den Innovationsindikatoren eine bessere Entwicklung als die Schweiz aufwiesen. Auch die Verteidigung des zweiten Platzes der Schweiz im breiteren Ländervergleich ist keinesfalls eine Selbstverständlichkeit, sondern kann – wenn die derzeitige Entwicklung anhält – bald der Vergangenheit angehören.

Eine Interpretation der Daten zu den Innovationshemmnissen unter innovativen Firmen legt den Schluss nahe, dass ungenügende firmeninterne Finanzmittel, ein Mangel an Fachkräften und hohe Innovationskosten in der Schweiz wie in den EU-Ländern erhebliche Innovationshemmnisse darstellen.

6. Ein erweiterter internationaler Vergleich der Innovationsleistung

Florian Seliger

6.1 Einleitende Bemerkungen

Dieses Kapitel ergänzt den innereuropäischen, auf CIS-Daten basierenden Vergleich von Kapitel 5 sowohl inhaltlich (zusätzliche Indikatoren) als auch durch die Berücksichtigung weiterer Länder. Der erweiterte Vergleich berücksichtigt erneut die Inputseite (F&E-Aufwendungen, Humanressourcen) und die Outputseite der Innovationstätigkeit (Patente), wobei anhand der Patente auch einige Informationen zur internationalen Wissensverflechtung vermittelt werden (*OECD 2011a*). Schliesslich vergleichen wir die Resultate des Länderrankings gemäss den CIS-Indikatoren mit jenem gemäss dem „Innovation Union Scoreboard 2011“ (*European Commission 2012*), u.a. mit dem Ziel, die Einschätzung gemäss CIS-Vergleich abzusichern. Neben den europäischen Ländern, die in Kapitel 5 verglichen wurden, berücksichtigen wir dabei auch Frankreich sowie die aussereuropäischen Länder USA, Japan und China. Da für wissensbasierte Exporte von der OECD keine neueren Zahlen vorliegen, müssen wir auf die Aufdatierung dieser Grösse in diesem Bericht verzichten.

6.2 Innovationsinput

6.2.1 F&E-Ausgaben

Anhand der gesamtwirtschaftlichen F&E-Ausgaben können wir – über den bisherigen Kreis von zehn EU-Vergleichsländern hinaus – auch Frankreich, Japan, die USA sowie China berücksichtigen und zudem Resultate für die OECD insgesamt und die EU15 präsentieren.

Die erste Spalte der Tabelle 6.1 zeigt die Summe der öffentlichen und privaten F&E-Ausgaben in Prozent des Bruttoinlandsprodukts (F&E-Quote) für das Jahr 2009. Die Schweiz (Angaben für 2008) belegt von den 15 Ländern den vierten Rang. An der Spitze stehen mit deutlichem Vorsprung Schweden, Finnland und Japan. Es folgt eine Gruppe, welche von der Schweiz angeführt wird und zudem die USA, Dänemark, Österreich und Deutschland umfasst. In allen übrigen Ländern liegt die F&E-Quote unter dem OECD-Durchschnitt.

Dieses Ranking zeigt, dass mit Schweden, Finnland, der Schweiz, Deutschland und Dänemark Länder auf den vorderen Rängen platziert sind, die wir in den auf Europa beschränkten Vergleichen in Kapitel 5 immer wieder – wenn auch nicht nach allen Indikatoren – vorne angetroffen haben. Die Tabelle zeigt überdies,

dass Japan mit der europäischen Spitzengruppe mithalten kann, was für die USA nicht ganz zutrifft. Bei einer Beurteilung darf jedoch nicht ausser Acht gelassen werden, dass die in den USA in F&E investierten Mittel, auch wenn die F&E-Quote nicht die höchste ist, so umfangreich sind, dass dies ausreicht, um weltweit technologisch führend zu sein. China liegt zwar bezüglich der F&E-Quote noch deutlich zurück, bemerkenswert ist aber, dass China nicht mehr allzu weit vom EU-Durchschnitt entfernt ist (1.7% vs. 1.9%) und einige EU-Länder bereits überflügelt hat (Irland, Italien, Niederlande und die hier nicht berücksichtigten EU-Erweiterungsländer).

Wie verteilen sich die in F&E investierten Mittel nach Grössenklassen? Die Spalten 2 und 3 der Tabelle 6.1 zeigen den Anteil der gesamtwirtschaftlichen F&E-Ausgaben, der in den verglichenen Ländern auf die kleinen (weniger als 50 Beschäftigte) bzw. die mittelgrossen Unternehmen (50 bis 249 Beschäftigte) entfällt. In Spalte 4 finden sich die entsprechenden Angaben für die Summe dieser beiden Grössenklassen, d.h. für die KMU; aus der letzten Spalte geht hervor, welcher Anteil auf die Firmen mit 250 und mehr Beschäftigten („grosse Unternehmen“) entfällt (100% minus Anteil der KMU).

Es fällt auf, dass der F&E-Anteil der KMU in den kleinen Volkswirtschaften wesentlich höher ist als in den grossen; ein Hinweis darauf, dass ein grosser Binnenmarkt für das Entstehen von (F&E-intensiven) Grossunternehmen eine günstige Voraussetzung darstellt.¹⁷ Mit rund 37% bzw. 47% ist der F&E-Anteil der KMU in Belgien und Irland am höchsten, wobei letzteres ein Spezialfall ist.¹⁸ Dänemark, die Schweiz, Österreich und die Niederlande weisen einen F&E-Anteil der KMU von 28-29% auf.

Der vierte Rang der Schweiz bedeutet, dass – im internationalen Vergleich – ein erheblicher Teil der F&E-Ausgaben auf KMU entfällt, und dies, obwohl überdurchschnittlich viele multinationale Unternehmen am Standort Schweiz aktiv sind und hier sehr grosse Summen in F&E investieren.

¹⁷ Dies gilt insbesondere für die Vergangenheit. Denn damals waren die Binnenmärkte gegenüber der ausländischen Konkurrenz noch wesentlich stärker geschützt als heute, so dass Skalenerträge nur bei relativ grossen Binnenmärkten realisiert werden konnten. Heute mag dies anders sein; aber wegen der Pfadabhängigkeit der strukturellen Entwicklung einer Volkswirtschaft gilt dies für die Gröszenstruktur auch heute noch.

¹⁸ In keinem Land ist die gesamtwirtschaftliche F&E-Quote so niedrig und gleichzeitig der Anteil der auf die KMU entfallenden F&E-Ausgaben so hoch. Diese Konstellation dürfte namentlich dem Umstand zuzuschreiben sein, dass ausländische Grossunternehmen in Irland zwar innovative Produkte herstellen, die dahinter stehenden F&E-Ausgaben aber im Ausland tätigen (Beispiel: Präsenz grosser amerikanischer Computerfirmen).

Tabelle 6.1: F&E-Quote und F&E-Ausgaben nach Grössenklassen

	Anteil der F&E-Ausgaben am BIP in % (2009)	Anteil der kleinen (< 50 Besch.) und mittelgrossen (50-249 Besch.) Unternehmen an den F&E-Ausgaben des privaten Sektors, in Prozent		
		Klein	Mittelgross	KMU total
Schweiz	3.0	10.6	18.4	29.0
Belgien	2.0	13.2	23.8	36.9
Deutschland	2.8	3.1	7.6	10.7
Dänemark	3.0	15.0	14.0	29.0
Finnland	4.0	9.3	9.2	18.5
Frankreich	2.2	7.8	11.8	19.6
Grossbritannien	1.9	7.2	13.9	21.1
Irland	1.8	19.9	26.6	46.5
Italien	1.3	8.7	13.1	21.8
Niederlande	1.8	8.4	19.3	27.7
Österreich	2.8	9.9	17.8	27.7
Schweden	3.6	6.9	12.5	19.3
Japan	3.3	nv	6.3	6.3
USA	2.8	7.0	8.7	15.7
China	1.7	nv	nv	nv
EU15	1.9	nv	nv	nv
OECD	2.3	nv	nv	nv

Die Angaben in Spalte 1 beziehen sich auf das Jahr 2009 bzw. das letzte Jahr, für welches Daten verfügbar sind, also 2008 für die Schweiz, die USA und die OECD.

Die Angaben in den Spalten 2-4 beziehen sich auf das letzte Jahr, für welches Daten verfügbar sind, also 2009 für Finnland, Japan und die Niederlande, 2008 für Frankreich, Grossbritannien und die Schweiz, 2007 für Belgien, Deutschland, Italien, Luxemburg, Österreich und Schweden, 2005 für Dänemark und Irland.

Quelle: OECD (2011a, 2011b)

In den meisten Ländern mit hohem F&E-Anteil der KMU ist der Anteil der mittelgrossen Unternehmen grösser als jener der kleinen Firmen. Ausnahmen sind Dänemark und Finnland mit mehr oder weniger gleich grossen Anteilen der beiden Kategorien von KMU.

Die besonders F&E-intensiven Länder (F&E-Quote höher als im OECD-Durchschnitt) lassen sich hinsichtlich der „Abstützung“ der F&E-Aktivitäten nach Grössenklassen wie folgt charakterisieren: In Deutschland, Japan und den USA werden die F&E-Ausgaben in sehr hohem Mass durch Grossunternehmen getragen; in Österreich, den Niederlanden, Dänemark und der Schweiz entfällt ein substantieller Teil der F&E-Ausgaben auf die kleinen und mittleren Unternehmen. In Belgien und Irland tragen die KMU sogar in massgebender Weise zur hohen F&E-Quote bei.

Die für die Schweiz charakteristische Verteilung der F&E-Ausgaben nach Unternehmensgrösse wirkt sich positiv auf die Innovationsfähigkeit der Wirtschaft aus. Auf der einen Seite ist eine beträchtliche Zahl multinationaler

Firmen ansässig, die auf der Basis sehr hoher F&E-Ausgaben weltweit neue Technologien und Innovationen generieren und auf diese Weise den Standort Schweiz stärken. Auf der anderen Seite ist das F&E-gestützte Wissen in der Schweizer Wirtschaft auf eine Vielzahl von KMU verteilt und damit breit verankert. Diese Mischung von grossen multinationalen Unternehmen und der breiten Verteilung des Wissens über die KMU stellt – wie bereits erwähnt – eine strukturelle Stärke des Innovationssystems Schweiz dar.

6.2.2 Humanressourcen Wissenschaft und Technologie

Neben F&E-Investitionen sind wissenschaftlich-technische Humanressourcen der zweite zentrale Inputfaktor für die Innovationstätigkeit. Humanressourcen bezeichnen die Individuen, die die Belegschaft einer Organisation oder eines Unternehmens bilden (also die Arbeitnehmerschaft). Tabelle 6.2 zeigt in der ersten Spalte den Anteil des in Wissenschaft und Technologie beschäftigten Personals in Prozent der Beschäftigung insgesamt. Die Schweiz liegt mit 40% knapp hinter den Spitzenreitern Schweden und Dänemark. Dahinter folgen die Niederlande (38%), Deutschland (37%) sowie Finnland (36%) und die USA (35%). Die Position der Schweiz ist also nach wie vor sehr gut. Wie Spalte 3 zeigt, ist der Anteil dieser Kategorie von hoch qualifizierten Arbeitskräften in der Schweiz in den letzten zehn Jahren nur im Dienstleistungsbereich signifikant gewachsen. Mit 1% nahm der Anteil der hochqualifizierten Arbeitskräfte in der Industrie eher unterdurchschnittlich zu. Gleiches gilt allerdings auch für Deutschland.

Abschliessend ist festzuhalten, dass die ausgezeichnete Ausstattung schweizerischer Unternehmen mit technisch-wissenschaftlichem Personal in erheblichem Mass auch von der Einwanderung getragen wird. Die schweizerische Bildungspolitik steht insofern vor einer echten Herausforderung als diese Kategorie von Beschäftigten auch im Ausland – und besonders in Deutschland – knapper wird.

Tabelle 6.2: Humanressourcen in Wissenschaft und Technologie (W+T)

	Humanressourcen Wissenschaft und Technologie (W+T) (2010)	Humanressourcen Wissenschaft und Technologie (W+T) Wachstum (1998-2008)	
		Industrie	Dienstleistungen
Schweiz	40.2	1.0	3.5
Belgien	34.7	1.9	2.7
Deutschland	37.4	0.8	2.0
Dänemark	41.0	2.3	3.5
Finnland	35.6	1.5	1.6
Frankreich	33.5	2.7	3.2
Grossbritannien	28.1	-0.3	2.3
Irland	27.1	2.6	5.2
Italien	30.9	6.7	3.7
Niederlande	38.3	-0.2	1.7
Österreich	31.8	3.8	2.7
Schweden	41.3	-0.6	2.9
Japan	14.9	nv	nv
USA	35.2	0.3	2.2
China	11.6	nv	nv
EU25	49.1	nv	nv
OECD	nv	nv	nv

Die Angaben in Spalte 1 beziehen sich auf das Jahr 2010 (2009 für China).

Die Angaben in Spalte 2 beziehen sich auf die Periode 1998-2008 mit Ausnahme von Schweden (1997-2007), den USA (2003-08) und Japan (2003-08).

Quelle: OECD (2011a, 2011b)

6.3 Intermediärer Innovationsoutput

6.3.1 Patentanmeldungen

Im Gegensatz zu den F&E-Ausgaben liefern Patente bzw. Patentanmeldungen Informationen zum Ergebnis von Innovationsaktivitäten, allerdings auf einer der Markteinführung vorgelagerten Stufe. Ein wesentlicher Nachteil dieses Indikators ist die Tatsache, dass im Dienstleistungssektor Innovationen nur beschränkt durch Patente abgesichert werden können. Die Innovationsleistung von Ländern mit einem grossen wissensintensiven Dienstleistungssektor wird deshalb durch diesen Indikator tendenziell unterschätzt.

Tabelle 6.3 enthält in den Spalten 1 und 3 die Zahl der Patentanmeldungen in Relation zur Bevölkerung eines Landes (Triaden- bzw. PCT-Patente; zur Definition siehe die Anmerkung zu Tabelle 6.3). Gemäss den Angaben zu den Triaden-Patenten liegt Japan mit deutlichem Vorsprung auf die Schweiz und Schweden an der Spitze. Erst danach kommen – erneut mit grossem Abstand –

Deutschland, Finnland, Dänemark, die Niederlande, Österreich und die USA. In allen anderen Ländern werden weniger Patente angemeldet als im OECD-Durchschnitt. In China ist der Output an Patenten (noch) extrem niedrig. Beim Ranking anhand der PCT-Patente finden sich Finnland und Schweden auf den ersten beiden Plätzen, die Schweiz und Japan folgen auf den nächsten Plätzen.

Die Spalten 2 und 4 zeigen die Veränderung der Anzahl Patente (normiert mit der Bevölkerungszahl) nach den beiden Messkonzepten über einen Zeitraum von gut zehn Jahren. Generell haben die Patentanmeldungen pro Kopf in den meisten Ländern nur wenig zugenommen. Bei den Triaden-Patenten gab es in der Schweiz, Schweden, Finnland und Deutschland eine leichte Abnahme, in den Niederlanden, den USA und Grossbritannien sogar eine starke. Im EU15-Durchschnitt betrug der Zuwachs nur 0.4%, im OECD-Durchschnitt gab es eine leichte Abnahme. Die Resultate nach Ländern deuten darauf hin, dass es zwei Typen von Gewinnern gibt, einerseits China und Irland, die von einem sehr tiefen Ausgangsniveau aus die Zahl der Patentanmeldungen weit überdurchschnittlich steigern konnten, andererseits Dänemark und Österreich, die ihren bereits relativ hohen Ausgangsbestand überdurchschnittlich stark ausbauten.

In der Schweiz, welche zu Beginn der neunziger Jahre in Bezug auf die Patente einen enormen Vorsprung hatte, verläuft die Entwicklung hinsichtlich der Triaden-Patente offensichtlich unterdurchschnittlich, was jedoch angesichts des hohen Ausgangsbestands nicht allzu sehr überrascht (Konvergenzprozess). Bei den Triaden-Patenten ist der Vorsprung über die Jahre gegenüber Japan allerdings nun vollständig weggeschmolzen. Bei den PCT-Patenten konnte die Schweiz hingegen überdurchschnittlich stark zulegen, wenn auch nicht vergleichbar mit den Zuwachsraten in Japan und China.

Ähnlich wie bei den F&E-Ausgaben ist das mässige Abschneiden der USA gemäss den Pro-Kopf-Patenten mit dem Hinweis darauf zu relativieren, dass die absolute Zahl der Patente trotzdem derart gross ist, dass dennoch ein enormes Neuerungspotential in amerikanischen Unternehmen vorhanden ist. Allerdings haben die USA in den letzten zehn Jahren offensichtlich einen starken Rückgang bei den hier betrachteten Patentanmeldungen zu verzeichnen. Im Weiteren zeigt das Ranking, dass von jenen europäischen Ländern, die gemäss einer Reihe von Innovationsindikatoren in der Industrie auf den vorderen Plätzen rangiert waren, die meisten auch auf der Basis von Patentdaten gut abschneiden.

Tabelle 6.3: Patentanmeldungen

	Triaden-Patente (1)		PCT-Patente (2)			
			Anmeldungen		Spezialisierung (2009)	
	Pro Mio. Einwohner (2010)	VR in %, 2000-2010	Pro Mio. Einwohner (2010)	VR in %, 2000-2010	OECD-Durchschnitt = 1	
					ICT	Biotech
Schweiz	108.8	-3.4	278.6	33.5	0.7	0.8
Belgien	38.0	19.0	102.9	30.9	0.8	1.5
Deutschland	69.5	-1.5	198.7	22.7	0.7	0.6
Dänemark	54.7	30.8	182.8	6.2	0.6	2.9
Finnland	65.9	-2.6	285.7	5.9	1.7	0.5
Frankreich	37.8	7.1	105.8	36.9	0.9	0.7
Grossbritannien	25.7	-6.8	79.8	-19.1	1.0	1.3
Irland	17.1	106.9	67.8	19.1	0.9	0.9
Italien	11.7	4.4	48.4	51.1	0.5	0.6
Niederlande	49.8	-22.4	144.9	-23.4	1.1	1.2
Österreich	48.5	41.4	151.7	56.8	0.7	0.7
Schweden	108.8	-3.4	286.7	-11.2	1.0	0.8
Japan	117.7	1.2	267.2	211.4	1.3	0.8
USA	44.6	-8.6	122.4	-15.3	1.1	1.5
China	0.7	1065.7	10.0	704.8	1.8	0.8
EU15	35.1	0.4	108.6	12.8	0.8	0.8
OECD	38.5	-2.0	108.3	24.6	1.0	1.0

(1) Triaden-Patente sind Patente, die nicht nur beim Europäischen Patentamt (EPO), sondern auch beim amerikanischen und beim japanischen Patentamt angemeldet wurden.

(2) Der PCT (Patent Cooperation Treaty) ermöglicht es, durch Einreichen einer einzigen Patentanmeldung beim Internationalen Büro der World Intellectual Property Organization (WIPO) oder einem anderen zugelassenen Amt (z. B. Deutsches Patentamt oder EPO) für alle Vertragsstaaten des PCT ein Patent zu beantragen. PCT-Patente sind somit Patente, die im Rahmen dieser Vereinbarung angemeldet worden sind.

Quelle: OECD (2011b)

Die Spalten 5 und 6 zeigen, wie sehr ein Land im Vergleich zum OECD-Durchschnitt auf die Spitzentechnologien ICT und Biotechnologie spezialisiert ist¹⁹. Am stärksten auf die beiden Technologien spezialisiert sind Dänemark, die USA und China, gefolgt von den Niederlanden, Belgien und Grossbritannien. Dabei sind die USA und die Niederlande in beiden Technologiegebieten überdurchschnittlich vertreten, die übrigen Länder weisen entweder einen Schwerpunkt bei ICT (Japan, China) oder bei der Biotechnologie (Dänemark, Belgien) auf.

Die Schweiz ist bei beiden Technologien unterdurchschnittlich spezialisiert, etwa auf dem Niveau von EU15. Bei ICT nimmt die Schweiz von den 15 Ländern nur Rang 11 ein, bei der Biotechnologie Rang 7. Dieses Resultat ist

¹⁹ Der Indikator ist gebildet aus dem Verhältnis der ICT- bzw. Biotech-PCT-Patente zur Gesamtzahl der PCT-Patente, jeweils relativ zum Verhältnis in der OECD.

jedoch zu relativieren: Angesichts des mit Abstand höchsten Gesamtbestandes an Patenten pro Kopf ist auch bei einer Unterspezialisierung auf diese beiden spitzentechnologischen Bereiche die absolute Zahl der Patente hoch; mit anderen Worten, die beiden Bereiche sind, absolut gesehen, nicht unterentwickelt. Im Weiteren ist darauf hinzuweisen, dass ein Land mit einer langen und erfolgreichen „Industrietradition“ und entsprechend hohem und ständig weiterentwickeltem Know-how in den traditionellen Bereichen natürlicherweise eine Spezialisierung auf die bisherigen Schwerpunkte aufweist (Pfadabhängigkeit) bzw. – spiegelbildlich dazu – bei jungen Technologien unter spezialisiert ist. Umgekehrt verhält es sich in Ländern, die bis vor nicht allzu langer Zeit eine geringe industrielle Basis aufwiesen. In diesen Fällen beruht der industrielle Entwicklungsprozess von Anfang an auf diesen neuen Technologien. Beispiele dafür sind Finnland und China, und bis zu einem gewissen Grad auch Dänemark und die Niederlande, wo die Nahrungsmittelindustrie, eine dominante Rolle spielt(e). Dieses Argument scheint auf den ersten Blick auf Grossbritannien nicht zuzutreffen. Allerdings sind dort nach Jahren oder Jahrzehnten des Widerstands gegen den Strukturwandel in wenigen Jahren ganze Industriezweige „weggebrochen“ (Stahl, Automobil, usw.), so dass Grossbritannien im Industriesektor praktisch zu einem Neuanfang gezwungen war. In diesem Sinn weicht die Situation in Grossbritannien vielleicht gar nicht so sehr von den vorher erwähnten Ländern ab. Und bei den USA kommt erneut der Aspekt der „grossen Masse“ zum Tragen. Der enorme Pool von Wissen, gemessen an der absoluten Höhe der F&E-Investitionen oder der absoluten Zahl der Patente, ist dort so gross, dass die Voraussetzungen für die Entwicklung von neuen Spitzentechnologien mit einer entsprechenden Schwerpunktsetzung basierend auf „First Mover“-Vorteilen ausserordentlich günstig sind.

6.3.2 Internationale Verflechtung der Patentaktivitäten

Unternehmen sind in beträchtlichem Mass in internationale Wissensnetzwerke eingebunden (siehe Abschnitt 5.4). Im Folgenden sollen einige Informationen zur Wissensverflechtung präsentiert werden, die auch die USA und Japan berücksichtigen. Basis dafür sind Angaben zu den Patentaktivitäten in den einzelnen Ländern. Im Unterschied zu Abschnitt 5.4, der auf die Kooperationshäufigkeit fokussiert war (Kooperation ja/nein), geht es hier um die Intensität der Kooperation gemessen am Innovationsoutput (Anzahl der Patente).

In Tabelle 6.4 finden sich Angaben zu internationalen Forschungsk Kooperationen, die zu einer Patentierung beim Europäischen Patentamt (EPO) führten. Diese Kooperationen widerspiegeln primär Aktivitäten der Wirtschaft, da Patent-

aktivitäten meistens das Resultat von F&E-Aktivitäten der Unternehmen (und nicht der Wissenschaft) darstellen.

Die Tabelle zeigt, dass in Belgien (37%), der Schweiz (36%) und in Irland (36%) am häufigsten Patente angemeldet werden, die aus einer Forschungszusammenarbeit mit einem ausländischen Partner hervorgingen. Dieser Spitzengruppe folgen mit relativ grossem Abstand Österreich, Grossbritannien und Finnland mit 23% bis 25%. Am Ende der Rangliste finden wir Deutschland, Italien und die USA sowie – mit grossem Rückstand – Japan. Bei der Würdigung dieser Resultate sind verschiedene Aspekte zu berücksichtigen:

Zunächst ist offensichtlich, dass kleinere Länder häufiger mit ausländischen Partnern kooperieren als grosse, was in der Natur der Sache liegt. Dies mag einen Teil des Unterschieds zwischen der Schweiz und z.B. Deutschland erklären. Die Tabelle zeigt aber auch, dass es zwischen kleinen Ländern erhebliche Differenzen gibt. Dass die Schweiz – von Belgien und Irland abgesehen – häufiger mit ausländischen Partnern kooperiert als alle anderen Länder, deutet auf eine sehr starke Position der Schweiz hin; dies umso mehr als auch gegenüber (kleinen) Ländern mit starker Wissensbasis wie z.B. Schweden ein erheblicher Vorsprung besteht. Die Rolle, welche die einheimische Wissensbasis spielt, zeigt sich an Belgien und Irland, den beiden anderen Ländern mit einer mit der Schweiz vergleichbaren Rate der Auslandskooperation. In beiden Ländern basiert (oder basierte bis vor wenigen Jahren) die Industrieproduktion in beträchtlichem Mass auf ausländisch beherrschten Grossunternehmen. F&E-Aktivitäten fanden in erster Linie am Sitz der ausländischen Firma statt. Kooperationen innerhalb der Unternehmensgruppe dürften daher häufig sein. Insgesamt ist zu erwarten, dass kleine Länder mit einer starken einheimischen Wissensbasis die grösste internationale Wissensverflechtung aufweisen. Die Schweiz weist genau diese Kombination auf.²⁰

Die hier präsentierten Daten zur internationalen Kooperation bei der Innovationstätigkeit, gemessen am intermediären Innovationsoutput (Patente), ergeben ein anderes Bild als die in Abschnitt 5.4 gezeigten Resultate zum Anteil international kooperierender Unternehmen. Gemäss dem zweiten Kriterium

²⁰ Bei dieser Interpretation besteht zwischen der Wissensbasis und der Ko-Patentierung mit dem Ausland eine U-förmige Beziehung. Länder mit geringer Wissensbasis müssen Kooperationen pflegen, um Wissen zu importieren, Länder mit sehr hoher Wissensbasis sind attraktive Partner für wissensorientierte Kooperationen.

schneidet die Schweiz eher mässig ab, während sie auf der Basis des ersten Kriteriums den zweiten Platz einnimmt.

Tabelle 6.4: Durch Kooperationen mit ausländischen Ko-Inventoren generierte EPO-Patente
(in % der inländischen Patentanmeldungen beim EPO)

	2008
Schweiz	35.8
Belgien	36.9
Deutschland	13.8
Dänemark	19.5
Finnland	23.0
Frankreich	17.7
Grossbritannien	24.1
Irland	35.8
Italien	9.5
Niederlande	18.7
Österreich	24.7
Schweden	19.7
Japan	2.6
USA	13.6
China	20.4
EU27	8.2
OECD	8.3

Quelle: OECD (2011b)

Dies muss nicht ein Widerspruch sein, denn erstens führt nicht jede innovationsorientierte Kooperation zu einem Innovationserfolg, und insbesondere nicht zu einem Erfolg in Form von Patenten (begrenzte Patentierbarkeit von Neuerungen). Zweitens kann auch die Intensität der Kooperation unterschiedlich sein. Nicht jede Kooperation führt zur gleichen Zahl von gemeinsamen Patenten.

Daten zum Ausmass, in welchem andere Länder Eigentümer von Neuerungen (Patentanmeldungen) sind, die im Inland hervorgebracht wurden, liefern ebenfalls interessante Informationen zur internationalen Verflechtung der Wissensproduktion (Beispiel: Am Standort Schweiz von Medtronic, dem in der Medizinaltechnik weltweit führenden amerikanischen Konzern, generierte Patente). Diese Betrachtungsweise widerspiegelt den „inward“-Aspekt der wissensorientierten Auslandsinvestitionen. Gemäss diesem Indikator der Wissensverflechtung liegen fünf Länder mit einem Anteil von Patenten im Auslandsbesitz zwischen 32% und 46% weit voran, nämlich Belgien, Grossbritannien, Irland, China und Österreich. Die Schweiz nimmt mit 27% einen Platz im oberen Mittelfeld ein (siehe Tabelle 6.5, erste Spalte). Am Schluss der

Rangliste finden sich Japan, Finnland, die USA und Deutschland. Die führende Stellung Irlands und Österreichs ist auf dieselben Faktoren zurückzuführen, die wir schon bei der Ko-Patentierung mit ausländischen Erfindern erwähnt haben. Die gute Position der Schweiz reflektiert – abgesehen von der Kleinheit des Landes – die Attraktivität der Schweiz für ausländische bzw. ausländisch kontrollierte Firmen als Standort für die Generierung von Innovationen.²¹ Interessant ist die gute Positionierung von China; das Ausland kontrolliert einen beträchtlichen Teil der inländischen Patentaktivität, was für ein junges Industrieland typisch ist (siehe auch das Beispiel Irland).

Der „outward“-Aspekt der wissensorientierten Auslandsinvestitionen lässt sich erfassen durch Angaben zum Ausmass, in welchem ein Land Eigentümer von Neuerungen (Patentanmeldungen) ist, die im Ausland generiert wurden (Beispiel: Roche als Eigentümer der von Genentech in den USA generierten Patente; siehe Tabelle 6.5, zweite Spalte). Die zweite Spalte der Tabelle 6.5 zeigt, dass – im Verhältnis zu allen Patenten im inländischen Besitz – die Schweiz (57%) und Irland (55%) am meisten im Ausland generierte und dort zur Patentierung angemeldete Neuerungen besitzt. Die Schweiz kontrolliert also in sehr hohem Mass F&E-Aktivitäten an ausländischen Standorten. Hinter der Schweiz und Irland folgt eine zweite Gruppe von – ausschliesslich kleinen – Ländern (Belgien, Finnland, die Niederlande, Schweden, Österreich, Dänemark) mit Anteilen von 22% bis 40%. Relativ niedrig sind die Anteile von vier grossen Ländern (Grossbritannien, Frankreich, USA und Deutschland) mit Anteilen von 16% bis 21%, gefolgt von den ebenfalls grossen Ländern China, Italien und Japan.

Die Landesgrösse spielt also bei der Erklärung der Rangfolge eine bedeutende Rolle, werden doch die acht vordersten Plätze ausschliesslich von kleinen Ländern besetzt. Ein weiteres Erklärungsmoment liegt darin, dass Länder, die generell hohe Auslandsinvestitionen tätigen bzw. viele Headquarter von grossen multinationalen Firmen beherbergen, im Ausland auch in grossem Stil F&E betreiben und damit Kontrolle über die im Ausland generierten patentierbaren Neuerungen ausüben. Dieser Faktor trägt insbesondere zur Erklärung des hohen Anteils der Schweiz, der Niederlanden und von Schweden bei (Rang 1, 5 bzw. 6).

²¹ In *Arvanitis et al. (2005, Kap. 4.2)* wurde gezeigt, dass ausländisch beherrschte Firmen innovativer sind als strukturell gleichartige inländische Firmen; ein Ergebnis, das die vorliegende Interpretation stützt.

Die Spalten 3 und 4 der Tabelle 6.5 geben für jedes Land Aufschluss darüber, an welchen ausländischen Standorten am meisten Patente im Besitz dieses Landes generiert wurden. Generell gilt, dass für die europäischen Länder – vor allem aus Gründen der geografischen Nähe – der europäische Raum im Vordergrund steht. Indessen ist die Mehrzahl der im Ausland besonders innovationsaktiven Länder auch in den USA stark vertreten, so insbesondere die Schweiz, Irland und die Niederlande, etwas weniger ausgeprägt auch Belgien, Finnland und Schweden; die einzige Ausnahme ist Österreich mit einer nur schwachen „USA-Orientierung“. Innerhalb von Europa sind verständlicherweise in erster Linie die grossen Länder besonders häufige Partner, allen voran Deutschland. Besonders wichtig ist dieser Forschungs- und Technologiestandort für die Schweiz, Österreich, Finnland und Irland.

Tabelle 6.5: Beim EPO zur Patentierung angemeldete Neuerungen in ausländischem Besitz bzw. im Ausland generierte, beim EPO zur Patentierung angemeldete Neuerungen

(in Prozent aller im Inland generierten bei der EPO zur Patentierung angemeldeten Neuerungen bzw. in Prozent aller bei der EPO zur Patentierung angemeldeten Patente in inländischem Besitz, 2008)

	Anteil der Patente in ausländischem Besitz, die im Inland generiert wurden	Anteil der im Ausland generierten Patente, die in inländischem Besitz sind			
		Total	Partnerland: USA	Partnerland: wichtigstes EU-Land	
Schweiz	26.9	56.9	14.6	18.1	Deutschland
Belgien	45.9	40.2	7.9	9.1	Frankreich
Deutschland	17.0	15.8	3.1	1.9	Niederlande
Dänemark	23.1	21.8	5.3	3.9	Schweden
Finnland	18.6	39.3	5.0	15.2	Schweden
Frankreich	22.3	21.3	6.3	5.6	Deutschland
Grossbritannien	40.7	18.8	5.3	2.0	Deutschland
Irland	38.2	55.5	18.8	13.7	Grossbritannien
Italien	20.6	4.0	1.5	1.4	Deutschland
Niederlande	27.6	36.4	14.1	7.9	Grossbritannien
Österreich	31.8	22.8	0.8	10.8	Deutschland
Schweden	20.6	35.3	8.5	6.4	Deutschland
Japan	3.4	4.8	1.7	1.1	Deutschland
USA	15.0	18.1	nv	3.2	Deutschland
China	36.5	10.9	4.0	1.0	Deutschland
EU27	11.5	9.4	4.9	nv	
OECD	17.2	17.9	3.7	3.3	Deutschland

Quelle: OECD (2011b)

Die skizzierte regionale Ausrichtung zeigt, dass die Landesgrösse sowie – damit teilweise zusammenhängend – der Umfang und die Vielfalt der Wissensbasis erheblich zur Erklärung der Wahl des Partnerlandes beiträgt. Im Weiteren ist

auch die geografische und kulturelle Nähe von Bedeutung. Vor diesem Hintergrund überrascht die ausgeprägte Orientierung der Schweiz auf nur zwei Länder, nämlich die USA und Deutschland, nicht.

6.4 Innovationsleistung gemäss „Innovation Union Scoreboard“

Das „Innovation Union Scoreboard“ (IUS) ist ein von der EU konzipiertes Indikatorensystem, das auf dreissig Messgrössen aufbaut, welche die Innovationstätigkeit detaillierter und breiter erfassen als die Indikatoren des CIS. Das EIS deckt verschiedene Teilbereiche ab, nämlich: „Verfügbarkeit von Humankapital“, „Externe Finanzierung der Innovationstätigkeit“, „Investitionen der Unternehmen in F&E und IKT“, „Kooperation“, „Patente und andere Schutzrechte“, „Innovationshäufigkeit“ und „Markterfolg mit innovativen Produkten“ (*European Commission 2012*).

Auf der Basis der Resultate für die Einzelindikatoren berechnet die EU für die 27 Mitgliedstaaten und einige andere europäische Länder wie die Schweiz oder Norwegen einen „Summary Innovation Index“ (SII) sowie Subindizes für die oben erwähnten Teilbereiche. Der Gesamtindex wie auch die Teilindizes sind normierte Grössen mit einem Wertebereich, der von Null bis Eins reicht.²²

Der IUS enthält auch Vergleiche, die neben den im SII berücksichtigten europäischen Volkswirtschaften sechzehn aussereuropäische Länder einbeziehen. Dieses nach Ländern erweiterte Benchmarking beruht auf Informationen des „Global Innovation Scoreboard“ (GIS), das vom „Italian National Research Council“ entwickelt wurde. Dabei wird aus neun Einzelindikatoren ein aggregierter „GIS-Index“ konstruiert, dessen Werte im Bereich Null bis Eins liegen. Dieser Index deckt im Wesentlichen die Input- und die Outputseite der Innovationsaktivitäten ab.²³

Tabelle 6.6 zeigt in Spalte 1 den „Summary Innovation Index“ (SII). Die Schweiz steht mit einem Indexwert von 0.83 auf Rang 1. Mit einem recht deutlichen Abstand folgen Schweden, Dänemark und Deutschland mit Werten zwischen 0.70 und 0.75, sowie eine weitere Gruppe von Ländern (Finnland, Belgien, Grossbritannien, die Niederlanden, Österreich und Irland), die

²² Eine Darstellung der Berechnungsmethode findet sich in *European Commission (2012, Ch. 6)*.

²³ Hinweise zum Aufbau und zur Konstruktion des „Global Innovation Index“ (GIS) finden sich in einer älteren Ausgabe des „Innovation Union Scoreboard“ (*European Commission 2009, p. 24*).

Indexwerte zwischen 0.58 und 0.69 aufweisen. Unter den Vergleichsländern verzeichnet nur Italien einen SII-Wert, der unter dem Durchschnitt der EU27 von 0.54 liegt.

Die Schweiz ist also gemäss dem SII die innovativste Volkswirtschaft (gemäss der Gesamteinschätzung anhand der CIS-Indikatoren die zweitinnovativste, siehe Kapitel 5). Das Ranking der übrigen Länder gemäss SII entspricht zwar nicht exakt der Rangfolge des CIS für die Industrie, allerdings ist ungefähr dieselbe Gruppe an Ländern vorne vertreten wie beim CIS. Wesentlich geringer ist die Übereinstimmung zwischen dem SII und dem CIS-Ranking für den Dienstleistungssektor.

Die Spalte 6 zeigt das Gesamtranking gemäss des IUS für das Jahr 2011. Die Spalten 2 bis 5 der Tabelle 6.6 enthalten die Teilindizes für eine Auswahl von Indexgruppen. Wir haben diejenigen vier herausgegriffen, die sich – wie die CIS-Indikatoren – auf die Innovationstätigkeit der Unternehmen beziehen (und nicht auf das innovationsrelevante Umfeld wie z.B. den Output des Bildungssystems).

Spalte 2 zeigt den Teilindex, der auf den Angaben zu den innovationsorientierten Investitionen der Firmen beruht, d.h. den Ausgaben für F&E, für Innovationsaktivitäten insgesamt sowie für Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT). In dieser Hinsicht liegt die Schweiz mit einem Indexwert von 0.78 klar an der Spitze, gefolgt von Schweden (0.69) und Finnland (0.64) sowie Deutschland (0.63) und Dänemark (0.56). Andere Länder wie die Niederlande oder Belgien weisen auf die führenden Länder einen beträchtlichen Rückstand auf.

In Spalte 3 finden sich die Resultate für den Teilindex, der anhand von Daten einerseits für Kooperationsaktivitäten, andererseits für outputorientierte Innovationsindikatoren (Patente und andere Eigentumsrechte) konstruiert wurde. In dieser Hinsicht verzeichnet Dänemark mit einem Indexwert von 0.93 einen enormen Vorsprung gegenüber den „Verfolgern“ Grossbritannien (0.84) und Belgien (0.82). Die Schweiz landet im Mittelfeld. Obwohl sie eine überragende Leistung hinsichtlich des (intermediären) Innovationsoutputs in Form von Patenten und Marken zeigt und auch hinsichtlich eines der beiden erfassten Teilaspekte von innovationsorientierten Kooperationsaktivitäten, nämlich der Zusammenarbeit zwischen öffentlichen Institutionen und dem privaten Sektor bei Publikationen (Ko-Publikationen), stark abschneidet, nimmt die Schweiz bei

innovationsorientierten Kooperationen zwischen Unternehmen gemäss IUS – wie schon anhand des CIS-Rankings – nur einen Rang im Mittelfeld.

Spalte 4 zeigt den Teilindex, welcher Informationen zum Innovatorenanteil für drei Innovationsarten berücksichtigt, nämlich Produkt- und Prozessneuerungen sowie Innovationen zur Steigerung der Ressourceneffizienz. In diesem Bereich ist die Schweiz auf Platz eins (Indexwert 1.0) und Deutschland auf Platz zwei (0.99), mit grossem Abstand gefolgt von Belgien und Österreich, die ihrerseits deutlich höhere Indexwerte verzeichnen als die darauf folgenden Länder Schweden, Dänemark und Italien.

Spalte 5 bezieht sich auf die marktorientierten Innovationsindikatoren, die einerseits den Umsatzanteil verschiedener Arten innovativer Produkte widerspiegeln, andererseits die Bedeutung von Hochtechnologie-Gütern bzw. wissensintensiven Dienstleistungen, gemessen an der Beschäftigung und den Exporten, erfassen. Bei diesem Teilindex steht die Schweiz mit Abstand an der Spitze (0.85). Auf den nachfolgenden Plätzen finden sich Deutschland (0.74), Irland (0.72), Finnland (0.64), Dänemark (0.64), Schweden (0.62) und Grossbritannien (0.61). Danach folgt eine grosse Gruppe mit Indexwerten, die sich – meist knapp – unter dem Durchschnitt der EU27 bewegen (Belgien, Frankreich, die Niederlande, Belgien, Italien, Österreich).

Die letzte Spalte von Tabelle 6.6 zeigt die Resultate des globalen Innovationsranking anhand des GIS-Index. Schweden, die Schweiz und Finnland stehen trotz Einbezug von aussereuropäischen Ländern – wie schon anhand des SII – an der Spitze der Rangliste. Die Schweiz steht jetzt hinter Schweden auf Rang 2, während sie gemäss SII vor Schweden den ersten Platz belegt. Unter den erfolgreichsten zehn Ländern befinden sich noch drei weitere europäische, nämlich Finnland, Dänemark und Deutschland. Mit anderen Worten: auf den ersten zehn Plätzen liegen fünf europäische und fünf aussereuropäische Länder. China liegt abgeschlagen auf Platz 34, hat sich aber innerhalb von zehn Jahren um nicht weniger als acht Ränge verbessert.

Tabelle 6.6: Innovationsleistung gemäss dem "Innovation Union Scoreboard" für Europa und die Welt

	Summary Innovation Index	Innovationsinput (Ausgaben)	Innovations- output und Kooperationen	Innovatoren- anteil	Markterfolg mit innovativen Produkten	Innovation Union Scoreboard (Rang in 2011)	Global Innovation Scoreboard (Rang in 2008)
Schweiz	0.83	0.78	0.61	1.00	0.85	1	2
Belgien	0.62	0.42	0.82	0.68	0.52	6	17
Deutschland	0.70	0.63	0.63	0.99	0.74	4	10
Dänemark	0.72	0.56	0.93	0.56	0.64	3	7
Finnland	0.69	0.64	0.77	0.52	0.64	5	3
Frankreich	0.56	0.40	0.51	0.47	0.57	13	13
Grossbritannien	0.62	0.45	0.84	0.31	0.61	7	16
Irland	0.58	0.53	0.51	0.45	0.73	12	23
Italien	0.44	0.29	0.39	0.56	0.48	19	26
Niederlande	0.60	0.31	0.59	0.37	0.57	9	11
Österreich	0.60	0.51	0.63	0.61	0.47	10	14
Schweden	0.75	0.69	0.79	0.56	0.62	2	1
Japan	nv	nv	nv	nv	nv	nv	5
USA	nv	nv	nv	nv	nv	nv	6
China	nv	nv	nv	nv	nv	nv	34
EU27	0.54	0.44	0.49	0.51	0.59	14	20

Quelle: European Commission (2011)

6.5 Fazit

In diesem Kapitel wurde der internationale Vergleich von Kapitel 5 durch den Einbezug aussereuropäischer Länder sowie durch die Berücksichtigung zusätzlicher Innovationsindikatoren erweitert. Die Analyse bestätigt wesentlich deutlicher als der Vergleich mit den EU-Ländern anhand der CIS-Indikatoren (Kapitel 5), dass die Schweiz in Europa einen Spitzenrang belegt. Darüber hinaus zeigt sich, dass die Schweiz zusammen mit Schweden und Finnland auch vor den relevanten aussereuropäischen Volkswirtschaften wie USA und Japan rangiert.

Die wesentlichen Resultate des erweiterten Vergleichs lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- a) Die Schweiz gehört hinsichtlich der gesamtwirtschaftlichen F&E-Quote zur Spitzengruppe, auch wenn sie von Finnland, Schweden und Japan hinter sich gelassen wird.
- b) Die für die Schweiz spezifische Aufteilung der F&E-Ausgaben auf kleine, mittlere und grosse Unternehmen ist eine strukturelle Stärke des Innovationssystems Schweiz. Trotz zahlreicher grosser F&E-intensiver multinationaler Firmen entfällt ein erheblicher Anteil der F&E-Ausgaben auf KMU. Damit ist die Wissensbasis sehr breit, was sowohl für die Absorption firmenexternen Wissens als auch die Lancierung innovativer Nischenprodukte sehr günstig ist.
- c) Bei der Zahl der Patentanmeldungen (normiert mit der Bevölkerungszahl) – ein wichtiger Indikator des Innovationsoutputs – ist die Schweiz in der Spitzengruppe, liegt aber nicht mehr auf Platz eins, sondern hinter Japan bei Triade-Patenten und hinter Finnland und Schweden bei PCT-Patenten.
- d) Die anhand der Ko-Patentierung gemessene innovationsorientierte Kooperation mit ausländischen Partnern – als Partnerländer stehen Deutschland und die USA im Vordergrund – ist ausserordentlich hoch, und zwar auch im Vergleich zu anderen kleinen innovationsstarken Volkswirtschaften wie Schweden und Finnland.
- e) Die Schweizer Wirtschaft vermag sich über den Besitz von Patenten, die auf F&E-Aktivitäten an ausländischen Standorten beruhen, erhebliche Wissensbestände anzueignen, und zwar in höherem Mass als alle andern Länder.

- f) Die Schweiz ist auf dem Weltmarkt mit innovativen, wissensbasierten Gütern sehr erfolgreich. Dies gilt weniger für die wissensintensiven unternehmensnahen Dienstleistungen (ohne Finanzdienstleistungen, deren Markterfolg nur teilweise von der Innovationsfähigkeit bestimmt wird).
- g) Das „Innovation Union Scoreboard“ präsentiert zwei Gesamtindizes zur Innovationsleistung von Ländern, die auf einer Aggregation zahlreicher Einzelindikatoren beruhen. Gemäss dem für den Vergleich innerhalb von Europa verwendeten „Summary Innovation Index“ der EU liegt die Schweiz auf Rang 1, gemäss dem Gesamtindex des „Global Innovation Scoreboard“, der zusätzlich für die wichtigsten ausser-europäischen Volkswirtschaften berechnet wird, belegt die Schweiz hinter Schweden den zweiten Platz.

Teil 3: Spezialanalysen

7. Innovationsaktivitäten im Gesundheitsbereich

Spyros Arvanitis und Florian Seliger

7.1 Einleitung

7.1.1 Konzept der Studie

Der Gesundheitssektor zählte 2008 insgesamt 541'800 Erwerbstätige (inklusive Pharmaindustrie und Herstellung von medizintechnischen Apparaten), was einem Anteil von 13,5% der Gesamtbeschäftigung entspricht. Die Beschäftigung weist im Gesundheitsbereich ein anhaltend starkes Wachstum auf. Die Kosten für die vom Gesundheitswesen erbrachten Leistung betrugen 2010 62,5 Milliarden Franken, was 10,9% des Bruttoinlandsprodukts entsprach. Der grösste Anteil der Kosten fällt für die stationäre Behandlung an, der Kostenanteil für ambulante Spitalleistungen hat aber in den letzten Jahren stark zugenommen (BFS 2012). Die volkswirtschaftlich grosse Bedeutung des Gesundheitssektors legt es nahe, dessen Innovationsaktivitäten und Innovationsintensität zu untersuchen. Diese Spezialstudie, welche die KOF im Auftrag des SECO durchgeführt hat, basiert auf einem Fragebogen mittels welchem alle Spitäler in der Schweiz befragt wurden.

Bei der Gestaltung des Fragebogens orientierten wir uns in erster Linie an der regelmässig durchgeführten Innovationsumfrage der KOF. Dennoch ist es offensichtlich, dass zum Beispiel die Begriffe Prozessinnovation oder Produktinnovation im Gesundheitswesen eine unterschiedliche Form annehmen als dies im Industriebereich bzw. in industrienahen Bereichen des Dienstleistungssektors der Fall ist. Zu diesem Zweck wurde eine spezielle Definition eigens für diese Umfrage entwickelt. Dabei wird zwar in Anlehnung an die Innovationsforschung einerseits zwischen *kostensenkenden* und *qualitätssteigernden* Innovationen unterschieden und andererseits die Termini Produkt- und Prozessinnovation unterschieden. Diese Begriffe werden aber wie folgt spezifiziert (siehe den Fragebogen im Anhang):

Produktinnovationen beziehen sich auf primär qualitätssteigernde Neuerungen in der Leistungserstellung welche die Gesundheit des Patienten verbessern. Unterschieden werden drei Arten: *pharmazeutische/biomedizinische* (z.B. Medikamente, Tracer), *technische* (z.B. MRI (Magnetic Resonance Imaging), Infusionspumpe, Implantate, Protonenstrahler) und *Chirurgie- / Therapieverfahren*.

Prozessinnovationen beziehen sich auf den Einsatz von effizienzsteigernden Erstellungsprozessen. Zwar kann sich dabei auch das Produkt verändern, doch steht bei dieser Innovationsart die Steigerung der Effizienz im Vordergrund. Dazu gehören *IKT-bezogene Innovationen*, die sich auf Informations- und Kommunikationstechnologien stützen (z.B. zentrale Datenverwaltung, Fernzugriff, Telemedizin) und *organisatorische Innovationen* (z.B. klinischer Behandlungspfad, Veränderungen der Arbeitszeitorganisation, Hierarchie-verflachung, horizontale Integration, z.B. Spitalzusammenschluss, und vertikale Integration, z.B. Spitexangebot des Spitals).

Zudem differenzieren wir zwischen Innovationen die *neu für das Spital* sind, solchen, die *zum erstenmal in der Schweiz* eingeführt wurden und solchen, welche eine *Neuerung im Gesundheitssektor weltweit* darstellen.

In Anlehnung an den KOF-Innovationsfragebogen werden Fragen zu den Innovationszielen und zu den Innovationshemmnissen gestellt, weiter zum Innovationspotential, zur Akquisition von neuem innovationsrelevantem Wissen (Forschungsaktivitäten, Bezug von Wissen aus verschiedenen externen Wissensquellen, Kooperationen im Innovationsbereich) und zu Ausbildungsaktivitäten. Schliesslich werden die Innovationsaktivitäten nach Abteilungen erfragt. Die Liste von möglichen Abteilungen (z.B. Innere Medizin, Intensivmedizin, Chirurgie etc.) beruht auf der Typologie des Bundesamtes für Statistik (BFS), die 13 Abteilungen berücksichtigt (siehe den Fragebogen im Anhang).

Der Fragebogen wurde von einer Expertengruppe begutachtet und bei drei Spitälern getestet (je ein Bezirksspital, ein privates Spital und ein Universitäts-spital).

In Folgenden werden die Daten deskriptiv ausgewertet. Konkret bedeutet dies, dass die erhobenen Variablen, z.B. die Innovationstätigkeit, die Innovationsziele, die Kooperationsaktivitäten und Innovationshindernisse, anhand verschiedener Dimensionen verglichen werden. Hier kommen in erster Linie die Dimensionen Grösse (gemessen durch die Anzahl der Beschäftigten in Vollzeitäquivalenten) und Spitalart in Frage. Bei der Präsentation der Daten werden soweit möglich die Angaben zum kommerziellen Dienstleistungsbereich aus der Innovationsumfrage 2011 zu Vergleichszwecken herangezogen. Leider erlaubten die niedrige Zahl von verfügbaren Beobachtungen (insgesamt 110 verwertbare Fragebogen) und fehlende Werte bei einzelnen Variablen keine weitergehenden Analysen.

7.1.2 Innovation im Gesundheitssektor: Kurzer Literaturüberblick

Es existieren bis jetzt keine umfassenden Studien zu den Innovationsaktivitäten von Spitälern. Die Gründe dafür sind, erstens, konzeptionelle Schwierigkeiten, den Innovationsbegriff auf den Gesundheitssektor anzuwenden, zweitens, der Mangel von Innovationsdaten auf der Stufe Spital. *Djellal/Gallowj (2007)* stellen in einem Übersichtsartikel fest, dass nur Studien in Form von Fallstudien vorhanden sind, die sich mit dem Innovationssystem einzelner Spitäler befassen. Die gleichen Autoren unternehmen den Versuch ein analytisches Konzept für die Innovationsaktivitäten im Spitalwesen zu entwickeln (*Djellal/Gallowj 2005*). Dieser Versuch bleibt aber recht abstrakt, so dass nur wenig daraus für unsere Umfrage gewonnen werden konnte.

Im Rahmen eines Projektes der OECD zur Innovation im öffentlichen Sektor wird versucht Umfragen zu dieser Thematik zu entwickeln, deren Durchführung zur Behebung des Datenmangels in diesem Bereich dienen soll. Der Gesundheitssektor, der in den meisten OECD-Ländern zum grössten Teil staatlich ist, wird auch berücksichtigt. Bis jetzt gibt es aber keine Ergebnisse (siehe *Akerblom 2010; Annerstedt et al. 2010*). Ein früheres EU-Projekt (PUBLIN research project) befasste sich auch mit Innovation im öffentlichen Bereich (siehe *Koch/Hauknes 2005*). Teil dieses Projektes war auch eine Studie zur Innovation im Gesundheitssektor, die aus Fallstudien aus 5 Ländern (Irland, Niederlande, Spanien, Schweden und Grossbritannien) bestand und auf einem gemeinsamen Konzept beruhte (siehe z.B. *Garcia Goni 2005* für die spanische Fallstudie). Dieses Konzept beinhaltete eine relativ breite Innovationsdefinition und einige Grundelemente wie „pressures, drivers and rationale for the introduction of the innovation, barriers to its diffusion and facilitating factors“ (*Cunningham 2005*, p. 1). Anregungen für die vorliegende Studie erhielten wir aus der Studie von Cunningham sowie aus den weiter oben zitierten OECD-Publikationen.

Sowohl in der theoretischen als auch in der empirisch ausgerichteten Literatur finden sich einige Studien, welche verschiedene Aspekte einzelner medizinisch relevanten Technologien untersuchen. Beispielsweise modellieren *Grebel/Wilfer (2010)* die Entscheidung eines Anbieters von medizinischen Dienstleistungen zur Adoption von „cardiological technologies“. *Lichtenberg (2011)* befasst sich mit den Auswirkungen von spezifischen Technologien auf die Gesundheitsentwicklung der Patienten in australischen Spitälern. *Lee et al. (2012)* analysieren die Auswirkungen von „health information technology“ auf die

Spitalproduktivität in den USA. Eine ähnliche Fragestellung wird in *Yang/Hsiao (2009)* für Taiwan verfolgt.

Die einzige uns bekannte Arbeit, welche die Innovationsperformance von Spitälern untersucht, ist die Studie von *Salge (2012)*. Sie basiert auf öffentlich zugänglichen Daten von 153 britischen staatlichen Spitälern. Der Autor findet, dass die Innovationsperformance bzw. die festgestellten permanenten Performancedifferenzen (Persistenz) zwischen den Spitälern sich durch die Grösse (bzw. Grössenunterschiede) und durch die Verfügbarkeit von Ressourcen (bzw. Differenzen bezogen auf die Ressourcenverfügbarkeit) und durch die „strategischen Aspirationen“ (bzw. Differenzen bezüglich dieser Aspirationen) erklären lassen.

7.2 Umfrage zu den Innovationsaktivitäten im Gesundheitssektor

Die KOF hat 2011 zum ersten Mal eine Umfrage unter 300 Schweizer Spitälern durchgeführt. Die 300 Spitäler sind in der Krankenhausstatistik des Bundesamts für Statistik vorhanden, die alle Spitäler der Schweiz abdeckt. Es handelt sich also um eine Vollerhebung.²⁴ Allerdings haben von den 300 Spitälern nur 110 geantwortet, was einer Rücklaufquote von ca. 37% entspricht. Tabelle 7.1 zeigt die Anzahl der befragten Spitäler nach Spitalarten und Grössenklassen, die Anzahl der Spitäler, die geantwortet haben, sowie die jeweiligen Rücklaufquoten.

Tabelle 7.1: Struktur des Versands und des Rücklaufs nach Spitalart und Grössenklasse

	Versand		Rücklauf		Rücklaufquote in %
	N	%-Anteil	N	%-Anteil	
<i>Spitalart</i>					
Allgemeinspital	103	34.3	28	25.5	27.2
Kantonsspital	17	5.7	7	6.4	41.1
Psychiatrien u. Rehabilitationsspitäler	93	31.0	43	39.1	46.2
Sonstige	82	27.3	27	24.6	32.9
Universitätsspital	5	1.7	5	4.6	100
<i>Grössenklasse</i>					
Anzahl Beschaeftigte<=100	68	22.7	25	22.7	36.8
100<Anzahl Beschaeftigte<=250	74	24.7	31	28.2	41.9
250<Anzahl Beschaeftigte<=750	92	30.6	29	26.4	31.5
Anzahl Beschaeftigte>750	66	22.0	25	22.7	37.9
Insgesamt	300	100	110	100	36.7

²⁴ Die Angaben zu den Namen und Adressen sowie zu den Beschäftigtenzahlen aller Schweizer Spitäler stammen vom Bundesamt für Statistik.

Es zeigt sich, dass die Psychiatrien und die Rehabilitationsspitäler, die in der Schweiz zahlenmässig überproportional vertreten sind, auch die höchsten Rücklaufquoten aufweisen. Von den Universitätsspitalern, die hinsichtlich der Innovationsaktivitäten sicher am interessantesten sind, haben zwar alle geantwortet, allerdings fällt die Gesamtzahl von fünf insgesamt kaum ins Gewicht. Bei Allgemeinspitalern, die schon aufgrund ihrer grossen Anzahl in der Grundgesamtheit von Wichtigkeit sind, ist die Rücklaufquote leider enttäuschend niedrig.

7.3 Ergebnisse zu den Innovationsaktivitäten

7.3.1 Produkt- und Prozessinnovationen

Ein Blick auf den Anteil innovativer Spitäler zeigt, dass der Anteil mit 83% wesentlich höher ist als im Dienstleistungsbereich mit 39%. Auch scheinen grössere Spitäler besonders innovativ zu sein, so gehören in der Gruppe der Spitäler mit mehr als 750 Beschäftigten 96% zu den Innovatoren. In kleineren Spitalern sind es immerhin noch 71 bis 72%. Tabelle 7.2 zeigt, dass Universitätsspitäler noch häufiger Produktinnovationen als Prozessinnovationen und Kantonsspitäler und Allgemeinspitäler circa gleich häufig Produkt- und Prozessinnovationen haben, während Psychiatrien und Rehabilitationsspitäler deutlich häufiger Prozessinnovatoren sind. Insgesamt sind – im Gegensatz zum (kommerziellen) Dienstleistungssektor – Prozessinnovationen bei den Spitalern häufiger als Produktinnovationen (allerdings nur für Spitäler mit weniger als 750 Mitarbeitern), was vermutlich den Anpassungsdruck in Spitalern hinsichtlich Prozessstrukturen widerspiegelt.

Tabelle 7.3 enthält Angaben zur *Art der Innovationen* im Produkt- bzw. Prozessbereich. Auffallend ist, dass Neuerungen im Bereich der technischen Ausrüstung (80% der Produktinnovatoren) und bei Chirurgie- und Therapieverfahren (77%) signifikant häufiger sind als Innovationen bei Medikamenten und Diagnostika (54%), trotz der Fülle neuer Medikamente, die jährlich eingeführt werden. Praktisch alle Spitäler mit Prozessinnovationen melden (auch) Neuerungen im Organisationsbereich (94%).

Tabelle 7.2: Produkt- und Prozessinnovationen nach Spitalart und Grössenklasse

	%-Anteil innovative Spitäler	%-Anteil Produkt- innovatoren	%-Anteil Prozess- innovatoren
<i>Spitalart</i>			
Allgemeinspital	85.7	78.6	78.6
Kantonsspital	85.7	71.4	71.4
Psychiatrien u. Rehabilitation	83.7	62.8	79.1
Sonstige	74.1	55.6	70.4
Universitätsspital	100.0	100.0	80.0
<i>Grössenklasse</i>			
Anzahl Beschaeftigte<=100	72.0	60.0	60.0
100<Anzahl Beschaeftigte<=250	71.0	54.8	67.7
250<Anzahl Beschaeftigte<=750	93.1	65.5	89.7
Anzahl Beschaeftigte>750	96.0	92.0	88.0
Insgesamt	82.7	67.3	76.4
<i>Dienstleistungssektor 2011 total</i>	38.7	34.3	25.0

Tabelle 7.3: Art der Produkt- bzw. Prozessinnovation
(%-Anteil der Produkt- bzw. Prozessinnovatoren)

Art der Innovation	N	%-Anteil
<i>Produktinnovationen:</i>		
Pharmazeutisch-biomedizinische Innovationen	40	54.1
Technische Innovationen	59	79.7
Chirurgie-/ Therapieverfahren	57	77.0
<i>Prozessinnovationen:</i>		
IKT-basierte Innovationen	62	73.8
Organisationsinnovationen	79	94.0

7.3.2 Neuheitsgrad der Innovationen

Die Spitäler wurden für jede Art von Innovation nach dem höchsten Neuheitsgrad gefragt. Die Tabellen 7.4a und 7.4b zeigen jeweils den höchsten *Neuheitsgrad* der Innovationen, wobei Produktinnovationen wie im Fragebogen nach pharmazeutisch-biomedizinischen, technischen und chirurgisch-therapeutischen Verfahren und Prozessinnovationen nach IKT-basierten und organisatorischen Innovationen unterteilt werden. Es zeigt sich, dass – wenig überraschend – die meisten Innovationen Spitalneuheiten sind, das heisst von anderen Spitälern bereits eingeführt worden und von diesen dann übernommen worden sind. Der Anteil von Innovationen, die das Spital als erstes in der Schweiz eingeführt hat (also demnach von Spitälern oder Firmen im Ausland übernommen hat), liegt immerhin noch zwischen 10% und 20% bei den Produktinnovationen, je nach Innovationsart. Weltneuheiten sind sehr selten und

wurden auch nur von Universitätsspitalern eingeführt. Organisatorische Innovationen sind insgesamt am häufigsten vor IKT-basierten Innovationen und technischen Innovationen.

Tabelle 7.4a: Neuheitsgrad der Produktinnovationen

Neuheitsgrad	Pharmazeutisch-Biomedizinisch		Technisch		Chirurgie- / Therapieverfahren	
	N	%-Anteile	N	%-Anteile	N	%-Anteile
neu für Spital	21	52.5	44	74.5	40	70.2
neu für die Schweiz	8	20.0	6	10.2	8	14.0
neu für die Welt	2	5.0	2	3.4	4	7.0
weiss nicht	9	22.5	7	11.9	5	8.8
Insgesamt	40	100.0	59	100.0	57	100.0

Tabelle 7.4b: Neuheitsgrad der Prozessinnovationen

Neuheitsgrad	IKT-basierte Innovation		Organisations-Innovation	
	N	%-Anteile	N	%-Anteile
neu für Spital	51	82.2	65	82.2
neu für die Schweiz	5	8.1	10	12.7
neu für die Welt	1	1.6	1	1.3
weiss nicht	5	8.1	3	3.8
Insgesamt	62	100.0	79	100.0

7.3.3 Innovationsaktivitäten nach Abteilungen

Die befragten Spitäler wurden auch gebeten anzugeben, welche Abteilungen vorhanden sind, und ob ihre verschiedenen Abteilungen Innovationen eingeführt haben. Die erste Spalte von Tabelle 7.5 zeigt, dass die Spitäler am häufigsten Abteilungen für Innere Medizin haben, danach folgen psychiatrische Abteilungen und Rehabilitationseinrichtungen. Allgemeinmedizinische Abteilungen folgen an vierter Stelle.

Innovationen wurden am häufigsten in der Chirurgie eingeführt, wobei hier Produktinnovationen noch etwas häufiger sind als Prozessinnovationen. Psychiatrische Abteilungen scheinen auch sehr innovativ zu sein, jedoch sind Prozessinnovationen hier etwas häufiger als Produktinnovationen. Es folgen nach

abnehmender Innovationshäufigkeit die Abteilungen Radiologie, Innere Medizin, Rehabilitation, Intensivmedizin und weitere Tätigkeitsbereiche²⁵.

Tabelle 7.6 zeigt die Anteile der Abteilungen mit Innovationen nach der feineren Untergliederung der Innovationen in pharmazeutische bzw. biomedizinische, technische, chirurgische bzw. therapeutische, IKT-basierte und organisatorische Innovationen.

Die chirurgischen Abteilungen haben hauptsächlich technische und – wenig überraschend – chirurgische Innovationen. In psychiatrischen Abteilungen wurden ganz überwiegend organisatorische Innovationen eingeführt. In der Radiologie und der Inneren Medizin sind technische Innovationen klar am wichtigsten. In der Rehabilitation sind technische und organisatorische Innovationen ungefähr gleich stark vertreten. In der Intensivmedizin kommt technischen Innovationen die grösste Bedeutung zu.

Tabelle 7.5: Produkt- und Prozessinnovation nach Abteilungen
(%-Anteil der jeweiligen Abteilung)

	Anzahl Spitäler mit jeweiliger Abteilung	Innovation	Produkt- innovation	Prozess- innovation
<i>Abteilung</i>				
Allgemeinmedizin	45	30.5	10.0	13.6
Intensivmedizin	33	37.3	13.6	11.8
Innere Medizin	56	39.3	16.4	19.1
Chirurgie	54	54.2	26.4	20.9
Gynäkologie/Geburtshilfe	42	25.5	10.0	10.9
Pädiatrie	14	17.5	6.4	6.4
Psychiatrie/Psychotherapie	46	50.8	19.1	25.5
Ophtalmologie	30	24.5	10.0	7.3
Otorhinolaryngologie	35	16.7	7.3	0.9
Dermatologie/Venerologie	25	15.2	6.4	1.8
Medizinische Radiologie	43	43.4	20.0	12.7
Geriatric/subakute Pflege	31	27.5	6.4	11.8
Rehabilitation/physikalische Medizin	46	38.3	15.5	15.5

²⁵ Die Summe der Anteile für Produkt- und Prozessinnovationen ist deutlich kleiner als der Anteil der Gesamtinnovatoren, weil nicht alle Innovatoren auch die Frage, ob sie Produkt- oder Prozessinnovationen eingeführt haben, beantwortet haben.

Tabelle 7.6: Art der Produkt- bzw. Prozessinnovation nach Abteilungen
(%-Anteil der innovierenden Abteilungen)

	Produktinnovation			Prozessinnovation	
	Pharmazeutisch-Biomedizinisch	Technisch	Chirurgisch-therapeutisch	IKT-basiert	Organisatorisch
<i>Abteilungen</i>					
Allgemeinmedizin	7.3	9.1	7.3	11.8	11.8
Intensivmedizin	10.9	12.7	10.0	7.3	10.9
Innere Medizin	10.9	15.5	8.2	14.6	14.6
Chirurgie	14.6	23.6	22.7	16.4	19.1
Gynäkologie/Geburtshilfe	7.3	8.2	8.2	6.4	10.9
Pädiatrie	5.5	4.6	4.6	4.6	6.4
Psychiatrie/Psychotherapie	12.7	12.7	13.6	17.3	22.7
Ophthalmologie	9.1	8.2	10.0	4.6	7.3
Otorhinolaryngologie	2.7	5.5	6.4	0.9	0.9
Dermatologie/Venerologie	4.6	3.6	5.5	1.8	1.8
Medizinische Radiologie	8.2	20.0	11.8	12.7	11.8
Geriatric/subakute Pflege	1.8	4.6	2.7	3.6	11.8
Rehabilitation und physikalische Medizin	7.3	12.7	9.1	11.8	13.6

7.4 Ziele von Innovationsaktivitäten

Tabelle 7.7 zeigt die Anteile der Spitäler in Prozent, welche die aufgelisteten Ziele als wichtig oder sehr wichtig beurteilten. Zum Vergleich sind dieselben Zahlen – sofern vorhanden – auch für den Dienstleistungssektor aufgelistet. Am häufigsten werden von den Spitälern die Verbesserung der Behandlungsqualität und die Erweiterung des Behandlungsangebots als wichtige Ziele von Produktinnovationen genannt. Bei den kommerziellen Dienstleistern ist die Erhaltung bzw. Steigerung des Marktanteils das alles überragende Ziel, was die insgesamt grössere Gewinnorientierung bei den privatwirtschaftlichen Dienstleistungsfirmen ausdrückt, während die Spitäler offenbar eher qualitätsorientiert arbeiten. Die internationale Markterschliessung spielt für Schweizer Spitäler offenbar keine Rolle.

Sowohl bei Spitälern als auch bei den Firmen des Dienstleistungssektors wird die Flexibilität der Leistungserbringung am häufigsten als wichtiges Ziel von Prozessinnovationen erachtet. Die Reduktion der Durchlaufzeiten wird von den Spitälern am zweithäufigsten als wichtiges Ziel genannt (bei den kommerziellen Dienstleistern am dritthäufigsten). Darauf folgt die Erhöhung der Behandlungskapazität. Bei den kommerziellen Dienstleistern ist die Erhöhung der Produktionskapazität das am zweithäufigsten genannte Ziel. Die Senkung des Lohnkostenanteils scheint nicht von überragender Bedeutung zu sein, was den

Befund, dass Spitäler eher einem Qualitäts- als Preiswettbewerb ausgesetzt sind, bestätigt.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Ziele von Innovationsaktivitäten in fast allen Kategorien von Spitälern als noch wichtiger beurteilt werden als bei den kommerziellen Dienstleistern. Daraus lässt sich eine insgesamt höhere Innovationsorientierung ableiten, die sich auch in den Innovationsaktivitäten selbst (vgl. Tabelle 7.2) niederschlägt.

Tabelle 7.7: Bedeutung von Zielen der Innovationsaktivitäten
(%-Anteil der Meldungen der innovierenden Spitäler/Firmen auf den beiden höchsten Intensitätsstufen (Werte 4 ‚hoch‘ und 5 ‚sehr hoch‘))

	Spitäler	Dienstleistungssektor
<i>Ziele von Produktinnovationen:</i>		
Erhaltung/Steigerung Marktanteil Inland	59.1	67.6
Erhaltung/Steigerung Marktanteil Ausland	8.0	-
Erschliessung neuer regionaler Absatzmärkte	43.2	30.9
Erweiterung des Behandlungsangebots/der Produktpalette	65.9	48.2
Verbesserung der Behandlungs-/Produktqualität	85.2	55
Erfüllung von Bestimmungen	50.0	-
<i>Ziele von Prozessinnovationen:</i>		
Erhöhung Behandlungs-/Produktionskapazität	53.3	40.1
Flexibilität der Leistungserbringung	63.3	49.4
Reduktion Durchlaufzeiten	54.4	36
Senkung Lohnkostenanteil	20.0	26.7
Senkung Materialkostenanteil	26.7	18.8
Senkung Energiekostenanteil	11.1	14.4
Senkung Umweltbelastung	15.6	14.4

7.5 Innovationspotential

Unter externem medizinischem, technologischem bzw. therapeutischem Potential (hier zusammenfassend: Innovationspotential) wird in der Umfrage das weltweit privat und öffentlich vorhandene technologische Wissen verstanden, das für das Hervorbringen von Innovationen genutzt werden kann. Dieses umfasst wissenschaftliches Grundlagenwissen, Wissen über Schlüsseltechnologien, das zur Umsetzung in Innovationen geeignet ist, und spezifisch auf den Tätigkeitsbereich der Spitäler ausgerichtetes technologisches Wissen.

Tabelle 7.8 zeigt nach Spitalart und Grössenklasse, wie viele Spitäler für verschiedene Innovationstypen angegeben haben, dass sie das Potential für ihren Tätigkeitsbereich als hoch oder sehr hoch einschätzen. Für Universitätsspitäler ist das Innovationspotential im pharmazeutisch-biomedizinischen, im

technischen, im chirurgisch-therapeutischen und im IKT-Bereich gleichermassen von (hoher) Bedeutung. Von circa einem Viertel der Allgemeinspitäler wird das Innovationspotential im technischen und im chirurgisch-therapeutischen Bereich auch als wichtig erachtet, das Potential im organisatorischen Bereich von einem Drittel. Bei den Kantonsspitalen ist offenbar vor allem das Potential im Prozessbereich und hier besonders im organisatorischen Bereich für das Hervorbringen von Prozessinnovationen wichtig. Grössere Spitäler tendieren dazu, das Innovationspotential in allen Bereichen höher als kleinere Spitäler einzuschätzen.

Tabelle 7.8: Beurteilung des Innovationspotentials im Spitalwesen
(%-Anteil der Meldungen aller Spitäler/Firmen auf den beiden höchsten Stufen
(Werte 4 ‚hoch‘ und 5 ‚sehr hoch‘))

	Pharmazeu- tisch-biome- dizinisch	Technisch	Chirurgisch- therapeu- tisch	IKT-basiert	Organisatorisch
<i>Spitalart</i>					
Allgemeinspital	16.7	25.0	25.0	22.7	33.3
Kantonsspital	16.7	16.7	16.7	33.3	66.7
Psychiatrien u. Rehabilitation	18.9	11.1	24.3	25.7	36.1
Sonstige	16.0	38.5	42.3	16.7	30.8
Universitätsspital	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0
<i>Grössenklasse</i>					
Anzahl Beschaeftigte<=100	17.4	17.4	18.2	14.3	22.7
100<Anzahl Beschaeftigte<=250	6.9	23.3	27.6	33.3	36.7
250<Anzahl Beschaeftigte<=750	16.7	8.7	23.1	25.0	48.2
Anzahl Beschaeftigte>750	50.0	60.0	65.0	50.0	63.6
Insgesamt	20.8	26.0	32.0	30.9	42.6

7.6 Akquisition von neuem Wissen

7.6.1 Forschungsaktivitäten

Die Grundlagenforschung ist naturgemäss ein Steckenpferd der Universitätsspitäler (Tabelle 7.9). Bei anderen Spitalarten spielt sie keine oder nur eine marginale Rolle. Natürlich gehört auch das Verfassen von klinischen Studien zu den Aufgaben der Universitätsspitäler. Es zeigt sich allerdings, dass sie auch für Kantonsspitäler eine hohe Bedeutung haben, obwohl für die Kantonsspitäler, die geantwortet haben, die Grundlagenforschung keine Bedeutung hat.

Gemäss den Angaben in Tabelle 7.10 sind die Universitätsspitäler auch – wie zu erwarten – besonders stark bei der Veröffentlichung wissenschaftlicher Studien (100% aller Universitätsspitäler), der Anmeldung von Patenten (80%) und der

Vergabe von Lizenzen (80%). Die Kantonsspitäler, die geantwortet haben, veröffentlichen auch alle wissenschaftliche Studien (100%). Grössere Spitäler, die auch über mehr Mittel verfügen, tendieren stärker zu wissenschaftlichen Publikationen, Patentanmeldungen und Lizenzvergaben.

Tabelle 7.9: Bedeutung von Forschungsaktivitäten
(%-Anteil der Meldungen der innovierenden Spitäler auf den beiden höchsten Stufen (Werte 4 ‚hoch‘ und 5 ‚sehr hoch‘))

	Grundlagenforschung	Klinische Studien
<i>Spitalart</i>		
Allgemeinspital	4.4	18.2
Kantonsspital	0.0	71.4
Psychiatrien und Rehabilitation	11.4	24.3
Sonstige	20.0	55.0
Universitätsspital	80.0	100.0
Insgesamt	14.6	37.4

Tabelle 7.10: Forschungsooutput: Publikationen, Patente, Lizenzen 2009-2011
(%-Anteil der innovierenden Spitäler mit mindestens 1 Publikation, Patentanmeldung, Lizenz)

	Wissenschaftliche Publikationen	Patent-anmeldungen	Lizenz-vergabe
<i>Spitalart</i>			
Allgemeinspital	45.5	0.0	0.0
Kantonsspital	100.0	16.7	0.0
Psychiatrien u. Rehabilitation	44.4	0.0	2.6
Sonstige	57.9	0.0	0.0
Universitätsspital	100.0	80.0	80.0
<i>Grössenklasse</i>			
Anzahl Beschaeftigte<=100	35.3	0.0	0.0
100<Anzahl Beschaeftigte<=250	27.3	0.0	0.0
250<Anzahl Beschaeftigte<=750	53.9	0.0	3.67
Anzahl Beschaeftigte>750	95.5	21.7	17.4
Insgesamt	54.0	5.4	5.4

7.6.2 Externe Wissensquellen

Auch externe Wissensquellen scheinen für Spitäler eine höhere Bedeutung zu besitzen als für kommerzielle Dienstleister, was sich an den fast durchgängig etwas höheren Prozentanteilen der Spitäler bzw. Firmen ablesen lässt, welche die Quellen als wichtig oder sehr wichtig einschätzen (Tabelle 7.11).

Tabelle 7.11: Bedeutung von innovationsrelevanten externe Wissensquellen
 (%-Anteil der Meldungen aller Spitäler/Firmen auf den beiden höchsten Stufen
 (Werte 4 ‚hoch‘ und 5 ‚sehr hoch‘))

	Spitäler	Dienstleistungs- sektor
Patienten/Kunden	41.0	37.1
Zulieferer von:		
- pharmazeutischen/biomedizinischen Produkten	32.4	-
- diagnostischen/therapeutischen Ausrüstungs- Gegenständen	35.3	12.9
- anderem Material/Komponenten	50.0	27.9
Andere Spitäler/Konkurrenten	35.3	30.6
Andere Anbieter medizinischer Dienstleistungen	50.0	-
Spitäler der gleichen Spitalgruppe/Firmengruppe	42.6	14.4
Universitäten/Fachhochschulen	42.6	14.1
Sonstige private oder staatliche Forschungs- einrichtungen	26.9	8.1
Technologietransferstellen	10.2	2.7
Beratungsfirmen	11.1	9.0
Patentschriften	5.7	2.2
Messen, Ausstellungen	16.2	21.5
Fachtagungen, Fachliteratur	76.2	28.1
Computergestützte Informationsnetze	52.4	20.6
Andere	37.5	-

Die bei weitem wichtigste Wissensquelle für Spitäler sind Fachtagungen und Fachliteratur (76%), vor computergestützten Informations-netzwerken (52%), Materialzulieferern (50%), Universitäten (43%) und Spitälern der gleichen Spitalgruppe (43%). Interessanterweise kommen die Patienten als Wissensquelle erst an sechster Stelle – ganz im Gegenteil zu den kommerziellen Dienstleistern, wo Kunden die wichtigste Wissensquelle darstellen. Forschungsorientierte Quellen wie Universitäten und sonstige Forschungseinrichtungen sind für den Spitalbereich beträchtlich relevanter als für den privaten Dienstleistungsbereich (43% versus 14% bzw. 27% versus 8%). Diese Ergebnisse zeigen auch die Bedeutung von komplexem Wissen für Innovationen in Spitälern, so dass man sich eher auf Experten und die Forschung verlässt als auf die Patienten.

7.6.3 Kooperationen im Innovationsbereich

Innovationskooperationen scheinen im Spitalwesen besonders häufig zu sein, jedenfalls gaben 59% der Spitäler an, sie hätten entsprechende Kooperationen. Im kommerziellen Dienstleistungsbereich sind es dagegen gerade mal 16% (Tabelle 7.12a). Mit anderen Spitälern sind solche Kooperationen besonders häufig (52%), wohingegen gerade mal 7% der kommerziellen Dienstleister mit Wettbewerbern kooperieren. Auch Kooperationen mit anderen Anbietern medizinischer Dienstleistungen, wie z.B. Ärzten, sind sehr häufig (43%), während nur 6% der kommerziellen Dienstleister Kooperationen mit Firmen aus anderen Branchen haben. Des Weiteren sind für Spitäler Kooperationen mit Universitäten (38%) und mit Spitälern der gleichen Spitalgruppe (28%) wichtig. Es folgen Kooperationen mit Zulieferern (26%–29%), Kooperationen mit sonstigen Forschungseinrichtungen (24%) und Kooperationen mit Beratungsfirmen (22%).

Tabelle 7.12a: Kooperationen im Innovationsbereich
(%-Anteil der innovierenden Spitäler)

Kooperationspartner	Spitäler	Dienstleistungssektor
Zulieferer pharmazeutischer/biomedizinischer Produkte	29.0	-
Zulieferer von Ausrüstungsgegenständen	26.0	13.4
Zulieferer von anderem Material / Komponenten	22.0	8.3
Andere Spitäler/Konkurrenten	52.0	6.7
Anderen Anbieter medizinischer Dienstleistungen /Firmen aus anderen Branchen	43.0	5.8
Spitäler der gleichen Spitalgruppe / Firmengruppe	28.0	6.0
Universitäten, Fachhochschulen	38.0	5.4
Sonstige private oder staatliche Forschungseinrichtungen	24.0	2.7
Technologietransferstellen	10.0	-
Beratungsfirmen	22.0	-
Andere	4.0	-
Kooperationen im Innovationsbereich	59.0	16.0

Tabelle 7.12b enthält Angaben zur Bedeutung verschiedener Kooperationsmotive. Für Spitäler und kommerzielle Dienstleister ist der Zugang zu spezialisierter Technologie ein gleichermassen wichtiges Kooperationsmotiv. Für den Spitalbereich ist allerdings das Zusammenführen von sich ergänzendem

Know-how (Ausnutzung von Wissenskompentaritäten) noch von wesentlich grösserer Bedeutung, was daran liegen mag, dass Produktinnovationen im Spitalwesen besonders komplexes Wissen verlangen. Diese Vermutung wird auch bestätigt durch die relativ hohe Bedeutung des Motivs „Aneignung von Kompetenzen für besonders komplexe Technologien“, das im Dienstleistungssektor keine entsprechend hohe Bedeutung hat.

Tabelle 7.12b: Bedeutung von Kooperationsmotiven

(%-Anteil der Meldungen der innovierenden Spitäler auf den beiden höchsten Stufen (Werte 4 ‚hoch‘ und 5 ‚sehr hoch‘))

Kooperationsmotive	Spitäler	Dienstleistungssektor
Senkung der technologischen Risiken für besonders unsichere Innovationsprojekte	6.9	14.0
Teilung der Kosten für besonders kostspielige Innovationsprojekte	37.5	26.5
Verkürzung der Forschungs- und Entwicklungszeiten	19.0	40.3
Zusammenführen von sich ergänzendem Know-how	81.0	41.6
Aneignung von Kompetenzen für besonders komplexe Technologien	48.3	16.6
Zugang zu spezialisierter Technologie	51.7	49.6

7.7 Bildung von Humankapital

Wie aus Tabelle 7.13 ersichtlich werden die Ausbildungsaufgaben von Universitätsspitalern am häufigsten als wichtig beurteilt und zwar in allen Ausbildungskategorien (Ausbildung von Medizinstudenten und Pflegepersonal, Spezialisierungsausbildung und Weiterbildung von Assistenzärzten, Ausbildung und Weiterbildung von Pflegepersonal). Ähnlich häufig werden von Kantons-spitalern die verschiedenen Ausbildungskategorien als wichtig beurteilt, wohingegen in Allgemeinspitalern, Psychiatrien und Rehabilitationsspitalern die Ausbildung und Weiterbildung von Pflegepersonal offenbar wichtiger ist als von Ärztenachwuchs.

Tabelle 7.13: Bedeutung von Ausbildungsaktivitäten

(%-Anteil der Meldungen aller Spitäler auf den beiden höchsten Stufen (Werte 4 ,hoch' und 5 ,sehr hoch'))

	Ausbildung Medizin- studenten	Spezial- isierung Assistenz- ärzte	Fortbildung Assistenz- ärzte	Ausbildung Pflegerper- sonal	Weiterbil- dung Pflegerper- sonal
<i>Spitalart</i>					
Allgemeinspital	50.0	80.8	76.9	100.0	100.0
Kantonsspital	85.7	100.0	85.7	100.0	100.0
Psychiatrien u. Rehabilitation	39.5	65.1	58.1	81.4	81.4
Sonstige	40.7	51.9	40.7	44.4	51.9
Universitätsspital	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
<i>Grössenklasse</i>					
Anzahl Beschaeftigte<=100	24.0	44.0	32.0	52.0	56.0
100<Anzahl Beschaeftigte<=250	33.3	53.3	46.7	73.3	76.7
250<Anzahl Beschaeftigte<=750	55.2	89.7	89.7	93.1	89.7
Anzahl Beschaeftigte>750	83.3	91.7	79.2	95.8	100.0
Insgesamt	48.2	69.4	62.0	78.7	80.6

7.8 Innovationshemmnisse

Tabelle 7.14 zeigt, dass nicht nur die Innovationsorientierung im Spitalbereich höher als im kommerziellen Dienstleistungssektor ist, sondern auch die Innovationshemmnisse von wesentlich grösserer Bedeutung zu sein scheinen. Hohe Investitionskosten nennen 51% der Spitäler als wichtiges oder sehr wichtiges Innovationshemmnis, während dies „nur“ 26% der kommerziellen Dienstleister so sehen. Fehlende finanzielle Mittel und andere Kosten sind zwar im kommerziellen Dienstleistungsbereich auch von grosser Bedeutung, bei den Spitälern werden diese Hemmnisse allerdings ungefähr doppelt so oft als wichtig oder sehr wichtig eingestuft. Die Kostenaspekte und der Fachkräftemangel im IT-Bereich könnten eine Ursache für den hohen Anteil von Prozessinnovationen sein. Interessanterweise sind im Bereich der staatlichen Regulierung die Arbeitsmarktregulierung und die Bauvorschriften die wichtigsten Hemmnisse (die Bedeutung der Arbeitsmarktregulierung steht ganz im Gegensatz zur Bedeutung bei den Dienstleistungen), noch vor den Zulassungsverfahren für neue Produkte.

Tabelle 7.14: Bedeutung von Innovationshemmnissen

(%-Anteil der Meldungen aller Spitäler auf den beiden höchsten Stufen (Werte 4 ‚hoch‘ und 5 ‚sehr hoch‘))

Hindernisse	Spitäler	Dienstleistungssektor
<i>Kostenaspekte:</i>		
Hohe Investitionskosten	51.4	25.6
Hohe Folge- /Anpassungskosten	33.3	20.2
Hohe laufende Kosten	28.6	-
Hohes Risiko	21.9	14.5
Fehlende finanzielle Mittel	40.4	20.4
<i>Mangel an qualifizierten Arbeitskräften für:</i>		
- F&E	19.2	15.0
- Pflege / Produktion u. Absatz	19.2	14.2
- Informatik	24.0	8.6
<i>Mangelnde Akzeptanz neuer Technologien durch:</i>		
- Patienten/Kunden	11.5	-
- Pflegepersonal	16.3	-
- Ärzte	17.3	-
- Versicherungen		
Organisatorische Probleme	14.0	-
<i>Staatliche Regulierung:</i>		
Arbeitsmarktregulierung	20.4	6.2
Ungenügende staatliche Technologieförderung durch:		
- Forschungsprogramme	13.6	3.4
- Massnahmen zur Technologiediffusion	8.7	2.2
Umweltgesetzgebung	4.9	10.0
Raumplanung / Bauvorschriften	26.2	16.8
Zulassungsverfahren für Produkte/Ausrüstungsgegenstände	15.5	-
Andere	33.3	-

7.9 Fazit

Die Studie zeigt, dass der Schweizer Spitalsektor gemessen am Anteil der Produkt- und Prozessinnovationen insgesamt sehr innovativ ist, vor allem im Vergleich zum Dienstleistungssektor. Ein internationaler Vergleich kann hier leider nicht gezogen werden.

Die Tatsache, dass Schweizer Spitäler wenige Weltneuheiten eingeführt haben und die Bedeutung des Ziels der Erschliessung neuer Märkte gering ist, zeigt aber, dass der Schweizer Spitalsektor offenbar insgesamt wenig international ausgerichtet ist. Auch scheint ein grosser Anteil der Innovationen lediglich auf Diffusion von Neuheiten zu beruhen („Spitalneuheit“).

Insgesamt scheinen sich Spitäler – im Gegensatz zum Dienstleistungssektor – eher in einem Qualitätswettbewerb als in einem Preiswettbewerb zu befinden.

Zwar bedeutet das, dass Kostensenkung kein zentrales Ziel von Innovationen ist, gleichzeitig scheinen Kosten und finanzielle Restriktionen zentrale Hindernisse von Innovationen zu sein.

Forschungsorientierte Wissensquellen wie Universitäten und sonstige Forschungseinrichtungen sind für die Innovationstätigkeit im Spitalbereich wesentlich wichtiger als im Dienstleistungssektor. Die wichtigsten Wissensquellen sind in Fachliteratur, Fachtagungen und in computergestützten Informationsnetzen zu finden, während die wichtigste Quelle im Dienstleistungssektor der Kunde ist. Die höhere Forschungsorientierung wird auch dadurch bestätigt, dass Kooperationen mit anderen Spitälern, mit Anbietern anderer medizinischer Dienstleistungen und mit Universitäten sehr häufig sind. Der Grund dieser Kooperationen liegt nämlich häufig in der Zusammenführung von sich ergänzendem Wissen und im Zugang zu komplexen Technologien und der Aneignung von Wissen darüber.

8. Wissen- und Technologietransfer (WTT) zwischen wissenschaftlichen Institutionen und Unternehmungen in der Schweiz

Spyros Arvanitis und Martin Wörter

8.1 Einleitende Bemerkungen

Die Wissenschaft leistet einen wesentlichen Beitrag zur Wettbewerbsfähigkeit und zum langfristigen Wachstum eines Landes. Des Öfteren ist von Seiten einiger Unternehmen aber auch von Seiten der Politik zu hören, dass die Zusammenarbeit mit den Hochschulen verbessert werden sollte. Mit Ausnahme der bereits im Jahre 2005 von der Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich (KOF) durchgeführten Untersuchung zu diesem Thema existieren kaum empirisch breit abgestützte Erkenntnisse bezüglich der Wissensaustauschbeziehungen der Schweizer Unternehmen mit wissenschaftlichen Institutionen (kurz: Hochschulen) der Schweiz (siehe *Arvanitis et al. 2006*). Die KOF führte im Auftrag des ETH-Rates im Jahre 2011 eine schriftliche Umfrage zu den Wissensaustauschbeziehungen zwischen den Hochschulen und der Privatwirtschaft in der Schweiz durch. Die Befragung erfolgte sowohl auf Unternehmensseite als auch auf Seite der Hochschulen, wobei hier nur über die Ergebnisse der Unternehmensbefragung berichtet wird (siehe *Arvanitis et al. 2012*). Die Befragung wurde an Schweizer Unternehmungen der Sektoren Industrie, Bau und Dienstleistungen (ohne Detailhandel, Gastgewerbe, Immobilienwesen/Vermietung sowie persönliche Dienstleistungen) gerichtet, welche mehr als 5 Arbeitnehmer beschäftigen (4'604 Unternehmungen). Von Interesse sind nicht nur gemeinsame Forschungsprojekte, sondern auch eine Vielfalt weniger formaler Interaktionsformen wie Weiterbildung, Anstellung von Hochschulabsolventen im Bereich der Forschung und Entwicklung (F&E), gemeinsame Betreuung von Diplomarbeiten und Dissertationen oder Beratung von Seiten der Hochschulen. Die Umfrage lieferte für den Industrie- 1'013, für den Bau- 200 und für den Dienstleistungssektor 628 Antworten. Daraus resultierte eine Rücklaufquote von 40.0%, die im internationalen Vergleich mit ähnlichen Umfragen als sehr gut bezeichnet werden kann.

8.2 Häufigkeit von Wissens- und Technologietransfer (WTT)-Aktivitäten

Gemäss der vorliegenden Befragung waren zwischen 2008 und 2010 21% der Unternehmungen in WTT-Aktivitäten involviert (siehe Tabelle 8.1). Für die Periode 2002-2004 lag dieser Wert bei 22%. Die Häufigkeit von WTT-Aktivitäten hat sich somit während der letzten sechs Jahre kaum verändert. Die

Anteile der Unternehmungen mit WTT-Aktivitäten sind für die Industrie nur leicht höher als bei den Dienstleistungen (28% bzw. 25%). Im Baugewerbe beträgt dieser Anteil nur 4%. Eine hohe Häufigkeit von WTT-Aktivitäten findet sich bei den Hightech-Industrien (namentlich in den Wirtschaftsklassen Chemie, Fahrzeuge sowie Elektronik/Instrumente) sowie bei den wissensbasierten, modernen Dienstleistungen. Im Vergleich zur Periode der früheren Befragung (2002-2004) lässt sich eine deutliche Zunahme von WTT-Aktivitäten in den Hightech-Industrien sowie den modernen Dienstleistungen feststellen, während sich die entsprechenden Anteile in der Lowtech-Industrie sowie bei den traditionellen Dienstleistungsindustrien verringerten.

Tabelle 8.1: Häufigkeit von WTT-Aktivitäten nach Wirtschaftsklassen, Sektoren, Teilsektoren und Grössenklassen
(%-Anteil)

	N	2002-2004	im Ausland 2002-2004	N	2008-2010	im Ausland 2008-2010
<i>Sektor</i>						
Industrie	1450	25.1	13.2	1013	28.0	8.7
Bau	271	10.1	4.1	200	4.3	1.1
Dienstleistungen	861	26.7	8.3	628	24.6	4.7
<i>Teilsektor</i>						
Hightech-Industrie	688	28.3	18.9	480	44.6	15.9
Lowtech-Industrie	762	23.4	10.1	533	16.7	3.8
Moderne DL	492	27.2	9.2	318	35.2	6.1
Traditionelle DL	369	26.2	7.4	310	10.6	2.9
<i>Grössenklasse</i>						
Klein (<50 Besch.)	1287	19.4	7.7	811	16.2	2.5
Mittel (50-250 Besch.)	924	33.7	11.9	701	34.7	11.6
Gross (>=250 Besch.)	371	44.9	18.3	329	57.3	27.8
<i>Total</i>	<i>2582</i>	<i>22.2</i>	<i>8.6</i>	<i>1841</i>	<i>21.1</i>	<i>5.0</i>

Hightech-Industrien: Chemie, Kunststoffe, Maschinen, Elektrotechnik, Elektronik/Instrumente, Fahrzeuge.

Lowtech-Industrien: Nahrungsmittel, Textil, Bekleidung, Holz, Papier, Graf. Industrie, Steine & Erden, Metallherstellung, Metallerzeugnisse, Uhren, Übrige Industrie, Energie.

Moderne DL: Banken/Versicherungen, Informatikdienste/F&E, DL für Unternehmungen, Telekommunikation

Traditionelle DL: Grosshandel, Verkehr.

Augenfällig ist zudem ein deutlicher Zusammenhang zwischen Unternehmensgrösse und WTT-Aktivitäten. Für kleine Unternehmungen beträgt die Häufigkeit für WTT-Aktivitäten 16%, während bei den mittelgrossen und grossen Unternehmungen 35% bzw. 57% in WTT-Aktivitäten involviert sind. Mit anderen Worten: mehr als die Hälfte der Schweizer Grossunternehmungen (mehr als 250 Beschäftigte) haben Aktivitäten im Bereich des Wissensaustausches. Überraschend ist dies nicht, da es grossen Unternehmungen leichter

fällt, wissenschaftliches Wissen auszuschöpfen und zu koordinieren, weil ihnen dafür mehr Ressourcen zur Verfügung stehen als einem Kleinbetrieb. Zudem ist in einem grossen Unternehmen die Wahrscheinlichkeit höher, dass Arbeitnehmende mit einer natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung beschäftigt sind. Dadurch fällt es diesen Unternehmen leichter, die wissenschaftlichen Ergebnisse der Hochschulen erfolgreich zu absorbieren.

Tabelle 8.2 zeigt, dass zwischen den Regionen der Schweiz erhebliche Unterschiede bestehen in Bezug auf die Häufigkeit von WTT-Aktivitäten. In der Genferseeregion und im Tessin sind die entsprechenden Werte wesentlich tiefer als anderswo – ein Umstand, der bereits bei der Umfrage 2005 zutage trat. Während sich in Zürich gegenüber der Periode 2002-04 eine Abnahme der Wissensaustausch-Tätigkeit feststellen lässt, haben andere Regionen, darunter insbesondere die Zentralschweiz, Boden gut gemacht.

Tabelle 8.2: Häufigkeit von WTT-Aktivitäten nach Region
(%-Anteil)

<i>Schweizer Grossregion</i>	2002-2004	2008-2010
Genferseeregion	12.9	13.0
Espace Mittelland	22.4	18.5
Nordwestschweiz	21.7	23.7
Zürich	35.0	25.6
Ostschweiz	19.9	23.9
Zentralschweiz	21.4	28.9
Tessin	7.4	7.4
<i>Total</i>	22.2	21.1

8.3 Formen des Wissens- und Technologieaustausches

Um einen detaillierteren Einblick in das Phänomen „Wissens- und Technologieaustausch“ zu erhalten, enthielt der Fragebogen eine Liste von 19 verschiedenen Formen des Wissensaustausches. Sämtliche im Wissensaustausch aktive Unternehmungen wurden gebeten, die Bedeutung für jede dieser Formen auf einer fünfstufigen Likert-Skala von 1 („keine Bedeutung“) bis 5 („sehr grosse Bedeutung“) zu beurteilen. Diese 19 Formen lassen sich wiederum in fünf Hauptkategorien gruppieren: *informelle Kontakte* mit primär informativem Charakter; *technische Infrastruktur*; *Ausbildung* wie etwa gemeinsame Diplomarbeiten und Dissertationen; *Forschung*; sowie *Beratung*.

Mit jeweils ungefähr 60% werden (a) *informelle Kontakte* und (b) eine Palette von *Ausbildungsmassnahmen* von einer breiten Masse der befragten Unternehmungen als wichtigste Formen des Wissensaustausches angesehen (Tabelle

8.3). Ein weitaus geringerer Anteil der Umfrageteilnehmer setzten Schwerpunkte bei der Forschung (17%), bei Beratung (15%) oder bei der Benützung universitärer Infrastruktur (14%). Während die beiden Kategorien *informelle Kontakte* und *Ausbildung* seit der Befragung von 2005 eine leichte Steigerung erfuhren, verharrte die Bedeutung der drei anderen Kategorien in etwa auf deren früherem Niveau.

Tabelle 8.3: Formen von WTT-Aktivitäten 2005 und 2011 – Hauptkategorien
(%-Anteil der Meldungen der Firmen auf den beiden höchsten Intensitätsstufen (Werte 4 ‚grosse Bedeutung‘ oder 5 ‚sehr grosse Bedeutung‘))

	Informell	Infrastruktur	Ausbildung	Forschung	Beratung
Total 2011	62.9	13.9	59.3	17.1	14.8
Total 2005	56.6	11.9	52.3	17.8	15.3

Eine verfeinerte Betrachtung liefert Tabelle 8.4, welche die Wichtigkeit aller 19 Formen des Wissensaustausches aufführt und zusätzlich nach den drei Sektoren Industrie, Bau und Dienstleistungen unterscheidet. Es zeigt sich, dass die zwei „weichen“ Hauptkategorien INFORMELL und AUSBILDUNG – die ja gesamthaft am häufigsten als wichtig befunden wurden – insbesondere bei Dienstleistungsfirmen wichtig sind. Im Industriesektor hingegen werden die WTT-Formen der Kategorien INFRASTRUKTUR, FORSCHUNG und BERATUNG tendenziell höher gewichtet als in den anderen Sektoren. Auch bei der Betrachtung der einzelnen Formen offenbaren sich einige sektorale Unterschiede. So sind *Konferenzbesuche* für Dienstleistungsunternehmen mit 46% überdurchschnittlich wichtig (über alle Sektoren: 37%). Innerhalb der Kategorie AUSBILDUNG sticht hervor, dass die Formen *Anstellung von Absolventen in F&E* sowie *Kontakte eingestellter Absolventen mit Uni* für Industriefirmen relativ wichtig sind, während im Dienstleistungssektor *Lehraufträge von Mitarbeitern an Hochschulen* sowie *Besuch von Weiterbildungskursen an der Uni* überdurchschnittlich oft genannt werden. Offensichtlich nutzen Mitarbeitende im Dienstleistungssektor häufiger die Möglichkeit, parallel zu ihrer Anstellung einer Aktivität an einer Hochschule nachzugehen – sei es in einer Lehrtätigkeit oder um eine Ausbildung zu absolvieren – als anderswo. In der Industrie scheint dies weniger verbreitet zu sein, weshalb dort die Einstellung von fertig ausgebildeten Hochschulabsolventen ein umso wichtigerer Faktor darstellt (und letztere halten wiederum häufiger als anderswo den Kontakt mit ihrer Hochschule aufrecht). Bei den Bauunternehmen sehen wir, dass *gemeinsame Lehrveranstaltungen* eine - relativ zur Industrie und den Dienstleistungen - wesentliche Transferform darstellt. Wie zu erwarten, werden

die Transferformen unter der Rubrik FORSCHUNG als auch die Transferformen unter der Rubrik BERATUNG in der Industrie häufiger als im Dienstleistungsbereich und im Bau als wesentlich bewertet.

Tabelle 8.4: Formen von WTT-Aktivitäten, Hauptkategorien und einzelne Formen nach Sektor
(%-Anteil der Meldungen der Firmen auf den beiden höchsten Intensitätsstufen (Werte 4 ‚grosse Bedeutung‘ oder 5 ‚sehr grosse Bedeutung‘))

<i>WTT-Hauptkategorien und einzelne Formen</i>	Industrie	Bau	Dienstleistungen	Total
INFORMELL	53.6	46.0	70.0	62.9
Informelle Kontakte	34.0	33.1	26.1	29.3
Konferenzbesuche	24.1	25.8	46.1	37.0
Lesen/Zitieren von wissensch. Publikationen	32.2	8.0	38.2	34.6
INFRASTRUKTUR	21.8	8.0	9.4	13.9
Gemeinsame Labors	9.4	5.9	2.5	5.2
Nutzung universitärer Infrastruktur	18.6	8.0	9.4	12.7
AUSBILDUNG	56.7	44.6	62.1	59.3
Anstellung von Absolventen in F&E	33.7	1.0	21.8	25.3
Kontakte eingestellter Absolventen mit Uni	18.5	7.0	8.4	12.1
Anstellung von Studenten/Praktikanten	21.4	8.0	13.2	16.0
Diplomarbeiten	23.4	13.9	25.8	24.4
Dissertationen	7.0	7.0	5.3	6.0
Mitarbeit von universitären Wissenschaftlern in F&E der Unternehmung	11.1	0.0	3.7	6.3
Gemeinsame Lehrveranstaltungen	7.4	11.9	7.4	7.6
Lehraufträge von Mitarbeitern an Uni	3.7	11.9	25.8	17.0
Besuch von Weiterbildungskursen der Uni	25.7	37.7	50.8	41.0
FORSCHUNG	21.8	8.0	14.9	17.1
Forschungsk Kooperationen	18.5	8.0	14.6	15.8
Längerfristige Forschungsverträge	8.6	7.0	1.6	4.5
Forschungskonsortien (mit Beteiligung Uni)	5.0	0.0	4.2	4.3
BERATUNG	18.8	12.9	12.4	14.8
Gutachten	14.7	12.9	5.6	9.3
Beratungsleistungen	14.4	11.9	12.3	13.0

8.4 Partner des Wissensaustausches

Die Befragung liefert auch Angaben darüber, mit welchen Institutionen (jenen des ETH-Bereichs; kantonale Universitäten; sowie Fachhochschulen) Unternehmungen Wissensaustausch betrieben haben. Viele Firmen nannten hier mehr als eine Partnerinstitution. Unter den im Wissensaustausch aktiven Unternehmungen nannten 70% eine Institution (oder mehrere) des ETH-Bereichs als Partner (Tabelle 8.5). Nur unwesentlich weniger häufig wurden die Fachhochschulen (69%) genannt. Mit 43% deutlich weniger häufig erscheinen die kantonalen Universitäten. Es treten einige deutliche Unterschiede zur

Vorperiode (2002-2004) zu Tage. Sämtliche drei Gruppen von Institutionen konnten eine Zunahme der Nennungen verzeichnen, was darauf hindeutet, dass Unternehmen vermehrt mit Partnerinstitutionen aus mehreren Gruppen gleichzeitig Wissensaustausch betreiben. Der ETH-Bereich und die Fachhochschulen haben ihre Anteile jedoch markant stärker ausgebaut als die kantonalen Universitäten.

Tabelle 8.5: Partnerwahl für WTT-Aktivitäten 2002-2004 und 2008-2010, nach Kategorie der Institutionen
(%-Anteil)

<i>Wissenschaftliche Institution</i>	2002- 2004	2008- 2010
ETH-Bereich (ETH Zürich, EPFL, PSI, EAWAG, EMPA, WSL)	57.0	70.0
Kantonale Universitäten	38.0	42.8
Fachhochschulen	56.0	68.6

Tabelle 8.6 schlüsselt die Häufigkeit der Nennung der drei Gruppen von Partnern nach Sektoren, Teilsektoren sowie Grössenklassen auf. Was den Wissensaustausch mit den Fachhochschulen betrifft, sind die hier aktiven Unternehmungen in etwa zu gleichen Teilen im Industriebereich als auch im Dienstleistungsbereich zu finden. Im Industriebereich sind es vor allem Firmen des sogenannten „Hightech“-Sektors (Chemie, Kunststoffe, Maschinen, Elektrotechnik, Elektronik/Instrumente, Fahrzeuge), welche mit Fachhochschulen kooperieren. Im Dienstleistungsbereich (DL) kommen die Unternehmen zu relativ gleichen Teilen aus dem „modernen DL“-Bereich (Banken/Versicherungen, Informatikdienste/F&E, DL für Unternehmungen, Telekommunikation) und dem „traditionellen DL“-Bereich (Grosshandel, Verkehr). Bei den kantonalen Universitäten sehen wir einen Kontaktschwerpunkt mit Dienstleistungsfirmen und dort vor allem mit Unternehmen aus den „modernen DL“. Der ETH-Bereich hat sehr hohe Kontaktanteile im Baubereich, wobei die Industriekontakte und Dienstleistungskontakte ähnlich hoch sind und diese nur unmerklich über dem Niveau der Fachhochschulen liegen. Ebenso stehen die Unternehmen der „Hightech“-Industrien und der „modernen DL“ häufiger mit der ETH in Kontakt als die Unternehmen der „Lowtech“-Industrien (Nahrungsmittel, Textil, Bekleidung, Holz, Papier, Graphische Industrie, Steine & Erden, Metallherstellung, Metallerzeugnisse, Uhren, Übrige Industrie, Energie) und der „traditionellen DL“. Beachtenswert ist zudem, dass die Aktivität des Wissensaustausches proportional zur Unternehmensgrösse steigt, und zwar für alle drei Gruppen von Partnerinstitutionen.

Tabelle 8.6: Partnerwahl für WTT-Aktivitäten, nach Sektoren, Teilsektoren und Grössenklassen sowie Kategorie der Institutionen
(%-Anteil)

	N	ETH-Bereich	Kantonale Universitäten	Fach- hochschulen
<i>Sektoren</i>				
Industrie	317	71.2	36.8	70.4
Bau	23	74.2	34.1	60.6
Dienstleistungen	129	69.0	47.2	68.1
<i>Teilsektoren</i>				
Hightech-Industrie	207	76.9	36.2	75.1
Lowtech-Industrie	110	60.8	38.0	61.8
Moderne DL	91	74.8	49.9	68.1
Traditionelle DL	38	43.0	35.6	68.1
<i>Grössenklasse</i>				
Klein (<50 Besch.)	111	65.1	37.4	67.0
Mittel (50-250 Besch.)	198	76.5	49.3	69.6
Gross (>=250 Besch.)	160	79.9	55.4	76.2
<i>Total</i>	469	70.0	42.8	68.6

8.5 Motive für den Wissensaustausch

Wie Tabelle 8.7 zeigt, ist es bei den Motiven für den Wissensaustausch seit der früheren Erhebung von 2005 kaum zu Verschiebungen gekommen. Mit deutlichem Abstand am bedeutendsten ist hier der Zugang zu Humankapital, gefolgt von finanziellen Motiven (mit einer leichten Bedeutungsabnahme seit 2005) sowie dem Zugang zu Forschungsergebnissen und institutionellen oder organisatorischen Motiven.

Bei der Betrachtung der einzelnen Motive nach Sektoren (Tabelle 8.8) fällt als erstes auf, dass der Zugang zu Humankapital den Dienstleistungsunternehmen besonders wichtig ist. Getragen wird diese hohe Bedeutung für die Dienstleister durch die beiden Einzelmotive „Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten“ sowie „Rekrutierung von Absolventen“. „Zugang zu spezifischen Fähigkeiten als Ergänzung internen Know-Hows“ ist als Einzelmotiv für alle drei Sektoren ziemlich bedeutsam. Die Sparte „Zugang zu Forschungsergebnissen“ als Motivkategorie ist besonders für die Industrie wichtig. Innerhalb dieser Sparte dominiert der Zugang zu eher anwendungsorientierten Forschungsergebnissen – sprich solche, die für neue Produkte oder Prozesse relevant sind. Letztere sind auch für Dienstleistungen und noch etwas stärker für den Bau von Bedeutung, wenn auch weniger ausgeprägt als für die Industrie. Die Gruppe der finanziellen Motive wird in der Industrie und im Bau häufiger genannt als im Dienstleistungssektor. Auffallend viele Unternehmungen aller drei Sektoren melden in diesem Kontext, dass bestimmte F&E-Projekte nur in Kooperation mit Hochschulen möglich sind. Im Bausektor ist zudem die Zeitersparnis bei F&E ein überaus häufig genanntes Motiv für den Wissensaustausch. Bei den institutionellen und organisatorischen Motiven schliesslich zeichnen sich keine markanten Unterschiede zwischen den Branchen ab.

Tabelle 8.7: Motive für WTT-Aktivitäten 2005 und 2011, Hauptkategorien
(%-Anteil der Meldungen der Firmen auf den beiden höchsten Intensitätsstufen (Werte 4 ‚grosse Bedeutung‘ oder 5 ‚sehr grosse Bedeutung‘))

	Zugang Humankapital ("tacit knowledge")	Zugang Forschungsergebnisse ("codified knowledge")	Finanzielle Motive	Institutionelle/ organisatorische Motive
<i>Total 2011</i>	65.1	28.9	33.0	28.1
<i>Total 2005</i>	65.9	29.3	41.1	25.0

Tabelle 8.8 Motive für WTT-Aktivitäten, Hauptkategorien und einzelne Motive nach Sektoren

(%-Anteil der Meldungen der Firmen auf den beiden höchsten Intensitätsstufen (Werte 4 ‚grosse Bedeutung‘ oder 5 ‚sehr grosse Bedeutung‘))

<i>Hauptkategorien und einzelne Motive</i>	Industrie	Bau	Dienstleistungen	Total
<i>ZUGANG ZU HUMANKAPITAL ("tacit knowledge")</i>	57.9	59.9	70.0	65.1
Zugang zu spezifischen Fähigkeiten als Ergänzung internen Know-Hows	44.6	36.2	37.9	40.3
Neue Forschungsimpulse	19.5	13.9	15.5	16.9
Aus-/Weiterbildungsmöglichkeiten	22.1	34.1	59.9	44.8
Rekrutierung von Absolventen	23.3	15.0	45.5	36.0
Zugang zu Grundlagenforschung	14.7	8.0	18.1	16.4
<i>ZUGANG ZU FORSCHUNG-ERGEBNISSEN ("codified knowledge")</i>	36.8	26.8	24.0	28.9
Zugang zu Patenten/Lizenzen	4.9	1.0	0.7	2.3
Verwendung von Forschungsergebnissen für F&E	13.8	1.0	10.4	11.2
Verwendung von Forschungsergebnissen für neue Produkte	25.5	18.8	10.0	16.1
Verwendung von Forschungsergebnissen für neue Prozesse	20.7	20.9	15.6	17.7
Zugang zu F&E-Infrastruktur	15.8	2.1	4.1	8.3
<i>FINANZIELLE MOTIVE</i>	43.4	37.7	26.1	33.0
Kosteneinsparungen in F&E	14.3	0.0	7.9	9.9
Reduktion des F&E-Risikos	15.6	0.0	8.7	10.8
Zeitersparnis bei F&E	23.5	24.8	10.0	15.7
Ungenügende Eigenmittel für F&E	15.1	0.0	9.8	11.3
Kooperation notwendig für bestimmte F&E-Projekte	25.0	31.7	18.8	21.7
<i>INSTITUTIONELLE/ ORGANISATORISCHE MOTIVE</i>	27.5	25.8	28.7	28.1
Aufbau neuer Forschungsbereiche	5.4	1.0	0.3	2.2
Outsourcing als strategische Massnahme	9.6	5.9	4.0	6.1
Kooperation als Voraussetzung für öffentliche F&E-Förderung	10.2	12.9	18.4	15.1
Imageverbesserung	11.1	5.9	14.1	12.6
Indirekter Zugang zum Wissen von Konkurrenten	5.1	5.9	5.1	5.1

8.6 Auswirkungen von Wissensaustausch-Aktivitäten

WTT-Aktivitäten führen meist zu “Entwicklung neuer Prozesse” und “Entwicklung neuer Produkte” (Tabelle 8.9). Ebenfalls von hoher Bedeutung sind die Auswirkungen auf die „Anstellung von Absolventen“ und die „Weiterbildung“. Es fällt auf, dass den Unternehmen im Teilsektor „moderne Dienstleistungen“ sowie im Bau die Entwicklung neuer Prozesse wichtig ist, während in der Hightech-Industrie sowie bei den traditionellen Dienstleistungsindustrien die Priorität bei neuen Produkten liegt. Die Weiterbildung bereits angestellter Arbeitskräfte ist insbesondere im modernen Dienstleistungsbereich häufig das Ergebnis von WTT-Aktivitäten, während dies in den anderen Teilsektoren eher selten erwähnt wurde. Vergleichsweise häufig kommt es im gesamten Dienstleistungssektor sowie in der Hightech-Industrie zur Anstellung von Absolventen als Resultat von WTT-Aktivitäten. Über alle Arten von Auswirkungen von WTT-Aktivitäten lässt sich feststellen, dass grosse Unternehmungen diese häufiger benennen als kleine und mittlere Unternehmungen; die mittelgrossen aber nicht notwendigerweise häufiger als die kleinen.

8.7 Hemmnisse für den Wissensaustausch

Welche Faktoren behinderten aus Sicht der Unternehmen Wissensaustausch-Aktivitäten mit Hochschulen? Dies versuchten wir anhand einer Liste von 26 spezifischen Hemmnissen herauszufinden. Beim Beantworten des Fragebogens konnte die Relevanz jedes Hemmnisses auf einer Skala von 1 („keine Bedeutung“) bis 5 („sehr grosse Bedeutung“) beurteilt werden. Tabelle 8.10 beschreibt die Bedeutung von fünf Hauptkategorien von Hemmnissen, in welche sich die 26 Einzelhemmnisse gruppieren lassen.

Seit der früheren Erhebung von 2005 gab es kaum Veränderungen bei der gesamthaften Bedeutung der fünf Hemmniskategorien. Lediglich bei den „organisatorischen bzw. institutionellen Hemmnissen“ ist eine Zunahme von 25% auf 31% zu verzeichnen. Dennoch bleiben die folgenden drei Kategorien bedeutsamer: fehlende Voraussetzungen „auf Seiten der Unternehmung“ (53%) bzw. „auf Seiten der Hochschule“ (41%) sowie „Kosten/Risiken/Unsicherheit“ (43%). Bei der Betrachtung nach Sektoren bzw. nach Teilsektoren treten keine markanten Unterschiede zu Tage. Dennoch seien hier einige erwähnt: Hightech-Industriefirmen sorgen sich stärker als Unternehmen in anderen Teilsektoren um „fehlende Informationen“ sowie um „Kosten/Risiken/Unsicherheit“. Dienst-

leistungsunternehmen beklagen etwas häufiger fehlende Voraussetzungen „auf Seiten der Hochschule“ sowie „auf Seiten der Unternehmung“, wobei die

Tabelle 8.9: Auswirkungen von WTT-Aktivitäten
(%-Anteil der Firmen mit WTT-Aktivitäten)

	Initiierung neuer F&E- Projekte	Entwick- lung neuer Produkte	Entwick- lung neuer Prozesse	Wissen- schaftliche Publi- kationen	Patente	Lizen- zen	Anstel- lung von Absol- venten	Weiter- bildung
<i>Sektor</i>								
Industrie	31.6	48.3	38.7	18.1	13.5	3.8	37.1	24.2
Bau	15.0	26.8	41.8	8.0	1.0	1.0	20.9	9.0
DL	18.0	35.5	51.4	22.4	4.8	4.1	39.5	37.7
<i>Teilsektor</i>								
Hightech- Industrie	34.8	49.7	34.4	19.8	18.1	3.1	43.2	24.7
Lowtech- Industrie	25.8	45.6	46.4	15.0	5.3	5.1	26.2	23.3
Moderne DL	15.2	28.8	52.6	25.9	5.5	4.7	39.5	41.8
Traditionelle DL	30.3	65.3	45.7	6.9	1.7	1.7	39.7	19.3
<i>Grössenklasse</i>								
Klein (<50 Besch.)	16.0	38.6	50.0	23.1	4.9	4.3	27.2	33.0
Mittel (50-250 Besch.)	30.0	37.8	38.1	10.9	9.0	1.5	51.6	25.8
Gross (≥250 Besch.)	43.7	55.9	51.2	34.7	24.0	9.9	58.7	41.8
<i>Total</i>	22.9	39.8	46.3	20.1	7.8	3.9	37.8	31.4

häufigere Nennung in der letzteren Kategorie („Fehlende Voraussetzungen auf Seiten der Unternehmung“) von den traditionellen Dienstleistungsfirmen herrührt. Grosse Unternehmungen scheinen von fast allen Hemmniskategorien etwas weniger betroffen zu sein als kleine und mittlere Unternehmungen (Ausnahme: „organisatorische bzw. institutionelle Hemmnisse“).

Wirtschaftspolitisch besonders relevant sind die Ergebnisse, die sich auf die fehlenden Voraussetzungen seitens der Hochschulen beziehen, so wie die Unternehmen sie einschätzen. Dieses Haupthemmnis lag auch 2005 bedeutungs-

mässig an zweiter Stelle. Insbesondere die zwei wichtigsten Einzelhemmnisse in dieser Hemmniskategorie („Zu wenig interessante Forschungsausrichtung der Hochschulen“; „Keine Möglichkeit der kommerziellen Verwertung allfälliger Forschungsergebnisse“ deuten darauf hin, dass die Hochschulen ihre Forschungsschwerpunkte nach anderen Gesichtspunkte als die Unternehmen auswählen.

Tabelle 8.10: Hemmnisse für WTT-Aktivitäten, Hauptkategorien,
(%-Anteil der Meldungen der Firmen nach Sektoren, Teilsektoren und Grössenklassen auf den beiden höchsten Intensitätsstufen (Werte 4 ‚grosse Bedeutung‘ oder 5 ‚sehr grosse Bedeutung‘))

	Fehlende Infor- mationen	Fehlende Voraussetzungen auf Seiten der... Unternehmung	Hochschule	Kosten/ Risiken/ Unsicherheit	Organisatorische bzw. institutionelle Hemmnisse
<i>Sektor</i>					
Industrie	27.8	50.4	39.6	43.4	30.3
Bau	22.3	50.2	39.9	37.7	24.4
DL	25.0	55.1	43.2	44.2	33.3
<i>Teilsektor</i>					
Hightech-Industrie	31.5	47.5	42.4	49.6	35.4
Lowtech-Industrie	25.3	52.5	37.6	39.1	26.9
Moderne DL	20.7	53.5	38.2	43.5	29.6
Traditionelle DL	30.7	57.2	49.7	45.3	38.3
<i>Grössenklasse</i>					
Klein (<50 Besch.)	25.6	53.4	40.9	42.6	30.2
Mittel (50-250 Besch.)	24.1	52.0	44.2	43.0	31.7
Gross (≥250 Besch.)	20.9	39.4	37.8	38.3	31.6
<i>Total 2011</i>	25.2	52.7	41.4	42.6	30.5
<i>Total 2005</i>	24.1	49.2	42.0	42.4	24.5

9. Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) in den Schweizer Unternehmen

Martin Wörter

Wie in den Befragungsjahren 2005 und 2008 konnten auch in der Innovationsumfrage 2011 Informationen zur zwischenbetrieblichen und innerbetrieblichen Verbreitung von IKT-Elemente abgefragt werden. Im Vergleich zu den vorangegangenen Umfragen gab es im Frageprogramm nur wenige Neuerungen. Zum einen hängt das mit dem Interesse zusammen, die Diffusion wesentlicher IKT-Elemente im Zeitablauf nachzuzeichnen, und zum anderen wollten wir die Belastung der Unternehmen mit neuen Fragen nicht wesentlich erhöhen. Dennoch bringt die rasche technologische Entwicklung in diesem Bereich immer wieder neue IKT-Elemente hervor, die wir in unserem Technologiekatalog aufnehmen müssen, um ein möglichst aktuelles Bild zu erhalten. In der Umfrage im Jahre 2011 haben wir Technologien in unseren Fragekatalog aufgenommen, die als „Social Networks (Media)“ (Facebook, LinkedIn, Sharepoint) bezeichnet werden. Am Ende dieses Kapitels werden die Ergebnisse dazu präsentiert.

9.1 Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien

Die Beobachtung der Diffusionsentwicklung von IKT ist wichtig, weil das Verbreitungsausmass wesentlich für deren volkswirtschaftlichen Nutzen ist. Dies gilt im Besonderen für E-Commerce. Zusätzlich zu den Effizienzgewinnen in den Firmen, zeigen diese Technologien positive Netzeffekte: Der individuelle Nutzen aus der Anwendung dieser Technologien steigt mit der Anzahl der Nutzer, d.h. mit der Grösse des Netzes. Dadurch erhöhen sich die Kommunikationsmöglichkeiten, Innovationsanreize werden geschaffen und zusätzlich zur innerbetrieblichen Effizienz steigt auch die Effizienz zwischenbetrieblicher Kommunikation und zwischenbetrieblicher Transaktionen. Wesentlich ist deshalb, dass man zwischen innerbetrieblichen und zwischenbetrieblichen Verbreitungsmustern unterscheidet. Auf Basis des IKT-Fragenteils im Innovationsfragebogen können beide Aspekte getrennt voneinander und im Zeitablauf untersucht werden.

9.1.1 Zwischenbetriebliche Verbreitung wesentlicher IKT

Digitale Assistenten, Laptop, Internet, LAN (WLAN), Intranet, Extranet, Cloud

Tabelle 9.1 stellt die Diffusionsmuster von digitalen Assistenten, Laptops, Internet, LAN (Local Area Network), Intranet, Extranet und Cloud-basierten Lösungen von

2008 bis 2011 dar²⁶. Bei Digitalen Assistenten, Laptop, Internet und Homepage gibt es im betrachteten Zeitraum nur geringe Schwankungen. Internet und Extranet zeigen geringe Verbreitungszuwächse, nur Cloud-basierte Anwendungen und WLAN-Technologien verzeichnen einen bemerkenswerten Verbreitungsanstieg von 3% auf 8% bzw. von 42% auf 56% aller Firmen. LAN wird im Jahre 2011 von 79% aller Firmen eingesetzt. Während wir beim Internet bereits die natürliche Diffusionsgrenze von 100% erreicht sehen, zeigen die geringen Diffusionsschwankungen bei den restlichen erwähnten Technologien (mit Ausnahme von Cloud-basierten Lösungen und WLAN), dass auch dort ein Sättigungspunkt erreicht zu sein scheint. Im Jahre 2011 verwendeten 64% der Schweizer Firmen digitale Assistenten und 86% nutzten Laptops für betriebliche Zwecke. Intranet und Extranet werden von 46% bzw. knapp 32% aller Firmen eingesetzt. Deren Diffusionsniveau ist im Vergleich zu anderen IKT-Elementen sehr niedrig. Dies erklärt sich vor allem aus dem geringeren Anwendungspotenzial vor allem bei kleineren Firmen. Daher ist anzunehmen, dass der tatsächliche Sättigungspunkt bei diesen Technologien weit unterhalb von 100% liegt.

Tabelle 9.1: Verläufe der zwischenbetrieblichen Diffusion einzelner Informations- und Kommunikationstechnologien
(%-Anteil aller Firmen)

Technologie	2008	2009	2010	2011
Digitale Assistenten	62	56	62	64
Laptop	83	82	85	86
Internet	100	99	100	100
Homepage	89	86	88	89
LAN	71	77	78	79
WLAN	42	48	54	56
Intranet	43	43	45	46
Extranet	28	31	32	32
Einsatz Cloud-Basierte Lösungen	3(*)	4	6	8
E-Commerce Einkauf	75			73
E-Commerce Verkauf	32			33
Internetverbindung-Festnetz (Analog, ISDN bis 144Kb/s)	4			3
Internetverbindung-Festnetz (zwischen 144Kb/s und 2Mb/s)	25			18
Internetverbindung-Festnetz (zwischen 2Mb/s und 20Mb/s)	43			47
Internetverbindung-Festnetz (20Mb/s oder mehr)	16			22
Internetverbindung Mobilfunk (Schmalband: GSM, GPRS, etc)	19			20
Internetverbindung Mobilfunk (Breitband: 3G, UMTS, WLAN, Satellit)	40			58

(*) Diese Zahl stammt aus der Innovationsumfrage 2011; alle anderen Angaben für 2008 stammen aus der Innovationsumfrage 2008. Die Angaben für 2009-2011 stammen aus der Innovationsumfrage 2011; gewichtete Angaben.

²⁶ Für die Definition einiger dieser Technologien siehe Fragebogen im Anhang.

E-Commerce

Internetbasierter E-Commerce wird im Jahre 2011 von 73% aller Firmen für die Beschaffung von Waren und Dienstleistungen eingesetzt. Im Jahre 2008 waren es auf Basis der Unternehmensangaben 75%. Die Anzahl der Firmen, die E-Commerce für den Verkauf von Waren und Dienstleistungen einsetzen, blieb ebenfalls nahezu unverändert. B2C (Business to Consumer) und/oder B2B (Business to Business) wird im Jahre 2011 von 33% der Unternehmen angeboten gegenüber 32% in 2008 (siehe Tabelle 9.1).

Internetverbindungstechniken

Schnelle Internetverbindungen (mobil oder festnetzgebunden) sind eine wesentliche Voraussetzung für qualitativ guten E-Commerce oder gute Cloud-basierte Lösungen. Besonders festnetzgebundene Breitbandverbindungen, wie z.B. xDSL, diffundieren stark in der Schweizer Wirtschaft, wobei ein klarer Trend hin zu grösseren Bandbreiten zu beobachten ist. Analoge bzw. ISDN-Verbindungen werden nur noch von 3% der Unternehmen unterhalten. Auch der Einsatz von xDSL-Verbindungen mit einer relativ geringen Bandbreite von weniger als 2 Mb/s sind im Vergleich mit 2008 rückläufig. Zuwachsraten verzeichnen hingegen Internetverbindungen mit mehr als 2 Mb/s. Im Jahre 2011 setzen 47% der Unternehmen Internetverbindungen mit einer Bandbreite von zwischen 2 Mb/s und 20 Mb/s ein und 22% haben eine Verbindungsbandbreite von 20 Mb/s oder mehr. Auch bei den Internet-Mobilfunkverbindungen beobachten wir einen klaren Trend hin zu grösseren Bandbreiten (siehe Tabelle 9.1). Mehr als die Hälfte (58%) der Firmen verwenden im Jahre 2011 bereits mobile Breitbandverbindungen für betriebliche Zwecke.

Software zur Unterstützung betrieblicher Prozesse

Wie Tabelle 9.2 zeigt, erfragten wir die Verbreitung von drei Softwarekategorien, die betriebliche Prozesse effizienter machen sollten. ERP (Enterprise Resource Planning) Systeme bestehen aus sehr komplexer Anwendersoftware zur Unterstützung der Ressourcenplanung eines ganzen Unternehmens. CRM (Customer Relationship Management) verfolgt das Ziel, Kundenbeziehungen nachhaltig zu gestalten. SCM (Supply Chain Management) zielt auf die operative Verbesserung der Effizienz einer industriellen Wertschöpfungskette ab. Alle drei Aufgaben werden tendenziell häufiger mit Software-Programmen unterstützt (unterschiede sind jedoch nicht signifikant).

Die zwischenbetriebliche Verbreitung von ERP und CRM hat sich im Beobachtungszeitraum leicht erhöht. ERP wurde 2009 von 33% der Firmen eingesetzt, im Jahre

2011 waren es 35%. Die Nutzerquote von CRM stieg von 25% auf 29%. Die Verbreitung von SCM blieb nahezu unverändert bei 8%. Diese eher komplexen Typen von Anwendersoftware werden am häufigsten von Firmen des Hightech-Industriesektors und der modernen Dienstleistungsbranchen eingesetzt und deutlich weniger häufig von Firmen der Bauwirtschaft (siehe Tabelle 9.2).

Tabelle 9.2: Verbreitung von IT-Software für betriebliche Prozesse
(%-Anteil aller Firmen)

	Industrie (gesamt)	High- tech Ind.	Tradi- tionelle Ind.	Bauwirtschaft (gesamt)	Dienst- leistungen (gesamt)	Moderne DL	Traditionelle DL	Total
<i>ERP</i>								
2009	49	65	40	16	32	35	31	33
2010	51	66	43	18	33	35	31	34
2011	52	68	43	20	34	36	32	35
<i>CRM</i>								
2009	24	31	20	10	28	40	22	25
2010	26	33	23	13	30	42	24	27
2011	28	36	23	13	32	43	26	29
<i>SCM</i>								
2009	8	13	5	3	8	10	7	7
2010	9	13	6	3	8	10	7	8
2011	9	13	7	3	8	10	7	8

Gewichtete Zahlen

Verbreitung von Sicherheitstechnologien

Praktisch alle Firmen verfügen über Anti-Virus-Programme auf ihren Computern bzw. Laptops und schützen ihre Daten und Programme mit einer „Firewall“. Externe Datensicherungen werden 2011 von 67% der Unternehmen eingesetzt. 49% benutzen „Secure“-Servers und 35% haben ein Authentifikationssystem. Datenverschlüsselungen werden immerhin noch von 34% der Unternehmen mit mehr als 5 Beschäftigten eingesetzt. Alle erhobenen Sicherheitstechnologien zeigen im Untersuchungszeitraum eine Zunahme der Diffusionsrate, wobei die Zuwächse bei allen Technologien ähnlich stark ausfallen. Vor allem bei den etwas komplexeren Sicherheitstechnologien fällt auf, dass Firmen des modernen Dienstleistungssektors diese am häufigsten einsetzen, häufiger sogar als die Firmen des Hightech-Bereichs der Industrie. Bei den einfacheren Sicherheitstechnologien gibt es kaum sektorspezifische Unterschiede (siehe Tabelle 9.3).

Tabelle 9.3: Verbreitung ausgewählter Sicherheitstechnologien nach Sektoren, 2009-2011
(%-Anteil aller Firmen)

	Industrie (gesamt)	Hightech Ind.	Traditionelle Ind.	Bauwirtschaft (gesamt)	Dienstleistungen (gesamt)	Moderne DL	Traditionelle DL	Total
<i>Anti-Virus</i>								
2009	98	98	98	97	98	99	97	98
2010	98	98	98	100	98	99	98	98
2011	98	99	98	100	99	100	98	99
<i>Firewall</i>								
2009	93	96	92	87	93	97	91	92
2010	94	98	93	89	93	97	92	93
2011	95	98	93	90	94	97	92	93
<i>Externe Datensicherung</i>								
2009	63	67	61	41	67	72	64	62
2010	66	69	64	51	69	76	64	66
2011	68	72	66	54	70	78	66	67
<i>"Secure"- Servers</i>								
2009	44	50	40	25	50	62	42	45
2010	45	52	42	30	52	67	43	48
2011	47	54	43	31	54	69	44	49
<i>Authenti- fikations- systeme</i>								
2009	31	28	33	17	35	39	33	31
2010	33	31	34	18	37	42	34	34
2011	34	32	35	19	39	45	35	35
<i>Daten- verschlüsse- lung</i>								
2009	27	32	24	9	37	48	30	31
2010	29	35	26	15	39	51	31	33
2011	30	37	27	15	39	52	32	34

Gewichtete Angaben

Fazit

Insgesamt kann festgehalten werden, dass in der Schweizer Wirtschaft neuere IKT-Elemente seit der letzten KOF-IKT-Umfrage eine stärkere Verbreitung gefunden haben. Einige Technologien nähern sich der oder erreichten bereits die natürliche Verbreitungsgrenze von 100% (z.B. Internet). Bei anderen Technologien liegt – aufgrund des eingeschränkten Anwendungspotenzials vor allem bei kleinen Firmen – die Verbreitungsgrenze klar unterhalb von 100% (z.B. Intranet, Extranet). In vielen Fällen beobachtet man seit 2008 eine Zunahme der Verbreitung, jedoch mit zum Teil relativ geringen Zuwachsraten. Bei einfacheren Technologien sehen wir in den vergangenen Jahren eine Stagnation in der Verbreitung, die unter der 100% Grenze liegt (z.B. Homepage, digitale Assistenten). Dies deutet darauf hin, dass deren

Verbreitungsgrenze aufgrund des niedrigeren Anwendungspotenzials bereits erreicht sein könnte. Stärkere Zuwachsraten zeigen relativ neue Technologien wie z.B. Cloud-basierte Lösungen. Des Weiteren beobachten wir einen klaren Trend in Richtung mobiler und festnetzgebundener Breitbandverbindungen mit immer höheren Übertragungsraten. Ebenfalls beachtenswert sind die Verbreitungsmuster von Software-Applikationen zur Unterstützung betrieblicher Prozesse, wie der Ressourcenplanung (ERP), der Gestaltung von Kundenbeziehungen (CRM) und der Effizienzsteigerung der gesamten Wertschöpfungskette (SCM). Die Verbreitung aller dieser Software-Applikationen stagniert praktisch. CRM und ERP zeigen etwas stärkere Verbreitungszuwächse als SCM. Komplexere Sicherheitstechnologien werden besonders häufig von Firmen der Hightech-Branchen und der modernen Dienstleistungsbranchen eingesetzt.

9.1.2 Innerbetriebliche Verbreitung von ausgewählten IKT

Wie bereits eingangs erwähnt, entfaltet sich der volkswirtschaftliche Nutzen von IKT im Ausmass ihres Verbreitungsgrades. Dabei sind sowohl die zwischenbetriebliche Verbreitung als auch die innerbetriebliche Verbreitung (Nutzungsintensität) der Technologie massgeblich. Die Nutzungsintensität einer Technologie messen wir anhand des Anteils der Beschäftigten eines Unternehmens, die die entsprechende Technologie verwenden sowie an den Umsatzanteilen am Einkaufswert oder am Gesamtumsatz einer Unternehmung, welche auf die Verwendung von E-Commerce zurückzuführen sind.

Innerbetriebliche Verbreitung von Laptop/PC, Internet, Intranet, und Cloud-basierten Lösungen

Tabelle 9.4 zeigt die innerbetriebliche Verbreitung von Laptop/PC, Internet, Intranet und Cloud-basierten Lösungen im Total und nach Grössenklassen der Unternehmen. Bei allen beobachteten Technologien stieg die innerbetriebliche Verbreitung im Beobachtungszeitraum (2005-2011) an. Dies gilt für kleine, mittelgrosse und grosse Unternehmen. Die Veränderungswerte sind bei allen Technologien ähnlich. Die Schwankungen bei den verschiedenen Grössenklassen sind etwas akzentuierter als im Total. Auffallend sind die innerbetrieblichen Verbreitungsraten bei Cloud-basierten Lösungen. Obwohl es sich um eine relativ neue Technologie handelt, nutzten im Durchschnitt bereits 34% der Belegschaft eine „Cloud“. Der Anteil ist bei kleinen Unternehmen deutlich höher als bei mittleren und grossen Firmen.

Tabelle 9.4: Innerbetriebliche Verbreitung einzelner Technologien
(% der Beschäftigten der Firmen, welche die entsprechende Technologie benutzen)

	2005	2008	2011
<i>Laptop/PC</i>			
5-49 Besch.	46	50	56
50-249 Besch.	47	55	53
250 oder mehr Besch.	58	70	63
Total	52	58	57
<i>Internet</i>			
5-49 Besch.	39	43	51
50-249 Besch.	36	47	46
250 oder mehr Besch.	48	44	52
Total	42	44	49
<i>Intranet</i>			
5-49 Besch.	48	50	60
50-249 Besch.	43	54	53
250 oder mehr Besch.	56	67	64
Total	52	59	59
<i>Cloud</i>			
5-49 Besch.	-	-	42
50-249 Besch.	-	-	26
250 oder mehr Besch.	-	-	35
Total	-	-	34

Quelle: KOF-Innovationsumfragen 2005, 2008 und 2011; gewichtete Angaben

Innerbetriebliche Verbreitung (Intensität) von E-Commerce auf der Beschaffungsseite

Der Anteil des E-Einkaufs (internetbasierter Einkauf von Waren und Dienstleistungen) am gesamten Einkauf einer Firma gilt als Indikator für die E-Commerce-Intensität auf der Beschaffungsseite. Im oberen Teil der Tabelle 9.5 sehen wir, dass sich die E-Einkaufsintensität auf Basis der Firmen mit E-Einkauf zwischen 2009 und 2011 erhöht hat.

Die verschiedenen Firmenaggregate zeigen ein relativ einheitliches Bild. Die Feststellung einer grundsätzlich über den gesamten Beobachtungszeitraum steigenden Intensität gilt für alle Sektoren (Industrie, Bau und Dienstleistungen) und für alle Grössenklassen. Betrachten wir die Ergebnisse auf Basis aller Firmen, so sehen wir auch hier eine über die Zeit steigende E-Einkaufsintensität.

Tabelle 9.5: E-Commerce
(durchschnittlicher Anteil in % des Einkaufswertes
bzw. des Umsatzes)

Sektor/Grössenklasse	Basis: Firmen mit E-Beschaffung bzw. E-Verkauf			Basis: Alle Firmen		
	2009	2010	2011	2009	2010	2011
E-Beschaffung über Internet						
<i>Sektor</i>						
Industrie	5.6	5.5	9.1	3.3	4.2	5.3
Bauwirtschaft	4.8	4.9	7.5	2.5	3.3	4.0
Dienstleistungen	7.0	6.6	8.9	3.6	4.1	4.5
<i>Grössenklasse (Anzahl Beschäftigte)</i>						
5 bis 49	10.7	11.4	13.2	7.1	8.1	8.8
50 bis 249	6.3	4.8	7.8	2.8	3.1	3.4
250 und mehr	3.1	3.3	5.7	1.5	2.0	2.8
Total über Internet (Beschaffung)	6.6	6.3	8.9	3.5	4.1	4.7
E-Verkauf über Internet						
<i>Sektor</i>						
Industrie	3.9	5.0	6.4	0.5	0.6	0.8
Bauwirtschaft	4.0	5.0	5.2	0.2	0.2	0.2
Dienstleistungen	13.2	15.4	16.3	4.8	5.6	5.9
<i>Grössenklasse (Anzahl Beschäftigte)</i>						
5 bis 49	22.3	25.0	27.6	7.0	7.9	8.7
50 bis 249	13.3	14.9	16.4	3.7	4.1	4.5
250 und mehr	3.1	5.0	4.2	0.9	1.4	1.2
Total über Internet (Verkauf)	12.1	14.1	15.1	3.5	4.1	4.3

Quelle: KOF-Innovationsumfrage 2011, einkaufs-, verkaufs- und umsatzgewichtete Zahlen.

Innerbetriebliche Verbreitung (Intensität) von E-Commerce auf der Verkaufsseite

Auch beim E-Verkauf (Basis Firmen mit E-Verkauf) sehen wir eine Zunahme des entsprechenden Umsatzanteils insgesamt, aber auch auf sektoraler Ebene, sowie für die kleinen und die mittelgrossen, nicht aber für die grossen Unternehmen (siehe Tabelle 9.5). Bei den letzteren gab es zwischen 2009 und 2010 einen klaren Anstieg und zwischen 2010 und 2011 einen kleinen Rückgang. Auffallend sind die hohen Umsatzanteile im Dienstleistungsbereich. Der hier beobachtete Anstieg ist vor allem auf die Branchen Gastgewerbe²⁷ und Banken / Versicherungen zurückzuführen.

Ebenso auffallend sind die niedrigen Umsatzanteile von E-Verkauf der Bauwirtschaft auf Basis aller Firmen. Diese tendieren gegen Null. Das bedeutet zum einen, dass relativ wenige Industrie- und Bauunternehmen in unserer Stichprobe E-Verkauf betreiben

²⁷ Wahrscheinlich sind es hauptsächlich Hotels (Buchungen über das Internet).

und zum anderen, dass diese Firmen relative geringe Umsatzanteile aufweisen, die über E-Verkauf realisiert werden.

9.2 Internet-Nutzenprofil

Praktisch alle Schweizer Firmen haben Zugang zum Internet. Ein Vergleich der Unternehmensangaben von 2011 mit jenen von 2008 zeigt eine grundsätzlich leicht intensivere Nutzung des Internet (siehe Tabelle 9.6). Aber wozu verwenden sie es? Alle abgefragten Nutzungszwecke (mit Ausnahme der Kategorie „Erwerb von Produkten“) zeigen im Jahre 2011 eine leicht häufigere Nennung als noch drei Jahre zuvor. Auffallend stärker wird das Internet für die „Kommunikation“ (26% vs. 18%) und für den „Behördenverkehr“ (67% v. 59%) eingesetzt. Am häufigsten wird das Internet zur allgemeinen Informationssammlung eingesetzt (97%), gefolgt von der „Nutzung von Finanzdienstleistungen“ (91%) und zur „E-Beschaffung“ (73%). Die Hightech-Branchen und die modernen Dienstleistungsbranchen nutzen das Internet im Allgemeinen intensiver als Firmen des Bausektors sowie der traditionellen Industrie und der Dienstleistungsbranchen. Auffallend ausgeglichen zwischen den Teilsektoren ist die Nutzung des Internets für Finanzdienstleistungen und den Behördenverkehr. Verkauf von Waren und Dienstleistungen wird relativ häufiger von Firmen der traditionellen Dienstleistungen und der traditionellen Industrie als Nutzungszweck angegeben.

Das Dienstleistungsangebot auf der Homepage bzw. Website eine Firma hat sich merklich verändert, wenn man die Unternehmensangaben von 2011 mit denen von 2008 vergleicht (siehe Tabelle 9.7). Im Allgemeinen waren Informationen über die Firma, Detailangaben zu Sortiment und Preisen sowie die Bereitstellung von „After-Sales-Services“ häufiger auf den Websites der Unternehmen zu finden als noch im Jahre 2008. Hinsichtlich dieses allgemeinen Trends zeigen sich leichte sektorspezifische Unterschiede. Auffallend sind die starken Zunahmen der Meldungen in allen Kategorien im modernen Dienstleistungssektor.

Tabelle 9.6: Nutzungsprofil von Internet
(%-Anteil der Firmen, die Internet für den jeweiligen Zwecknutzen 2008 und 2011)

2008	Industrie (gesamt)	Hightech Ind.	Traditio- nelle Ind.	Bauwirt- schaft (gesamt)	Dienst- leistungen (gesamt)	Moderne DL	Traditio- nelle DL	Total 2008
Nutzungszweck								
<i>Information Allgemein</i>	97	99	96	97	95	100	93	96
Marktbeobachtung	58	63	55	35	54	56	52	51
<i>E-Beschaffung Erwerb von Produkten</i>	80	80	79	79	72	77	70	75
Beanspruchung After-Sales- Services	26	34	22	18	29	29	29	27
<i>Nutzung von Finanzdienstleistungen</i>	89	89	89	80	85	87	85	85
<i>Kommunikation</i>	21	25	19	11	19	28	15	18
<i>Aus-/Weiterbildung</i>	30	32	29	21	35	51	28	32
<i>Behördenverkehr</i>	58	61	56	54	61	75	54	59
<i>Verkauf von Waren/Dienst- leistungen über Webseite (Homepage)</i>	32	31	32	19	34	27	37	31

Tabelle 9.6: Nutzungsprofil von Internet (Fortsetzung)
 (%-Anteil der Firmen, die Internet für den jeweiligen Zwecknutzen 2008 und 2011)

2011 Nutzungszweck	Industrie (gesamt)	Hightech Ind.	Traditio- nelle Ind.	Bauwirt- schaft (gesamt)	Dienst- leistungen (gesamt)	Moderne DL	Traditio- nelle DL	Total 2011
<i>Information Allgemein</i>	98	99	97	97	97	98	97	97
Marktbeobachtung	59	70	53	33	61	65	59	56
<i>E-Beschaffung Erwerb von Produkten</i>	79	81	77	67	73	78	71	73
Beanspruchung After-Sales- Services	27	34	24	12	37	42	35	32
<i>Nutzung von Finanzdienstleistungen</i>	92	92	92	92	90	92	89	91
<i>Kommunikation</i>	24	32	20	11	30	43	22	26
<i>Aus-/Weiterbildung</i>	29	33	27	30	44	64	32	39
<i>Behördenverkehr</i>	63	66	61	66	68	74	65	67
<i>Verkauf von Waren/Dienstleistungen über Webseite (Homepage)</i>	30	27	31	11	37	24	44	32

Quelle: KOF-Innovationsumfragen 2008 und 2011, firmengewichtete Zahlen

Tabelle 9.7: Über eine Homepage (Website) angebotene Dienstleistungen nach Sektoren (2008 und 2011)
(%-Anteil der Firmen, die im Jahre 2008 und 2011 eine Homepage unterhalten)

2008	Industrie (gesamt)	Hightech Ind.	Traditio- nelle Ind.	Bauwirt- schaft (gesamt)	Dienst- leistungen (gesamt)	Moderne DL	Traditio- nelle DL	Total 2008
Art des Angebots								
Information über Firmenzweck, Ansprechpartner etc.	80	85	78	77	74	79	71	76
Detailangaben über Sortiment, Preise etc.	59	60	58	29	57	42	65	53
After-Sales-Services	21	25	18	12	18	16	19	18
2011	Industrie (gesamt)	Hightech Ind.	Traditio- nelle Ind.	Bauwirt- schaft (gesamt)	Dienst- leistungen (gesamt)	Moderne DL	Traditio- nelle DL	Total 2011
Art des Angebots								
Information über Firmenzweck, Ansprechpartner etc.	88	91	87	84	89	93	87	88
Detailangaben über Sortiment, Preise etc.	70	73	69	68	82	80	82	79
After-Sales-Services	31	39	27	31	44	50	42	41

Quelle: KOF-Innovationsumfragen 2008 und 2011, firmengewichtete Zahlen

9.3 Nutzenprofile von E-Commerce

E-Commerce unterstützt betriebswirtschaftliche Prozesse sowohl auf der Beschaffungsseite als auch der Verkaufsseite. Wir unterscheiden deshalb E-Einkauf von E-Verkauf. Die jeweiligen Diffusionsmuster wurden bereits in Kapitel 9.1 dargestellt. Im Folgenden werden wir uns mit den Veränderungen der Nutzenprofile für E-Einkauf und E-Verkauf und den wesentlichen Hemmnissen für den E-Verkauf befassen.

9.3.1 Nutzen des E-Commerces für die Beschaffung von Waren und Dienstleistungen

Im Jahre 2011 verwendeten ca. drei Viertel der Schweizer Firmen das Internet zur Beschaffung von Waren und Dienstleistungen. Welchen Nutzen versprechen Sie sich davon und wie hat sich das Nutzenprofil zwischen 2008 und 2011 verändert?

Insgesamt hat sich der Nutzen des E-Commerce einer Firma für die Beschaffung erhöht (siehe Tabelle 9.8). Im Jahre 2011 bewerteten die Firmen die verschiedenen Nutzenkategorien häufiger als „sehr bedeutend“ als dies noch im Jahre 2008 der Fall war.

Besonders an Bedeutung gewannen die Kategorien „tiefere Einkaufspreise“ und „geringere Lagerhaltung“. Die restlichen Kategorien zeigen dagegen sehr geringe Zuwächse. Insgesamt kann man festhalten, dass sich das Nutzenempfinden zwischen 2008 und 2011 anhand der angegebenen Kategorien nicht wesentlich veränderte.

Auf Ebene der Teilaggregate sehen wir hingegen einiges an Veränderungen. Entgegen dem allgemeinen Trend zeigen vor allem die Hightech-Firmen eine weniger häufige Nutzennennung bei den Kategorien „billige Abwicklung des Einkaufs“ und „Verstärkte Automatisierungsmöglichkeiten“. Ebenso sehen wir bei den Baufirmen einen leichten Rückgang der Nennungen bei „Kenntnis des Angebots der Lieferanten“ und „Beschleunigung der Geschäftsprozesse“. Moderne Dienstleistungsfirmen zeigen hingegen einen etwas deutlicheren Rückgang bei der Nutzenkategorie „billige Abwicklung des Einkaufs“.

9.3.2 Nutzen des E-Commerces für den Verkauf von Waren und Dienstleistungen

Die Verbreitung von E-Verkauf hat sich zwischen 2008 und 2011 im Prinzip kaum verändert, jedoch sehen wir eine grossteils positive Entwicklung des Nutzenempfindens von E-Verkauf (siehe Tabelle 9.9). Ein Vergleich der Nutzenprofile der Jahre 2011 und 2008 zeigt, dass die E-Verkauf treibenden Schweizer Firmen häufiger

einen hohen Nutzen hinsichtlich „geringerer Kosten für Marketing und After-Sales-Services“, „Beschleunigung der Geschäftsprozesse“, „verstärkter Automatisierungsmöglichkeiten“ und „Imagepflege“ melden. Hingegen konnte eine Verringerung der Meldungen hinsichtlich „Erschliessung neuer Kundensegmente“ sowie „Erschliessung neuer Absatzgebiete“ festgestellt werden.

Die Erhebung 2011 zeigt insgesamt eine leichte Verschiebung des Nutzenempfindens hin zur Beschleunigung der Geschäftsprozesse und zur verstärkten Nutzung von Automatisierungsmöglichkeiten. E-Verkauf wird auch zunehmend als wesentlicher Wettbewerbsfaktor gesehen.

Tabelle 9.8: Geschäftlicher Nutzen von E-Beschaffung
 (%-Anteil der Firmen mit E-Beschaffung, die der jeweiligen Art des Nutzens eine hohe Bedeutung beimessen
 (Wert 3 auf einer dreistufigen Skala))

2008	Industrie (gesamt)	Hightech Ind.	Traditio- nelle Ind.	Bauwirt- schaft (gesamt)	Dienst- leistungen (gesamt)	Moderne DL	Traditio- nelle DL	Total
Art des Nutzens								
Kenntnis des Angebots der Lieferanten	41	37	43	43	48	52	46	46
Billige Abwicklung des Einkaufs	26	27	26	21	27	32	25	26
Tiefere Einkaufspreise	15	11	17	16	20	19	20	18
Geringere Lagerhaltung	13	8	15	17	17	18	17	16
Beschleunigung der Geschäftsprozesse	38	33	41	38	44	45	43	42
Verstärkte Automatisierungsmöglichkeiten	18	15	20	7	20	16	23	18
Mit der Konkurrenz Schritt halten, Imagepflege	9	8	10	12	14	10	17	13
2011								
Kenntnis des Angebots der Lieferanten	43	40	44	41	53	51	54	49
Billige Abwicklung des Einkaufs	28	20	32	24	29	25	32	28
Tiefere Einkaufspreise	22	18	24	19	25	22	26	23
Geringere Lagerhaltung	22	15	25	25	20	20	20	21
Beschleunigung der Geschäftsprozesse	41	39	42	34	45	48	43	43
Verstärkte Automatisierungsmöglichkeiten	16	11	18	20	21	18	23	20
Mit der Konkurrenz Schritt halten, Imagepflege	11	10	12	13	16	8	21	14

Quelle: KOF-Innovationsumfragen 2008 und 2011, firmengewichtete Zahlen

Tabelle 9.9: Geschäftlicher Nutzen von E-Verkauf
 (%-Anteil der Firmen mit E-Verkauf, die der jeweiligen Art des Nutzens eine hohe Bedeutung beimessen
 (Wert 3 auf einer dreistufigen Skala))

2008 Art des Nutzens	Industrie (gesamt)	Hightech Ind.	Traditio- nelle Ind.	Bauwirt- schaft (*)	Dienst- leistungen (gesamt)	Moderne DL	Traditio- nelle DL	Total
Höhere Qualität/Vielfalt des Angebotes	16	12	18		20	15	20	19
Stärkere Kundenorientierung	36	30	39		45	50	44	43
Erschliessung neuer Kundensegmente	33	32	34		56	50	57	52
Lancierung neuer Produkte	25	32	21		29	15	32	29
Erschliessung neuer Absatzgebiete	22	26	20		35	23	37	34
Geringere Kosten für Marketing und After-Sales-Services	22	22	21		20	28	18	21
Beschleunigung der Geschäftsprozesse	33	28	36		31	38	30	31
Verstärkte Automatisierungsmöglichkeiten	19	19	19		22	29	20	20
Mit der Konkurrenz Schritt halten, Imagepflege	23	28	21		42	49	41	38

Tabelle 9.9: Geschäftlicher Nutzen von E-Verkauf (Fortsetzung)
 (%-Anteil der Firmen mit E-Verkauf, die der jeweiligen Art des Nutzens eine hohe Bedeutung beimessen
 (Wert 3 auf einer dreistufigen Skala))

2011	Industrie (gesamt)	Hightech Ind.	Traditio- nelle Ind.	Bauwirt- schaft (*)	Dienst- leistungen (gesamt)	Moderne DL	Traditio- nelle DL	Total
Art des Nutzens								
Höhere Qualität/Vielfalt des Angebotes	11	11	11		22	19	23	20
Stärkere Kundenorientierung	28	26	29		49	48	49	45
Erschliessung neuer Kundensegmente	35	16	43		51	42	54	48
Lancierung neuer Produkte	25	21	27		32	33	31	30
Erschliessung neuer Absatzgebiete	25	17	29		34	26	37	31
Geringere Kosten für Marketing und After-Sales-Services	22	14	26		31	31	31	30
Beschleunigung der Geschäftsprozesse	33	25	36		42	44	41	40
Verstärkte Automatisierungsmöglichkeiten	24	22	25		34	36	34	32
Mit der Konkurrenz Schritt halten, Imagepflege	30	17	36		50	54	49	47

(*) Die Angaben zur Bauwirtschaft beruhen auf sehr wenigen Beobachtungen (11 Firmen 2008 und 14 Firmen 2011) und werden deshalb nicht ausgewiesen.
 Quelle: KOF-Panelumfragen 2008 und 2011, firmengewichtete Zahlen

9.4 Hemmnisse für den Verkauf von Waren und Dienstleistungen über das Internet

Bei den Hemmnissen wollen wir zwischen im E-Verkauf aktiven Firmen und im E-Verkauf inaktiven Firmen unterscheiden. Das Hemmnisprofil der ersten Kategorie (der aktiven Firmen) gibt Hinweise darauf, welche Faktoren einer Intensivierung des E-Verkaufs im Wege stehen. Bei den inaktiven Firmen zeigt das Hemmnisprofil wesentliche Adoptionshindernisse auf (siehe Tabelle 9.10).

Im Vergleich beider Erhebungsjahre 2011 und 2008 zeigt sich insgesamt eine uneinheitliche Veränderung des Hemmnisempfindens zur Intensivierung des E-Verkaufs (siehe Tabelle 9.10; Firmen mit internetgestützten E-Verkäufen). Während die Kategorien „Produkte nicht geeignet“, „Investitions- und Betriebskosten zu hoch“, „Logistikprobleme“ und „Öffnung der Firma für andere Firmen unerwünscht“ von weniger Firmen als wesentliches Hemmnis identifiziert wurden, zeigen alle anderen Kategorien häufigere Nennungen.

Das wesentlichste Hemmnis bei der Erweiterung des E-Verkaufs ist nach wie vor „Produkte nicht geeignet“, gefolgt von „Sicherheitsproblemen bei der Zahlungsabwicklung“ und „Kunden für E-Käufe nicht bereit“. Das Hemmnisempfinden der Dienstleistungsfirmen (DL-Firmen) und Industriefirmen unterscheidet sich zum Teil wesentlich. Die DL-Firmen spiegeln hinsichtlich der Entwicklung grundsätzlich das Total wider. Diese haben 2011 (wie bereits in der Vorperiode) relativ häufiger (zur Industrie) Sicherheitsprobleme als Hemmnisgrund angegeben. Auffallend ist auch die relativ grosse Bedeutung des Hemmnisses „hoher Anpassungsbedarf“. Industriefirmen beklagen sich weniger häufig über Sicherheitsprobleme; hingegen werden die Hemmnisse „Produkte nicht geeignet“ und „Kunden für E-Käufe nicht bereit“ häufiger genannt als von DL-Firmen. Die Angaben zur Bauwirtschaft beruhen nur auf sehr wenigen Beobachtungen und werden hier nicht kommentiert.

Die Adoptionshemmnisse von Firmen, welche keinen E-Verkauf betreiben, haben zwischen 2008 und 2011 zugenommen (siehe Tabelle 9.10; Firmen ohne internetgestützte E-Verkäufe). Nur die Kategorien „Kunden für E-Käufe nicht bereit“, „ungewisse Ertragsperspektiven“ und „Sicherheitsprobleme bei der Zahlungsabwicklung“ zeigen keine Veränderungen. „Produkte nicht geeignet“ und „Kunde für E-Käufe nicht bereit“ sind auch 2011 die wesentlichsten Adoptionshemmnisse. Das gilt sowohl im Total als auch für die Teilsektoren. Insgesamt ist das Hemmnisempfinden der Baufirmen deutlich höher als bei den Industriefirmen und den Dienstleistungsfirmen.

Fazit

Das Hemmnisempfinden der E-verkaufsaktiven Firmen als auch der inaktiven Firmen ist im Vergleichszeitraum 2008 und 2011 in der Mehrzahl der Kategorien leicht angestiegen. Dies erklärt auch die relativ geringe Veränderung bei der Diffusion von E-Verkauf im betrachteten Zeitraum. Die Hemmniskategorie „Produkte nicht geeignet“ ist auch im Jahre 2011 ein wesentlicher Grund für die ausbleibende Adoption von E-Verkauf und für dessen Intensivierung. Aus wirtschaftspolitischer Sicht vermittelt dieses Hemmnis aber keinen Handlungsbedarf. Relativ deutlich signalisieren die E-verkaufsaktiven Firmen den Wunsch nach einer sichereren Gestaltung der Zahlungsabwicklung. In erster Linie stellt dies natürlich eine technologische Herausforderung dar. Dennoch kann der politische Rahmen die sichere Abwicklung von Geschäftstransaktionen positiv (z.B. durch ausreichende Datenschutzbestimmungen) beeinflussen.²⁸

²⁸ Vertiefende, ökonometrische Analysen der Technologiediffusion in der Schweiz findet man in *Hollenstein/Wörter (2008)*.

Tabelle 9.10: Hemmnisse für den internetgestützten Verkauf nach Sektoren, 2008 und 2011
 (%-Anteil der Firmen, die dem jeweiligen Hemmnis eine hohe Bedeutung beimessen
 (Wert 3 auf einer dreistufigen Skala))

2008	Art des Hemmnisses	Firmen mit internetgestützten E-Verkäufen				Firmen ohne internetgestützte E-Verkäufe			
		Industrie	Bauwirtschaft(*)	DL	Total	Industrie	Bauwirtschaft(*)	DL	Total
	Produkte nicht geeignet	27	35	23	24	63	62	59	60
	Kunden für E-Käufe nicht bereit	18	1	9	11	25	25	23	24
	Ungewisse Ertragsperspektiven	8	3	2	3	8	9	9	9
	Investitions- und Betriebskosten zu hoch	8	32	9	10	9	12	6	8
	Sicherheitsprobleme bei der Zahlungsabwicklung	10	29	13	13	11	14	8	10
	Unklarer rechtlicher Rahmen, Datenschutzprobleme	10	4	4	5	9	10	7	8
	Technologische Unsicherheiten	6	0	3	3	7	4	4	4
	Mangel an Fachpersonal	2	0	4	3	5	9	5	6
	Informationsdefizite	2	0	2	2	6	6	4	5
	Widerstände des Personals/Managements	1	0	1	1	2	4	1	2
	Hoher Anpassungsbedarf (organisatorisch, technisch)	4	32	8	8	9	12	6	8
	Logistikprobleme	5	32	7	7	7	9	8	8
	Öffnung der Firma für andere Firmen unerwünscht	5	3	6	6	13	4	5	7

(*)Die dieser Tabelle zugrundeliegende Datenbasis enthält nur 11 Baufirmen mit internetgestützten E-Verkäufen

Tabelle 9.10: Hemmnisse für den internetgestützten Verkauf nach Sektoren, 2008 und 2011 (Fortsetzung)
 (%-Anteil der Firmen, die dem jeweiligen Hemmnis eine hohe Bedeutung beimessen
 (Wert 3 auf einer dreistufigen Skala))

2011 Art des Hemmnisses	Firmen mit internetgestützten E-Verkäufen				Firmen ohne internetgestützte E-Verkäufe			
	Industrie	Bauwirtschaft(*)	DL	Total	Industrie	Bauwirtschaft(*)	DL	Total
Produkte nicht geeignet	31	47	19	22	69	81	56	63
Kunden für E-Käufe nicht bereit	18	44	13	15	25	29	23	24
Ungewisse Ertragsperspektiven	5	0	5	5	7	8	10	9
Investitions- und Betriebskosten zu hoch	6	0	5	5	10	10	13	12
Sicherheitsprobleme bei der Zahlungsabwicklung	14	25	22	21	9	11	9	10
Unklarer rechtlicher Rahmen, Datenschutzprobleme	7	0	10	9	8	13	15	13
Technologische Unsicherheiten	5	0	5	5	6	10	7	7
Mangel an Fachpersonal	6	0	5	5	7	13	7	8
Informationsdefizite	3	0	3	3	5	12	6	7
Widerstände des Personals/Managements	3	0	2	2	2	9	4	4
Hoher Anpassungsbedarf (organisatorisch, technisch)	9	2	9	9	10	12	15	14
Logistikprobleme	5	0	3	4	10	9	10	10
Öffnung der Firma für andere Firmen unerwünscht	4	0	4	4	10	11	7	9

(*)Die dieser Tabelle zugrundeliegende Datenbasis enthält nur 14 Baufirmen mit internetgestützten E-Verkäufen
 Quelle: KOF-Innovationsumfragen 2008 und 2011, firmengewichtete Zahlen

9.5 „Open-Source“ Betriebssoftware

Zum zweiten Mal wurde im Jahre 2011 auch der Einsatz von „Open-Source“ Betriebssoftware (z.B. Linux) erhoben (siehe Tabelle 9.11). Ein Vergleich der Diffusionsdaten von 2008 und 2011 zeigt eine Verdoppelung der Anzahl Firmen, welche Open-Source Betriebssoftware verwenden. Die insgesamt festgestellte, stärkere Verbreitung wird von allen Grössenklassen mitgetragen. Im Jahre 2011 wird „Open-Source“ von knapp einem Fünftel aller Firmen eingesetzt. Besonders Dienstleistungsfirmen (21.3%) aber auch Industriefirmen (17.1%) verwenden derartige Software – deutlich häufiger als die Baufirmen (7.5%). Es sind vor allem die grösseren Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitern, die Open-Source Betriebssysteme verwenden (29.4%), gefolgt von den mittleren (22.0%) und kleinen Unternehmen (17.7%).

Tabelle 9.11: Anteil der Firmen, die Open Source Betriebssoftware verwenden

2008	5 bis 49 Besch.	50 bis 249 Besch.	250 und mehr Besch.	Total
Industrie	10.4	11.4	23.7	10.9
Baugewerbe	3.4	6.1	2.7	3.8
Dienstleistungen	9.6	15.3	26.6	10.3
Total	8.7	12.1	21.7	9.2
2011				
Industrie	14.9	25.2	26.8	17.1
Baugewerbe	6.0	13.4	28.0	7.5
Dienstleistungen	20.9	20.0	2.7	21.3
Total	17.7	22.0	29.4	18.4

Quelle: KOF-Innovationsumfragen 2008 und 2011, firmengewichtete Zahlen

9.6 Betriebliche Diffusion von „Social Networks“

Zum ersten Mal wurde in der Umfrage 2011 auch der Verbreitungsgrad von „Social Networks (Media)“ in der Schweizer Firmenlandschaft gemessen. „Social Media“ wie „Facebook“ oder „LinkedIn“ werden inzwischen von 20.9% der Firmen mit mehr als 5 Beschäftigten eingesetzt. „Instant Messaging“ (z.B. GoogleChat) von knapp 30%. „Online Collaboration“-Tools (z.B. Sharepoint) und „Voice/Video over IP“ werden hingegen weniger häufig eingesetzt. Hier sehen wir Diffusionsraten von 16% bzw. 19%.

Hinsichtlich der Firmengrösse sehen wir, dass alle Technologien von grösseren Firmen häufiger eingesetzt werden als von kleineren Firmen. Besonders auffallend sind die Unterschiede bei „Online Collaboration“ und „Voice/Video over IP“.

Tabelle 9.12: Anteil der Firmen, die Social Networks verwenden

	5 bis 49 Besch.	50 bis 249 Besch.	250 und mehr Besch.	Total
Social Media	20.4	23.8	29.1	20.9
Instant Messaging	29.3	31.0	42.1	29.6
Online Collaboration	14.3	25.7	49.6	16.0
Voice/Video over IP	16.8	31.0	52.4	18.9

Quelle: KOF-Innovationsumfrage 2011, firmengewichtete Zahlen

Schlussfolgerungen

10. Zusammenfassung und wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen

Spyros Arvanitis

10.1 Fragestellung und Datenbasis

Im Herbst 2011 fand die achte, im Rahmen der „Strukturberichterstattung“ des Staatssekretariats für Wirtschaft (SECO) von der KOF durchgeführte Innovationserhebung statt. Zudem wurde im gleichen Jahr eine Sonderumfrage bei den Spitälern durchgeführt. Im Wesentlichen ging es darum,

- die aktuelle Innovationsleistung der Schweizer Wirtschaft nach Branchen und Grössenklassen anhand verschiedenster Innovationsindikatoren zu ermitteln;
- die Entwicklung der Innovationsleistung seit 1990, d.h. über zwei volle Konjunkturzyklen, zu analysieren;
- die wichtigsten Innovationshemmnisse zu identifizieren und abzuklären, ob und wie sich die Situation im Zeitablauf verändert hat;
- die Innovationsleistung und Teilaspekte der Innovationstätigkeit zwischen der Schweizer Wirtschaft und den EU-Ländern zu vergleichen, wobei auf den mit unserer Umfrage vergleichbaren „Community Innovation Survey“ (CIS) von Eurostat zurückgegriffen wird;
- die Ergebnisse des CIS-basierten Benchmarkings durch Berücksichtigung zusätzlicher Indikatoren abzusichern und auf nicht-europäische Länder zu erweitern;
- die Innovationsaktivitäten im Spitalwesen zu analysieren;
- Ergebnisse der Sonderumfrage im Auftrag des ETH-Rates zum Wissens- und Technologietransfer (WTT) zwischen Hochschulen und Unternehmen in der Schweiz zu vermitteln;
- die Diffusion und Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien im Unternehmensbereich zu analysieren.

Die Innovationsumfrage 2011 beruhte auf dem KOF-Unternehmenspanel, dem neu eine nach 34 Branchen (NOGA-2008-Klassifikation) und – innerhalb der einzelnen Branchen – nach drei Grössenklassen disproportional geschichtete Stichprobe von Firmen mit mindestens fünf Beschäftigten der Sektoren Industrie, Bauwirtschaft und kommerzielle Dienstleistungen zugrundeliegt. Die

Nettostichprobe umfasste 6'591 Unternehmen, von denen 2'363 auswertbare Antworten lieferten. Die Rücklaufquote von 35.9% ist angesichts der Komplexität der Befragung befriedigend. Die deskriptiven Resultate beruhen auf einer Gewichtung der Daten, welche die Eigenschaften des Stichprobenplans (Schichtung) und die Antwortwahrscheinlichkeit je Schicht sowie bei quantitativen Grössen auch den Umsatz (Indikator „Umsatzanteil innovativer Produkte“) oder die Kosten (Indikator „innovationsbedingte Kostensenkung“) berücksichtigt.

10.2 Innovationsaktivitäten 2009-2011

In den Jahren 2009-11 realisierten insgesamt 40% der Firmen Neuerungen durch die Einführung neuer Produkte am Markt und/oder neuer Produktionsverfahren im Betrieb. In der Industrie lag die Innovationshäufigkeit mit 55% wesentlich höher als im Dienstleistungssektor mit 39% und der Bauwirtschaft mit 24%.

Um ein Gesamtbild der Innovationsleistung einer Branche für den Zeitraum 2009-11 zu erhalten wurden die Ergebnisse für die einzelnen Innovationsindikatoren zusammengetragen. Als Masse für die *Innovationsneigung* werden folgende Indikatoren verwendet: der Anteil Unternehmen mit (a) Produktneuerungen, (b) mit Prozessneuerungen, (c) mit F&E-Aktivitäten und (d) mit Patenten. Die *Innovationsintensität* wird gemessen inputseitig durch (e) den Anteil der F&E-Aufwendungen am Umsatz sowie (f) den Anteil der Innovationsaufwendungen und outputseitig durch (g) den Anteil von innovativen Produkten (nach Gliederung II in Kapitel 2.3.2) am Umsatz. Um einen Überblick über die relative Position einer Branche im Vergleich zu anderen Branchen zu erhalten, wird der jeweilige Rang einer Branche innerhalb des Sektors für jeden einzelnen Indikator bestimmt und anhand des durchschnittlichen Rangs über alle Indikatoren der *Gesamtrang* einer Branche berechnet. Bildet man Gruppen von Branchen mit ähnlicher Innovationsleistung nach dem Kriterium des Gesamtrangs, ergibt sich die nachstehende Rangordnung:

Industrie:

1. Innovationsstark:

Elektrotechnik, Elektronik/Instrumente, Medizinaltechnik, Maschinen

2. Überdurchschnittlich innovativ:

Fahrzeuge, Uhren, Kunststoffe, Chemie, Pharma

3. Unterdurchschnittlich innovativ:

Textil/Bekleidung, Metallerzeugnisse, Steine/Erden, Metallherstellung, sonstige Industrie

4. Innovationsschwach:

Holz, Paper, Nahrungsmittel, Druck, Wasser/Umwelt, Energie

Bau/Dienstleistungen:

1. Innovationsstark:

Informationstechnologie, Grosshandel

2. Überdurchschnittlich innovativ:

Technische Unternehmensdienstleistungen, Nichttechnische Unternehmensdienstleistungen, Banken/Versicherungen

3. Unterdurchschnittlich innovativ:

Bauwirtschaft, Immobilien/Vermietung

4. Innovationsschwach:

Gastgewerbe, Detailhandel, Verkehr/Logistik

10.3 Veränderung der Innovationsleistung seit den frühen 1990er-Jahren

Die Entwicklung bis 2008

Für den Zeitraum 1993-2008 lassen sich für die Innovationsaktivitäten – wir konzentrieren uns hier wegen der Eindeutigkeit der Resultate auf die Industrie (für den Bau- und Dienstleistungssektor lassen sich ähnliche Tendenzen feststellen; die zeitliche Entwicklung ist jedoch volatiler und deshalb bei gewissen Aspekten weniger eindeutig) – die folgenden Trends ausmachen:

- a) Der Anteil von Firmen, die Produkt- und/oder Prozessneuerungen realisieren, hat seit dem Höchststand von 1991/93 sukzessive abgenommen.
- b) Der Rückgang des Anteils F&E-treibender und patentaktiver Firmen war noch wesentlich ausgeprägter, was darauf hindeutet, dass im Zeitablauf der „Neuerungsgehalt“ der realisierten Innovationen abgenommen hat. Diese Tendenz hat sich aber in jüngster Zeit nicht mehr fortgesetzt.

- c) Nicht nur ist der Anteil innovierender Firmen gesunken, sondern diese investierten in der Zeit nach 2000 auch substantiell weniger in Innovationsaktivitäten als in den frühen 1990er-Jahren. Die Veränderungen zwischen 1999 und 2008 waren jedoch nicht mehr sehr gross.
- d) Die Struktur der Innovationsausgaben hat sich zwischen 1991/93 und 2006/08 sukzessive von den auf eine Verstärkung der auf Grundlagen zielenden F&E-Aktivitäten auf die anwendungsnäheren Ausgabenkomponenten Konstruktion/Design und innovationsorientierte Folgeinvestitionen verschoben. In den letzten Jahren des betrachteten Zeitraums hat sich diese Tendenz aber nicht mehr fortgesetzt.
- e) Der Umsatzanteil innovativer Produkte entwickelte sich über den gesamten Zeitraum 1993-2008 hinweg relativ gut und stieg zwischen 2002 und 2008 wieder kontinuierlich an, dies bei deutlich ungünstigerer Entwicklung der Innovationsausgaben und des Anteils innovativer Firmen. Dies bedeutet, dass die Umsatzproduktivität des Innovationsinputs im Zeitablauf zugenommen hat, mit anderen Worten, dass der Innovationsprozess insgesamt effizienter wurde.

Die jüngste Krise hinterlässt deutliche Spuren

Wir haben festgestellt, dass die Unternehmen in der Referenzperiode im Durchschnitt zwar ihren Innovationsoutput prozyklisch reduzierten, aber darauf verzichteten, auch ihren Innovationsinput merklich zurückzufahren, sei es durch Reduktion des Anteils der Innovationsaufwendungen, sei es überhaupt durch Suspendierung von F&E-Aktivitäten (bei Firmen mit geringer F&E-Intensität). So können Know-how und innovationsrelevante Kompetenzen, deren Wiederbeschaffung oft recht kostspielig ist, für den nächsten Aufschwung aufrechterhalten werden. Dieses Verhalten kann durch die Resultate einer neueren KOF-Studie für die Periode 1997-2008 (Arvanitis/Wörter 2011) teilweise erklärt werden. Gemäss dieser Studie ist die Zahl der Firmen mit prozyklischem F&E-Investitionsverhalten beträchtlich grösser als die Zahl jener mit antizyklischem Verhalten. Das prozyklische Verhalten ist aber asymmetrisch. Es existieren nämlich merklich mehr Unternehmen, welche sich im Aufschwung prozyklisch verhalten, als solche, welche im Abschwung konjunktursynchron ihr F&E-Investitionsverhalten ändern. Darüber hinaus existiert eine mit der Anzahl prozyklischer Unternehmen vergleichbar hohe Zahl von Firmen mit unsystematischem – d.h. weder prozyklischem noch antizyklischem – Verhalten. So ergibt sich also eine Mehrheit von Firmen,

welche ein zurückhaltendes Verhalten im Abschwung aufweisen. Die Studie zeigte ferner, dass spezifische Unternehmensmerkmale und das Wettbewerbsumfeld einen signifikanten Einfluss auf das F&E-Investitionsverhalten der Firmen im wechselnden konjunkturellen Umfeld ausüben. Antizyklisches Verhalten wurde vor allem in Märkten mit niedrigem preislichen Wettbewerb und hoher Relevanz nichtpreislicher Wettbewerbsparameter festgestellt. Antizyklische Unternehmen sind in der Regel im F&E-Bereich gut vernetzt und haben eine relativ hohe F&E-Intensität.

10.4 Innovationshemmnisse

Gemäss der jüngsten Umfrage stellen (zu) hohe Kosten und (zu) lange Amortisationszeiten von Innovationsprojekten, leichte Kopierbarkeit sowie hohe Marktrisiken und Finanzierungsprobleme – allerdings nur hinsichtlich der Verfügbarkeit von Eigenkapital – für einen relativ grossen Teil der Firmen ein Innovationshemmnis dar. Ein Defizit an Forschungs- und Innovationsförderung sowie staatliche Regulierungen spielen als Hemmnisse keine wesentliche Rolle; bei letzteren sind die Umweltgesetzgebung sowie planungs- und baurechtliche Vorschriften noch am ehesten von Bedeutung. Politikrelevant ist die Tatsache, dass kleine Unternehmen besonders häufig unter einem Mangel an Eigenmitteln und einem ungenügenden Imitationsschutz leiden.

Im längerfristigen Trend, d.h. seit 1990, haben die Innovationshemmnisse – mit einer wichtigen Ausnahme (Finanzierungsprobleme) – an Bedeutung eingebüsst, das “Innovationsklima“ hat sich also verbessert. Bei den wirtschaftspolitisch relevanten Hemmnissen sind folgende, zeitweise von zyklischen Effekten überlagerte Trends festzustellen:

Finanzierungsprobleme

In Bezug auf Finanzierungsprobleme hat sich die Situation in der Industrie zwischen 1988-90 und 2000-02 mehr oder weniger kontinuierlich verschlechtert. Bis 2003-05 hat sich dann die Situation leicht entspannt, eine Entwicklung, die sich bis 2006-08 fortsetzte, und sich erst in den letzten Jahren (Referenzperiode 2009-11) primär bezüglich Eigenmittel wieder leicht verschlechterte. Auf den Zugang zu Fremdmitteln scheint die Krise hingegen kaum einen Einfluss gehabt zu haben. Im Bau-/Dienstleistungssektor war die Bedeutung von Finanzierungsproblemen seit 1994-96, d.h. seit der erstmaligen Erfassung, bis 2003-05 praktisch konstant. Zwischen 2003-05 und 2006-08 ist aber auch in diesem Sektor eine ausgeprägte Verbesserung eingetreten. In der Referenzperiode ist praktisch keine Veränderung zu verzeichnen. Neben den

konjunkturellen Faktoren scheinen auch strukturelle Aspekte eine Rolle zu spielen, sind doch in erster Linie kleine Firmen von fehlenden Eigenmitteln betroffen. Zudem könnten der verschärfte internationale Wettbewerb und die etwas geringer gewordene Regulierung der inländischen Märkte zu einer strukturellen Kompression der Gewinnmargen geführt haben mit der Folge, dass der Spielraum zur Finanzierung von Innovationsaktivitäten reduziert wird.

Mangel an qualifiziertem Personal

Die Behinderung der Innovationstätigkeit durch einen Mangel an qualifiziertem (F&E-)Personal nahm in der Industrie zwischen 1988-90 und 2003-05 im Trend ab, wobei es in diesem Zeitraum selbst in konjunkturell günstigen Zeiten nicht mehr zu einer Trendumkehr kam. So nahm der Personalmangel im Aufschwung vor der Jahrtausendwende nicht zu, wie man hätte erwarten können, sondern war lediglich nicht weiter rückläufig. Der Konjunkturaufschwung in der Periode 2006-08 war jedoch so stark, dass die Personalengpässe zumindest in der Industrie wieder grösser geworden sind. Konjunkturbedingt hat sich die Situation bezüglich den Engpässen bei der Rekrutierung von (hoch)qualifiziertem Personal im Industriebereich in der Periode 2009-11 wieder entspannt und ist im Bau-/Dienstleistungssektor auf relativ tiefem Niveau verharret. Trotz starker Zuwanderung qualifizierter Arbeitskräfte aus dem EU-Raum stellt aber der Mangel an F&E-Personal weiterhin ein Strukturproblem dar.

Staatliche Regulierung

Staatliche Regulierungen haben als Innovationshemmnis im Trend an Bedeutung stark eingebüsst und spielen heute nur noch eine geringe Rolle.

Staatliche Innovationsförderung

Der Anteil Firmen, die sich über einen Mangel an Forschungs- und Innovationsförderung beklagen, war seit 1990 stets relativ tief, ist aber mittlerweile auf ein sehr niedriges Niveau gesunken. Auch in den Branchen, in denen in den 1990er Jahren noch recht viele Firmen ein Defizit an Fördergeldern meldeten, ist dieses Hemmnis heute kaum noch von Bedeutung.

Die hinsichtlich der Innovationshemmnisse insgesamt günstige Entwicklung bedeutet nicht, dass die Wirtschafts- und Technologiepolitik nicht weiterhin zu einer Verbesserung des „Innovationsklimas“ beitragen kann (siehe Abschnitt 10.8).

10.5 Internationaler Vergleich der Innovationsleistung

10.5.1 Die Innovationsposition der Schweiz – ein Vergleich mit den EU-Ländern anhand von CIS-Indikatoren

Gesamtbild

Gemäss einem Vergleich der Resultate der jüngsten KOF-Innovationsumfrage mit den entsprechenden Ergebnissen des in den EU-Ländern durchgeführten „Community Innovation Survey“ (CIS) gehört die Schweiz zusammen mit Dänemark nach wie vor zur Spitze Europas.

Diese Einschätzung der Position der Schweiz beruht auf einem breiten Spektrum von Indikatoren, das alle Phasen des Innovationsprozesses abdeckt. Im Industriebereich belegt die Schweiz nach Dänemark den zweiten Rang, gefolgt von Finnland und Deutschland. Auch im Dienstleistungssektor nimmt die Schweiz den zweiten Rang hinter Dänemark ein. Die besonderen Stärken der Schweizer Wirtschaft liegen beim hohen Anteil von Firmen, die sich in F&E-Aktivitäten engagieren, sowie bei der Fähigkeit, Neuerungen in Markterfolge umzusetzen.

KMU

Besonders gut schneidet die Schweiz bei den KMU ab. Die Unternehmen mit weniger als 250 Beschäftigten sind insgesamt innovativer als die KMU in allen EU-Ländern. In der Schweiz ist also die Innovationsfähigkeit nach Grössenklassen besonders breit abgestützt. Dank eigener Innovationsaktivitäten ist ein erheblicher Teil der KMU befähigt, firmenexternes Wissen aufzunehmen und dieses mit internem Know-how zu kombinieren. Damit verfügen viele KMU über die nötigen Voraussetzungen, um mit technologisch hochwertigen Produkten auf dem Weltmarkt – meist in Nischen – erfolgreich zu sein. Die Kombination eines sehr innovativen KMU-Sektors und einer beträchtlichen Zahl von grossen F&E-intensiven multinationalen Firmen ist eine strukturelle Stärke des „Innovationssystems Schweiz“.

Wissensnetzwerk

Die Kooperation bei Innovationsaktivitäten mit anderen Firmen oder Institutionen des Wissenschaftssektors trägt wesentlich zur Innovationsleistung bei. Deshalb überrascht es, dass die Schweiz hinsichtlich des Anteils von Firmen mit innovationsbezogenen Kooperationen nur eine mittlere Position einnimmt, und zwar sowohl bezüglich Kooperationen mit inländischen als auch mit

ausländischen Partnern. Allerdings ist die Vergleichbarkeit der Daten unbefriedigend, was eine zuverlässige Beurteilung erschwert; es überrascht denn auch nicht, dass dieses Ranking von jenem anhand der Intensität der Kooperation (Patentdaten) abweicht (siehe Abschnitt 10.5.3).

Innovationshemmnisse

Ein internationaler Vergleich der Innovationshemmnisse ist datenbedingt schwierig. Die für die jüngste Vergleichsperiode vorhandenen Informationen legen den Schluss nahe, dass sowohl in der Schweiz als auch in den EU-Ländern drei Hemmnistypen besonders ins Gewicht fallen, nämlich: ungenügende Finanzmittel, der Mangel an Fachkräften und hohe Innovationskosten. Letztere sowie der Mangel an Fachkräften fallen als Hemmnis in der Schweiz mehr ins Gewicht als in der EU (mit Ausnahme Deutschlands). Auch Schwierigkeiten der Finanzierung mit unternehmensinternen Mitteln stellt in der Schweiz ein grösseres Problem dar. Insgesamt scheinen in der Schweiz die Innovationsbarrieren im Vergleich mit der EU im Durchschnitt nicht höher zu sein. Allfällige regulierungsbedingte Behinderungen der Innovationstätigkeit können nicht in den Vergleich einbezogen werden, weil die EU zu diesem wirtschaftspolitisch relevanten Aspekt – erstaunlicherweise – keine Daten erhebt. Allerdings ist es unwahrscheinlich, dass die Schweiz in dieser Hinsicht schlechter dasteht als die EU-Länder, da – wie oben ausgeführt – diese Art von Hemmnissen mittlerweile hierzulande nur noch von geringer Bedeutung ist.

10.5.2 Veränderung der Innovationsleistung seit Mitte der 1990er-Jahre: Schweiz vs. EU

Die Innovationsleistung der Schweiz ist – im Gegensatz zu früher – nicht mehr besser als jene der innovationsstärksten EU-Länder. Letztere haben in den vergangenen zehn Jahren – teilweise markant – aufgeholt. Der Aufholprozess ist im Dienstleistungssektor ausgeprägter. Dies ist nicht nur auf Fortschritte im Ausland zurückzuführen, die bis zu einem gewissen Grad Ausdruck eines normalen Konvergenzprozesses sind, sondern widerspiegelt auch die ungünstige Entwicklung der Innovationsaktivitäten in der schweizerischen Industrie in den 1990er-Jahren und im Dienstleistungssektor in den frühen 2000er-Jahren. Gestützt auf den Anteil der Firmen mit Innovationen, machten Finnland und Belgien gegenüber der Schweiz am stärksten Boden gut.

Da mögliche Auswirkungen der Finanz- und Wirtschaftskrise in den Zahlen schon berücksichtigt sein müssten, scheint die Innovationsleistung in der

Schweiz stärker von den Krisenentwicklungen getroffen worden zu sein als in den Vergleichsländern, die eine stabile Entwicklung aufweisen.

10.5.3 Erweiterter Vergleich unter Einbezug von nicht-europäischen Ländern

Die Spitzenstellung der Schweiz wird durch Vergleiche anhand eines erweiterten Sets von Indikatoren und unter Berücksichtigung einer Vielzahl von nicht-europäischen Ländern bestätigt (*European Commission 2012*). Gemäss dem EU-Ranking ist die Schweiz der „overall innovation leader“, gefolgt von Schweden, Dänemark, Deutschland und Finnland, die alle zur Spitzengruppe gehören. Die Schweiz scheint auch vor den USA, Japan und Korea zu liegen; allerdings ist Vorsicht geboten, da die Indikatoren nicht immer einen direkten Vergleich zulassen.

Die wesentlichen Resultate des erweiterten Vergleichs lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- a) Die Schweiz gehört hinsichtlich der gesamtwirtschaftlichen F&E-Quote, zur Spitzengruppe, auch wenn sie von Finnland, Schweden und Japan hinter sich gelassen wird.
- b) Die für die Schweiz spezifische Aufteilung der F&E-Ausgaben auf kleine, mittlere und grosse Unternehmen ist eine strukturelle Stärke des Innovationssystems Schweiz. Trotz zahlreicher grosser F&E-intensiver multinationaler Firmen entfällt ein erheblicher Anteil der F&E-Ausgaben auf KMU. Damit ist die Wissensbasis sehr breit, was sowohl für die Absorption firmenexternen Wissens als auch die Lancierung innovativer Nischenprodukte sehr günstig ist.
- c) Bei der Zahl der Patentanmeldungen (normiert mit der Bevölkerungszahl) – ein wichtiger Indikator des Innovationsoutputs – ist die Schweiz in der Spitzengruppe, liegt aber nicht mehr auf Platz eins, sondern hinter Japan bei Triade-Patenten und hinter Finnland und Schweden bei PCT-Patenten.
- d) Die anhand der Ko-Patentierung gemessene innovationsorientierte Kooperation mit ausländischen Partnern – als Partnerländer stehen Deutschland und die USA im Vordergrund – ist ausserordentlich hoch, und zwar auch im Vergleich zu anderen kleinen innovationsstarken Volkswirtschaften wie Schweden und Finnland.

- e) Die Schweizer Wirtschaft vermag sich über den Besitz von Patenten, die auf F&E-Aktivitäten an ausländischen Standorten beruhen, erhebliche Wissensbestände anzueignen, und zwar in höherem Mass als alle andern Länder.
- f) Die Schweiz ist auf dem Weltmarkt mit innovativen, wissensbasierten Gütern sehr erfolgreich. Dies gilt weniger für die wissensintensiven unternehmensnahen Dienstleistungen (ohne Finanzdienstleistungen, deren Markterfolg nur teilweise von der Innovationsfähigkeit bestimmt wird).
- g) Das „Innovation Union Scoreboard“ präsentiert zwei Gesamtindizes zur Innovationsleistung von Ländern, die auf einer Aggregation zahlreicher Einzelindikatoren beruhen. Gemäss dem für den Vergleich innerhalb von Europa verwendeten „Summary Innovation Index“ der EU liegt die Schweiz auf Rang 1, gemäss dem Gesamtindex des „Global Innovation Scoreboard“, der zusätzlich für die wichtigsten ausser-europäischen Volkswirtschaften berechnet wird, belegt die Schweiz hinter Schweden den zweiten Platz.

10.6 Spezialanalyse 1: Innovationsaktivitäten im Gesundheitsbereich

Die KOF hat 2011 zum ersten Mal eine Umfrage unter 300 Schweizer Spitälern durchgeführt. Die 300 Spitäler sind in der Krankenhausstatistik des Bundesamts für Statistik vorhanden, die alle Spitäler der Schweiz abdeckt. Es handelt sich also um eine Vollerhebung. Von den 300 Spitälern haben 110 geantwortet, was einer Rücklaufquote von ca. 37% entspricht. Die höchsten Rücklaufquoten weisen die Psychiatrien und Rehabilitationsspitäler auf, die in der Schweiz zahlenmässig überproportional vertreten sind. Von den Universitätsspitalern, die hinsichtlich der Innovationsaktivitäten sicher am interessantesten sind, haben zwar alle geantwortet, allerdings fällt die Gesamtzahl von fünf insgesamt kaum ins Gewicht. Bei Allgemeinspitälern, die schon aufgrund ihrer grossen Anzahl in der Grundgesamtheit von Wichtigkeit sind, ist die Rücklaufquote leider enttäuschend niedrig.

Der Anteil innovativer Spitäler mit 83% ist wesentlich höher als im kommerziellen Dienstleistungsbereich mit 39%. Auch scheinen grössere Spitäler besonders innovativ zu sein, so gehören in der Gruppe der Spitäler mit mehr als 750 Beschäftigten 96% zu den Innovatoren. In kleineren Spitälern sind es immerhin noch 71 bis 72%. Universitätsspitäler haben häufiger Produktinnovationen als Prozessinnovationen und Kantonsspitäler und Allgemeinspitäler circa gleich häufig Produkt- und Prozessinnovationen, während bei

Psychiatrien und bei Rehabilitationsspitalern deutlich häufiger Prozessinnovatoren anzutreffen sind. Insgesamt sind – im Gegensatz zum (kommerziellen) Dienstleistungssektor – Prozessinnovationen bei den Spitälern häufiger als Produktinnovationen (allerdings nur für Spitäler mit weniger als 750 Mitarbeitern), was vermutlich den Anpassungsdruck in Spitälern hinsichtlich Prozessstrukturen widerspiegelt.

In Bezug auf die *Art der Innovationen* im Produkt- bzw. Prozessbereich ist auffallend, dass Neuerungen im Bereich der technischen Ausrüstung und bei Chirurgie- und Therapieverfahren signifikant häufiger sind als Innovationen bei Medikamenten und Diagnostika, trotz der Fülle insbesondere neuer Medikamente, die jährlich eingeführt werden. Praktisch alle Spitäler mit Prozessinnovationen melden (auch) Neuerungen im Organisationsbereich.

Bezüglich des *Neuheitsgrads* der Innovationen zeigt sich, dass – wenig überraschend – die meisten Innovationen Spitalneuheiten sind, das heisst von anderen Spitälern bereits eingeführt worden und von diesen dann übernommen worden sind. Der Anteil von Innovationen, die das Spital als erstes in der Schweiz eingeführt hat (also demnach von Spitälern oder Firmen im Ausland übernommen hat), liegt merklich tiefer als bei Spitalneuheiten. Weltneuheiten sind sehr selten und wurden auch nur von Universitätsspitalern eingeführt.

Innovationen wurden am häufigsten in der Chirurgie eingeführt, wobei hier Produktinnovationen noch etwas häufiger sind als Prozessinnovationen. Psychiatrische Abteilungen scheinen auch sehr innovativ zu sein, jedoch sind Prozessinnovationen etwas häufiger als Produktinnovationen. Es folgen nach abnehmender Innovationshäufigkeit die Abteilungen Radiologie, Innere Medizin, Rehabilitation, Intensivmedizin und weitere Tätigkeitsbereiche.

Die chirurgischen Abteilungen haben hauptsächlich technische und – wenig überraschend – chirurgische Innovationen. In psychiatrischen Abteilungen wurden ganz überwiegend organisatorische Innovationen eingeführt. In der Radiologie und der Inneren Medizin sind technische Innovationen klar am wichtigsten. In der Rehabilitation sind technische und organisatorische Innovationen ungefähr gleich stark vertreten. In der Intensivmedizin kommt technischen Innovationen die grösste Bedeutung zu.

10.7 Spezialanalyse 2: Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)

Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) sind Querschnittstechnologien, d.h. sie durchdringen alle Bereiche der Wirtschaft und der Gesellschaft. Eine gute IKT-Infrastruktur und eine starke Verbreitung und Anwendung von IKT sind wichtige Elemente der Standortattraktivität eines Landes. Die folgenden Ausführungen beschränken sich auf die Nutzung von IKT in der Wirtschaft.

Zwischenbetriebliche Verbreitung wesentlicher IKT

Insgesamt kann festgehalten werden, dass in der Schweizer Wirtschaft neuere IKT-Elemente seit der letzten KOF-Umfrage eine stärkere Verbreitung gefunden haben. Einige Technologien nähern sich oder erreichten bereits die natürliche Verbreitungsgrenze von 100% (z.B. Internet). Bei anderen Technologien liegt – aufgrund des eingeschränkten Anwendungspotenzials vor allem bei kleinen Firmen – die Verbreitungsgrenze klar unterhalb von 100% (z.B. Intranet, Extranet). In vielen Fällen beobachtet man seit 2008 eine Zunahme der Verbreitung, jedoch mit zum Teil relativ geringen Zuwachsraten. Bei einfacheren Technologien sehen wir in den vergangenen Jahren eine Stagnation in der Verbreitung, die unter der 100% Grenze liegt (z.B. Homepages, digitale Assistenten). Das deutet darauf hin, dass deren Verbreitungsgrenze aufgrund des niedrigeren Anwendungspotentials bereits erreicht sein könnte. Stärkere Zuwachsraten zeigen relativ neue Technologien wie z.B. Cloud-basierte Lösungen. Des Weiteren beobachten wir einen klaren Trend in Richtung mobiler und festnetzgebundener Breitbandverbindungen mit immer höheren Übertragungsraten. Ebenfalls beachtenswert sind die Verbreitungsmuster von Software-Applikationen zur Unterstützung betrieblicher Prozesse, wie der Ressourcenplanung (ERP), der Gestaltung von Kundenbeziehungen (CRM) und der Effizienzsteigerung der gesamten Wertschöpfungskette (SCM). Die Verbreitung aller dieser Software-Applikationen stagniert praktisch. CRM und ERP zeigen etwas stärkere Verbreitungszuwächse als SCM. Komplexere Sicherheitstechnologien werden besonders häufig von Firmen der Hightech-Branchen und der modernen Dienstleistungsbranchen eingesetzt.

Innerbetriebliche Verbreitung von Laptop/PC, Internet, Intranet, und Cloud-basierten Lösungen

Bei allen beobachteten Technologien stieg die innerbetriebliche Verbreitung im Beobachtungszeitraum (2005-2011) an. Dies gilt für kleine, mittelgrosse und

grosse Unternehmen. Die Veränderungswerte sind bei allen Technologien ähnlich. Die Schwankungen bei den verschiedenen Grössenklassen sind etwas akzentuierter als im Total. Auffallend sind die innerbetrieblichen Verbreitungsraten bei Cloud-basierten Lösungen. Obwohl es sich um eine relativ neue Technologie handelt, nutzen im Durchschnitt bereits 34% der Belegschaft eine „Cloud“. Der Anteil ist bei kleinen Unternehmen deutlich höher als bei mittleren und ebenfalls höher als bei den grossen Firmen.

Innerbetriebliche Verbreitung (Intensität) von E-Commerce auf der Beschaffungsseite

Der Anteil des E-Einkaufs (internetbasierter Einkauf von Waren und Dienstleistungen) am gesamten Einkauf einer Firma gilt als Indikator für die E-Commerce-Intensität auf der Beschaffungsseite. Die E-Einkaufsintensität auf Basis der Firmen mit E-Einkauf hat sich zwischen 2009 und 2011 erhöht. Die Feststellung einer grundsätzlich über den gesamten Beobachtungszeitraum steigenden Intensität gilt für alle Sektoren (Industrie, Bau und Dienstleistungen) und für alle Grössenklassen. Betrachten wir die Ergebnisse auf Basis aller Firmen, so sehen wir auch hier eine über die Zeit steigende E-Einkaufsintensität. Das gilt für das Total und für alle Teilaggregate.

Innerbetriebliche Verbreitung (Intensität) von E-Commerce auf der Verkaufsseite

Der Anteil des E-Verkaufs (internetbasierter Verkauf von Waren und Dienstleistungen) am Umsatz einer Firma gilt als Indikator für die innerbetriebliche Verbreitung von E-Verkauf. Auch beim E-Verkauf (Basis Firmen mit E-Verkauf) sehen wir eine Zunahme des entsprechenden Umsatzanteils insgesamt, aber auch auf sektoraler Basis, sowie für die kleinen und die mittelgrossen, nicht aber für die grossen Unternehmen.

Nutzenprofil von IKT

Ein Vergleich der Unternehmensangaben von 2011 mit denen von 2008 zeigt eine grundsätzlich leicht intensivere Nutzung des *Internets* (siehe Tabelle 9.6). Alle abgefragten Nutzungszwecke (mit Ausnahme der Kategorie „Erwerb von Produkten“) zeigen im Jahre 2011 eine leicht häufigere Nennung als noch drei Jahre zuvor.

Insgesamt hat sich der Nutzen des *E-Commerce für die Beschaffung* einer Firma erhöht. Im Jahre 2011 bewerteten die Firmen die verschiedenen Nutzenkategorien häufiger „sehr bedeutend“ als dies noch im Jahre 2008 der Fall war.

Die Verbreitung von *E-Verkauf* hat sich zwischen 2008 und 2011 im Prinzip kaum verändert, jedoch sehen wir eine grossteils positive Entwicklung des Nutzenempfindens von E-Verkauf. Ein Vergleich der Nutzenprofile der Jahre 2011 und 2008 zeigt insgesamt eine leichte Verschiebung des Nutzenempfindens hin zur Beschleunigung der Geschäftsprozesse und zur verstärkten Nutzung von Automatisierungsmöglichkeiten.

Hemmnisse

Das Hemmnisempfinden der E-verkaufsaktiven Firmen als auch der inaktiven Firmen ist im Vergleichszeitraum 2008 und 2011 in der Mehrzahl der Kategorien leicht angestiegen. Besonders relevante Hemmnisse sind die Sicherheitsprobleme bei der Zahlungsabwicklung und die Tatsache, dass die Produkte für den E-Verkauf nicht geeignet sind.

10.8 Wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen

10.8.1 Ausgangspunkt und allgemeine Rahmenbedingungen

Das Konzept der Schweiz zur Innovationsförderung stellt die Schaffung günstiger Rahmenbedingungen in den Vordergrund. Die wichtigsten Elemente dieses Konzepts sind die folgenden:²⁹

1. Grundlage der Innovationsförderung ist eine wettbewerbsorientierte Wirtschaftsordnung.
2. Wirtschaftspolitische Eingriffe sollen sich im Wesentlichen auf die Korrektur von Marktunvollkommenheiten beschränken.
3. Der Wirtschaft wird eine hochwertige materielle Infrastruktur zur Verfügung gestellt (Telekommunikationsnetz, usw.).
4. Der Staat sorgt für ausreichende Investitionen in Bildung und Forschung.
5. Die Subventionierung der Innovationstätigkeit von Unternehmen erfolgt hauptsächlich indirekt, nämlich durch Finanzierung der Hochschulpartner in

²⁹ Siehe *Arvanitis/Hollenstein (2012), Kap. 10* für eine ausführlichere Diskussion der schweizerischen Innovationspolitik.

Projekten, die auf einer Kooperation zwischen Firmen und Hochschulen basieren, wobei dem Technologietransfer grosse Bedeutung zukommt.

6. Der Staat fördert Neugründungen im Hightech-Bereich (inkl. Spin-offs von Hochschulen).
7. Der Bund beteiligt sich an internationalen Forschungsprogrammen, insbesondere im Rahmen des bilateralen Forschungsabkommens mit der EU (EU-Rahmenprogramme für Forschung und Technologie usw.).

Ein wesentlicher Aspekt der Verbesserung der Rahmenbedingungen ist die (weitere) Öffnung bisher stark abgeschotteter Bereiche (Landwirtschaft, Elektrizitätsmarkt, Gesundheitswesen, öffentliches Beschaffungswesen, geschützte Berufe, Gewerbeordnung usw.). Dadurch werden einerseits unmittelbar Innovationen ausgelöst, so vor allem in den Wachstumsbranchen Gesundheitswesen oder Bildungswesen. Andererseits resultieren Effizienzgewinne, die durch einen intensiveren Wettbewerb sowie die Freisetzung bisher gebundener Ressourcen für produktivere Zwecke entstehen. Eine solche Reallokation der Ressourcen erfolgt einerseits durch den (sektoralen) Strukturwandel, andererseits – sofern die Politik entsprechend handelt – durch Einsatz von z.B. durch den Abbau von Subventionen eingesparten Mitteln in Bereichen mit Zukunftspotential wie Bildung und Forschung.

Die aktuelle Forschungs- und Innovationspolitik des Bundes ist in der jüngsten „Botschaft für Bildung, Forschung und Innovation“ im Zeitraum 2013-2016 (*BFI-Botschaft 2012*) beschrieben. Mit dieser Botschaft beantragt der Bundesrat Fördermittel im Umfang von 23'878 Millionen Franken. Werden die für die EU-Rahmenprogramme für Forschung und Bildung reservierten Mittel dazu gezählt, so ergeben sich Voranschlagskredite von rund 26 Milliarden Franken. Damit wird in dieser Förderperiode ein nominales jährliches Wachstum von durchschnittlich 3,7% erreicht – ein im Vergleich mit anderen Bereichen immerhin überproportionales Wachstum.

10.8.2 Abbau von Innovationshemmnissen und Förderung von Bildung und Forschung

Im Trend hat die Bedeutung der Mehrzahl der von uns erfassten Innovationshemmnisse, die für die Politik relevant sind – Mangel an Fachkräften, Finanzierungsprobleme, staatliche Regulierungen sowie zu geringe Innovationsförderung – abgenommen, und zwar teilweise bereits seit längerer Zeit (siehe Abschnitt 10.4), es bestehen jedoch Verbesserungsmöglichkeiten.

Der *Mangel an hoch qualifiziertem Personal* ist zwar durch die Zuwanderung aus dem EU-Raum und die Wirtschaftskrise gelindert, wird aber längerfristig eine Schwachstelle bleiben. Der freie Personenverkehr darf deshalb nicht aus einer kurzfristigen Optik heraus eingeschränkt werden. Darüber hinaus ist anzustreben, die Einwanderung von Spezialisten aus Nicht-EU-Ländern zu erleichtern. Trotzdem: Die Schweiz muss in erster Linie selbst dafür sorgen, dass ihre Humankapitalbasis erweitert wird. Humankapital ist ein wesentlicher komparativer Vorteil der Schweiz. In diesem Sinne erscheint es uns vernünftig, dass die Investitionen in Bildung und Forschung nicht nur von den von der öffentlichen Hand (immer wieder) durchgeführten Budgetkürzungen ausgenommen werden, sondern sogar überproportional erhöht werden. Angesichts der Bedeutung dieses Budgetanteils ist auch die Forderung des Präsidenten der schweizerischen Universitätskonferenz nachvollziehbar, dass die Beiträge für die Hochschulen in der Periode 2013-2016 um 3.7% pro Jahr erhöht werden sollen anstatt progressiv wie in der BFI-Botschaft vorgesehen (SUK 2012). Begründet wird diese Forderung einerseits durch den Bedarf von beträchtlichen Zusatzmitteln angesichts der erwarteten Zunahme der Studentenzahlen bereits 2013 und 2014, andererseits um zu vermeiden, dass die höheren Steigerungsraten am Ende der Periode – wie in der Vergangenheit – Sparprogrammen zum Opfer fallen.

Unter den *Finanzierungshemmnissen* steht der Mangel an Eigenmitteln im Vordergrund. Das Manko an Eigenmitteln ist für viele kleine Unternehmen eine wesentliche Hürde für innovative Aktivitäten. Hier wirken sich Kapitalmarkt-Unvollkommenheiten (asymmetrische Information) sowie Unteilbarkeiten bei Innovationsprojekten negativ aus. Im Weiteren nahmen bei vielen kleineren Unternehmen die Eigenmittel – die wichtigste Quelle der Innovationsfinanzierung – in der jüngsten Krise ab. Angesichts der verhaltenen Wachstumsperspektiven wird der Mangel an Eigenmitteln vermutlich längere Zeit anhalten. Unter diesen Umständen könnte sich das konjunkturelle zu einem strukturellen Hemmnis wandeln, insbesondere wenn bei mangelnden Investitionen, z.B. in F&E, die entsprechenden Kapazitäten abgebaut werden; diese in besseren Zeiten wieder aufzubauen, ist nicht so einfach.

In Zusammenhang mit diesem Problem wäre in Erwägung zu ziehen, die Finanzierung von F&E- und Innovationsprojekten der Unternehmen durch steuerliche Massnahmen zu unterstützen. Dies würde nicht im Widerspruch zum heutigen Konzept des Bundes zur Innovationsförderung stehen. Denn eine solche Steuervergünstigung würde lediglich dazu dienen, die durch die Konjunktur-entwicklung mitverursachte Unstetigkeit der besonders risikobehafteten Investi-

tionen in Innovation zu reduzieren. Es sollte vermieden werden, dass infolge einer längeren Zeit mit schwacher Wirtschaftsentwicklung die Innovationsleistung – wie es in der Stagnationsphase der 1990er Jahre und auch jüngst der Fall war – erneut in grösserem Mass zurückgeht.

Résumé et implications sur le plan de la politique économique

Enquête et base de données

La huitième enquête du KOF sur l'innovation a eu lieu en automne 2011 dans le cadre du rapport publié par le Secrétariat d'Etat à l'économie (SECO) sur les structures économiques (Strukturberichterstattung). En outre, la même année, une enquête spéciale a été menée auprès des hôpitaux. Il s'agissait principalement de :

- évaluer la performance en innovation de l'économie suisse selon le secteur et la taille des entreprises, sur la base d'une série d'indicateurs ;
- analyser l'évolution de cette performance depuis 1990, c'est-à-dire au cours de deux cycles conjoncturels complets ;
- identifier les principaux obstacles à l'innovation et examiner l'évolution de la situation au fil du temps ;
- comparer la performance en innovation et certains aspects de l'innovation dans l'économie suisse et dans les pays de l'Union européenne, en recourant à l'enquête communautaire sur l'innovation (ECI) effectuée par Eurostat et comparable à notre enquête ;
- conforter les résultats de l'étalonnage basé sur l'ECI en prenant en considération des indicateurs supplémentaires et les étendre à des pays non européens ;
- analyser les activités d'innovation dans le monde hospitalier ;
- dépouiller les résultats de l'enquête spéciale menée pour le compte du Conseil de l'EPF sur le transfert du savoir et de la technologie entre l'Université et les entreprises en Suisse ;
- analyser la diffusion et l'utilisation des technologies d'information et de communication (TIC).

A l'instar des études précédentes, l'enquête sur l'innovation 2011 s'est fondée sur le panel d'entreprises du KOF, lequel s'appuie sur un échantillon d'entreprises employant au moins 5 salariés, appartenant aux secteurs de l'industrie, du bâtiment et des services, et réparties entre 34 branches (classification NOGA 2008) et non proportionnellement selon trois tailles d'entreprise à l'intérieur des différentes branches. L'échantillon net englobait 6591 entreprises, et 2363 réponses exploitables ont été fournies. Le taux de

réponse de 35,9% est satisfaisant compte tenu de la complexité de l'enquête et du fait que les taux obtenus dans les différentes cellules de l'échantillon étaient assez semblables. Les résultats descriptifs reposent sur une pondération des données, qui prend en compte les propriétés du plan d'échantillonnage (stratification) et la probabilité de réponse par strate, ainsi que, au niveau des valeurs quantitatives, le chiffre d'affaires (indicateur « part du chiffre d'affaires affectée aux produits novateurs ») et les coûts (indicateur « réduction des coûts liée à l'innovation »).

Activités d'innovation 2009-2011

Durant la période 2009-11, 40% des entreprises ont accompli des innovations sous la forme de nouveaux produits lancés sur le marché ou de nouveaux procédés de fabrication adoptés dans la production. La fréquence d'innovation est nettement plus élevée dans l'industrie (55%) que dans le secteur tertiaire (39%) et dans le bâtiment (24%).

Afin d'obtenir un aperçu global des activités novatrices d'un secteur d'activité pendant la période 2009-11, nous avons regroupé les résultats des différents indicateurs d'innovation. Les indicateurs suivants ont été utilisés pour mesurer la *propension à l'innovation* : la part des entreprises présentant (a) des innovations de produit, (b) des innovations de procédé, (c) des activités de R&D et (d) des brevets. L'*intensité d'innovation* se mesure, du côté des ressources mobilisées, (e) d'après la part des dépenses en R&D dans le chiffre d'affaires et (f) la part des dépenses d'innovation, ainsi que, du côté de la production, (g) la part du chiffre d'affaires affectée aux produits novateurs (selon la répartition II). Pour obtenir une vue d'ensemble de la position relative d'un secteur d'activité par rapport aux autres, nous avons déterminé le rang de chaque secteur à l'intérieur du champ de chaque indicateur et calculé le *rang global* de chaque secteur à partir du rang moyen obtenu pour chacun des indicateurs. La constitution de groupes sectoriels présentant une performance en innovation analogue selon le critère du rang global aboutit au classement suivant :

Industrie:

1. Très novateur :

Electrotechnique, électronique/instruments, technologie médicale, machines

2. Novateur :

Matériels de transport, horlogerie, matières plastiques, chimie, pharmacie

3. Peu novateur :

Textile/habillement, produits métalliques, produits minéraux non métalliques, métallurgie, autres

4. Très peu novateur :

Bois, papier, alimentation, imprimerie, eau/environnement, énergie

Bâtiment/services :

1. Très novateur :

Technologie de l'information, commerce de gros

2. Novateur:

Services techniques aux entreprises, services non techniques aux entreprises, banques/assurances

3. Peu novateur :

Bâtiment, immobilier

4. Très peu novateur :

Hôtellerie, commerce de détail, transports/logistique

Evolution de la performance en innovation depuis le début des années 1990

Evolution jusqu'en 2008

Concernant la période 1993-2008, il est possible d'observer les tendances indiquées ci-après. Etant donné la clarté des résultats, nous nous concentrons ici sur l'industrie (des tendances analogues peuvent être observées dans le bâtiment et le secteur tertiaire, mais l'évolution dans le temps est plus volatile et, par conséquent, moins évidente en ce qui concerne certains aspects).

- a) La part des entreprises réalisant des innovations de produit ou de procédé s'est progressivement réduite depuis le maximum observé en 1991/93.
- b) Le recul de la part des entreprises actives sur le plan de la R&D et des brevets s'est avéré encore nettement plus marqué, ce qui suggère que la

« teneur novatrice » des innovations réalisées a diminué au fil du temps. Cette tendance ne s'est toutefois plus maintenue dans un passé récent.

- c) Non seulement la part des entreprises novatrices a régressé, mais ces dernières investissent aussi aujourd'hui nettement moins dans les activités d'innovation qu'au début des années 1990. Les variations observées entre 1999 et 2008 n'étaient toutefois plus très marquées.
- d) La structure des dépenses en innovation s'est progressivement déplacée entre 1991/93 et 2006/08, depuis les activités R&D axées sur une consolidation des bases vers des composantes de dépenses plus proches de l'application telles que conception/design et investissements ultérieurs centrés sur l'innovation. Cette tendance n'a cependant plus persisté au cours des dernières années de la période considérée.
- e) La part du chiffre d'affaires revenant aux produits novateurs a connu une évolution relativement bonne durant l'ensemble de la période 1993-2008 et a encore progressé entre 2002 et 2008, et ce malgré une évolution nettement moins favorable des dépenses d'innovation et de la part des entreprises novatrices. Cela signifie que la productivité des ressources mobilisées a augmenté au fil du temps.

Les traces profondes de la dernière crise

Nous avons constaté que les entreprises avaient certes procédé, en moyenne, à une réduction procyclique de leur production d'innovations durant la période de référence, mais avaient aussi renoncé à diminuer notablement les intrants de l'innovation, que ce soit par une réduction de la part des dépenses d'innovation ou même par une suspension des activités de R&D (dans les entreprises à faible intensité en R&D). Ainsi, le savoir-faire et les compétences propres à l'innovation, dont la réacquisition s'avère souvent coûteuse, ont été maintenus pour la prochaine phase d'essor. Ce comportement peut être en partie étayé par une étude récente du KOF relative à la période 1997-2008 (Arvanitis/Wörter 2011). D'après cette étude, le nombre des entreprises au comportement d'investissement procyclique en R&D est sensiblement supérieur au nombre des entreprises optant pour un comportement anticyclique. Le comportement procyclique se révèle cependant asymétrique. Il existe en effet beaucoup plus d'entreprises adoptant une approche procyclique en phase d'essor que d'entreprises modifiant leur comportement d'investissement de manière synchrone avec la conjoncture en phase de récession. Par ailleurs, il existe un

nombre relativement élevé – et comparable au nombre d’entreprises procycliques – d’entreprises adoptant une approche non systématique, c’est-à-dire ni procyclique ni anticyclique. Il en résulte ainsi une majorité d’entreprises qui présentent un comportement réservé en cas de récession. L’étude a également révélé que les caractéristiques spécifiques des entreprises et le cadre concurrentiel exerçaient une influence significative sur le comportement d’investissement en R&D dans un contexte conjoncturel changeant. Le comportement anticyclique a surtout été observé sur des marchés à faible concurrence au niveau des prix et à grande importance des paramètres concurrentiels non liés aux prix. Les entreprises anticycliques sont en général bien interconnectées dans le secteur R&D et présentent une intensité en R&D relativement élevée.

Obstacles à l’innovation

Selon la dernière enquête, les coûts (trop) élevés et la durée d’amortissement (trop) prolongée des projets d’innovation, la copiabilité ainsi que les risques du marché et les problèmes de financement – à vrai dire seulement par rapport aux fonds propres – constituent un frein à l’innovation pour une part relativement élevée des entreprises. Le manque de promotion de la recherche et de l’innovation de même que les réglementations étatiques ne sont pas considérés comme des obstacles majeurs. Concernant ces réglementations, la législation relative à l’environnement de même que les prescriptions en matière de construction et de planification restent les plus importants obstacles. Le fait que les petites entreprises souffrent très souvent d’un manque de fonds propres et d’une protection insuffisante face aux imitations est un aspect politique important.

A plus long terme, c’est-à-dire depuis 1990, les obstacles à l’innovation ont perdu de leur importance – à l’exception, non négligeable, des problèmes de financement. Le climat d’innovation s’est donc amélioré. S’agissant des obstacles importants sur le plan de la politique économique, on constate les tendances suivantes, parfois combinées à des effets cycliques :

Problèmes de financement

Sur le plan des problèmes de financement, la situation n’a plus ou moins cessé de se dégrader dans l’industrie entre 1988-1990 et 2000-2002. Jusqu’en 2003-2005, elle s’est ensuite légèrement détendue, et cette évolution s’est poursuivie jusqu’en 2006-2008 pour se détériorer ensuite de nouveau quelque peu au cours des dernières années (période de référence 2009-2011), avant tout en ce qui

concerne les fonds propres. Par contre, la crise ne semble guère avoir exercé d'influence sur l'accès aux ressources extérieures. Dans le secteur de la construction et celui des services, l'importance des problèmes de financement est demeurée pratiquement constante depuis 1994-1996, c'est-à-dire la première enquête, jusqu'en 2003-2005. Entre 2003-2005 et 2006-2008, une nette amélioration s'est quand même fait sentir dans ce domaine. Pratiquement aucun changement n'est survenu durant la période de référence. Outre les facteurs conjoncturels, certains aspects structurels semblent avoir aussi joué un rôle, puisque ce sont avant tout les petites entreprises qui sont affectées par le manque de fonds propres. En outre, il se pourrait que le durcissement de la concurrence internationale et la régulation légèrement moindre des marchés intérieurs aient donné lieu à une compression structurelle des marges bénéficiaires, ce qui a eu pour effet que la marge de financement de projets d'innovation s'est vue réduite.

Pénurie de personnel qualifié

Le frein à l'innovation résultant d'un manque de main-d'œuvre qualifiée (R&D) a eu tendance à diminuer dans l'industrie entre 1988-1990 et 2003-2005, aucun revirement de tendance n'étant plus observé durant cette période même en cas de conjoncture favorable. La pénurie de personnel n'a ainsi pas augmenté durant l'essor qui a précédé le changement de millénaire, comme on aurait pu l'escompter, mais elle ne s'est simplement plus accentuée. L'essor conjoncturel de la période 2006-08 a toutefois été si fort que les pénuries de main-d'œuvre se sont accrues, du moins dans l'industrie. Pour des raisons conjoncturelles, la situation s'est de nouveau détendue en ce qui concerne les difficultés de recrutement de personnel (hautement) qualifié dans l'industrie pendant la période 2009-2011 ; elle s'est maintenue à un niveau relativement bas dans le bâtiment et le secteur tertiaire. Malgré l'afflux prononcé de main-d'œuvre qualifiée en provenance de l'UE, la pénurie de personnel en R&D reste un problème structurel.

Réglementations étatiques

Les réglementations étatiques en tant qu'obstacle à l'innovation ont eu tendance à perdre sensiblement de leur importance ; elles ne jouent plus aujourd'hui qu'un rôle mineur.

Promotion de l'innovation par l'Etat

La part des entreprises déplorant un manque d'encouragement en faveur de la recherche et de l'innovation s'est maintenue à un niveau relativement bas depuis

1990, et elle a même atteint aujourd'hui un niveau très bas. Cet obstacle n'a plus guère d'importance, même dans des secteurs où un grand nombre d'entreprises faisaient encore état d'un manque d'aide financière dans les années 1990.

L'évolution dans l'ensemble favorable en ce qui concerne les obstacles à l'innovation ne signifie pas que la politique économique et technologique ne peut pas continuer à contribuer à l'amélioration du climat d'innovation (cf. § 10.8).

Comparaison internationale de la performance en innovation

Position de la Suisse : comparaison avec les pays de l'UE sur la base des indicateurs ECI

Aperçu général

Selon une comparaison des résultats de la dernière enquête du KOF sur l'innovation avec les conclusions correspondantes de l'enquête communautaire sur l'innovation (ECI) menée dans les pays de l'UE, la Suisse figure toujours, avec le Danemark, en tête du classement européen.

Cette appréciation de la position de la Suisse se fonde sur un large éventail d'indicateurs, qui couvre l'ensemble des phases du processus d'innovation. Dans le secteur industriel, la Suisse emporte le deuxième rang après le Danemark, suivie par la Finlande et l'Allemagne. Dans le secteur des services également, la Suisse occupe le deuxième rang après le Danemark. Les points forts spécifiques de l'économie suisse se situent dans la forte proportion d'entreprises engagées dans des activités de R&D, de même que dans la faculté de convertir les innovations en succès sur le marché.

PME

La Suisse s'en sort particulièrement bien au niveau des PME. Les entreprises de moins de 250 salariés y sont dans l'ensemble plus novatrices que les PME de tous les autres pays de l'UE. En Suisse, la capacité d'innovation est donc largement répartie entre les catégories de taille d'entreprise. Grâce à leurs propres activités d'innovation, une bonne partie des PME sont en mesure d'assimiler un savoir externe à l'entreprise et de le combiner avec le savoir-faire interne. Bon nombre de PME disposent ainsi des conditions requises pour réussir à lancer des produits de haute valeur technologique sur le marché mondial – le plus souvent dans des niches. La combinaison d'un secteur PME

très novateur et d'un nombre remarquable de grandes multinationales à forte intensité en R&D constitue un atout structurel du système d'innovation suisse.

Réseau de savoir

La coopération avec d'autres entreprises ou institutions du secteur scientifique dans les activités d'innovation contribue dans une large mesure à la performance en innovation. Il est donc surprenant que la Suisse ne figure qu'en milieu de classement en ce qui concerne la part des entreprises engagées dans des coopérations liées à l'innovation, et ce aussi bien sur le plan des coopérations avec des partenaires suisses qu'étrangers. A vrai dire, la comparabilité des données ne donne pas entière satisfaction, ce qui rend difficile de porter un jugement fiable. Il n'est donc pas étonnant que ce classement diffère du classement relatif à l'intensité de coopération (données sur les brevets ; cf. § 10.5.3).

Obstacles à l'innovation

Une comparaison internationale des obstacles à l'innovation est difficile sur la base des données existantes. Les informations disponibles pour la dernière période de comparaison autorisent à conclure que, en Suisse comme dans les pays de l'UE, trois types d'obstacles entrent tout particulièrement en ligne de compte : insuffisance des moyens financiers, manque de main-d'œuvre et coûts d'innovation élevés. Ces derniers et le manque de main-d'œuvre constituent des obstacles plus influents en Suisse que dans l'UE (hormis l'Allemagne). De manière similaire, les difficultés de financement à l'aide de fonds propres posent un plus grand problème dans la Suisse. Dans l'ensemble, il apparaît que les obstacles à l'innovation ne sont pas plus importants en Suisse que dans l'UE. Les éventuelles entraves liées aux réglementations ne peuvent être prises en considération, car, aussi étrange que cela puisse paraître, l'UE ne recense aucune donnée sur cet aspect important du point de vue de la politique économique. Il est cependant peu probable que la Suisse s'en sorte moins bien à cet égard que les pays de l'UE, dans la mesure où ce type d'obstacle ne revêt plus qu'une importance mineure en Suisse.

Evolution de la performance en innovation depuis le milieu des années 1990 : Suisse contre UE

La performance de la Suisse en matière d'innovation n'est plus meilleure que celle des pays les plus performantes de l'UE, contrairement à la situation antérieure. Ceux-ci ont bien rattrapé leur retard – parfois dans une large mesure

– au cours des dix dernières années. Le processus de rattrapage est plus marqué dans le secteur tertiaire. Il ne s’explique pas seulement par les progrès accomplis à l’étranger, qui expriment jusqu’à un certain point un processus normal de convergence, mais il reflète aussi l’évolution défavorable des activités d’innovation dans l’industrie suisse au cours des années 1990 et dans le secteur des services au début des années 2000. S’appuyant sur la part des entreprises novatrices, la Finlande et la Belgique ont affiché les plus belles progressions par rapport à la Suisse.

Puisque le repli des activités d’innovation par suite de la crise financière et économique devrait être pris en compte dans les chiffres, il semble que la performance en innovation de la Suisse a été davantage affectée par les développements de la crise que celle dans les pays de référence, qui présentent une évolution stable d’après ses derniers chiffres.

Comparaison élargie intégrant des pays non européens

La position de la Suisse est confirmée par des comparaisons basées sur un ensemble élargi d’indicateurs et la prise en compte d’un certain nombre de pays non européens (*European Commission 2012*). Selon le classement de l’UE, la Suisse est « overall innovation leader », suivie par la Suède, le Danemark, l’Allemagne et la Finlande, qui figurent tous dans le peloton de tête. La Suisse semble même précéder les Etats-Unis, le Japon et la Corée ; la prudence est toutefois de rigueur, car les indicateurs n’autorisent pas toujours une comparaison directe.

Les principaux résultats de la comparaison élargie peuvent se résumer comme suit :

- a) La Suisse appartient au peloton de tête en ce qui concerne la part de la R&D dans l’ensemble de l’activité économique, même si elle est devancée par la Finlande, la Suède et le Japon.
- b) La répartition, spécifique de la Suisse, des dépenses en R&D entre les petites, les moyennes et les grandes entreprises est un des atouts structurels du système d’innovation suisse. Malgré la présence de nombreuses multinationales à forte intensité en R&D, une part substantielle des dépenses en R&D revient aux PME. La base de savoir est ainsi très large, ce qui s’avère propice à l’absorption de savoir externe aussi bien qu’au lancement de produits de niche novateurs.

- c) En ce qui concerne le nombre de dépôts de brevet (normé en fonction de la population) – indicateur important de la production d’innovation –, la Suisse figure également dans le groupe de tête, mais elle n’est plus en pole position ; elle est devancée par le Japon dans le domaine des brevets triadiques et par la Finlande et la Suède au niveau des brevets PCT.
- d) La coopération avec des partenaires étrangers axée sur l’innovation et mesurée sur la base du cobrevetage – surtout avec l’Allemagne et les Etats-Unis – est très intense, même par comparaison à d’autres petites économies novatrices comme la Suède et la Finlande.
- e) L’économie suisse est à même de s’approprier un savoir considérable par le biais de la possession de brevets reposant sur des activités de R&D menées à l’étranger, et même dans une plus large mesure que tous les autres pays.
- f) La Suisse est très performante sur le marché mondial des biens novateurs basés sur le savoir. C’est moins le cas en ce qui concerne les services proches de l’entreprise à forte intensité de savoir (hors services financiers, dont le succès n’est que partiellement déterminé par la capacité d’innovation).
- g) L’"Innovation Union Scoreboard" présente deux indices globaux sur la performance des pays en matière d’innovation, lesquels se fondent sur une agrégation de nombreux indicateurs. Selon le "Summary Innovation Index", utilisé pour la comparaison intra-européenne, la Suisse figure au 1^{er} rang ; selon le "Global Innovation Scoreboard", calculé en sus pour les principales économies extra-européennes, la Suisse occupe la 2^{ème} place derrière la Suède.

Analyse spéciale des activités d’innovation dans le secteur de la santé

En 2011, pour la première fois, le KOF a réalisé une enquête auprès de 300 hôpitaux suisses. Les 300 établissements figurent dans les statistiques de l’Office fédéral de la statistique qui regroupent l’ensemble des hôpitaux de Suisse. Il s’agit donc d’une enquête exhaustive. Sur les 300 hôpitaux, 110 ont répondu, ce qui correspond à un taux de réponse d’environ 37%. Les taux de réponse les plus élevés sont à mettre au crédit des hôpitaux psychiatriques et hôpitaux de réadaptation, qui sont quantitativement surreprésentés en Suisse. Parmi les hôpitaux universitaires, sans doute les plus intéressants du point de vue des activités d’innovation, tous ont certes répondu, mais leur nombre total

(5) ne s'avère guère déterminant. Concernant les hôpitaux généralistes, importants pour le résultat d'ensemble en raison de leur nombre, le taux de réponse a malheureusement été décevant.

La part des hôpitaux novateurs (83%) est nettement supérieure au taux enregistré dans le secteur des services commerciaux (39%). De même, les grands hôpitaux semblent particulièrement novateurs, si bien que 96% des hôpitaux employant plus de 750 salariés comptent parmi les novateurs, contre 71-72% des petits hôpitaux tout de même. Les hôpitaux universitaires présentent plus souvent des innovations de produit que des innovations de procédé, et les hôpitaux cantonaux et généralistes à peu près aussi souvent ; les hôpitaux psychiatriques et les hôpitaux de réadaptation figurent nettement plus souvent dans la catégorie des innovations de procédé. Dans l'ensemble, et contrairement au secteur des services (commerciaux), les innovations de procédé sont plus fréquentes que les innovations de produit dans les hôpitaux (à vrai dire seulement dans ceux employant moins de 750 salariés), ce qui reflète probablement la pression à l'adaptation exercée dans les hôpitaux sur le plan des structures processuelles.

Pour ce qui est du *type d'innovation*, il apparaît clairement que les innovations sont nettement plus fréquentes au niveau de l'équipement technique et des procédés chirurgicaux et thérapeutiques que sur le plan des médicaments et des diagnostics, malgré l'abondance de nouveaux médicaments introduits chaque année notamment. Pratiquement tous les hôpitaux présentant des innovations de procédé font (aussi) état d'innovations dans le secteur de l'organisation.

En ce qui concerne le *degré d'innovativité* des innovations, il apparaît – ce qui ne surprend guère – que la plupart consistent en nouveautés déjà introduites dans certains hôpitaux et adoptées ensuite par d'autres établissements. La part des innovations introduites en premier par un hôpital de Suisse (et adoptées ensuite des établissements ou des entreprises de l'étranger) se situe à un niveau nettement inférieur. Les innovations mondiales sont très rares et n'ont été introduites que dans des hôpitaux universitaires.

Les innovations ont été le plus souvent introduites en chirurgie, les innovations de produit s'avérant encore un peu plus fréquentes que les innovations de procédé. Les services de psychiatrie semblent également très novateurs, mais les innovations de procédé l'emportent sur les innovations de produit. Suivent, moyennant une fréquence d'innovation décroissante, les services de radiologie,

de médecine interne, de rééducation, de soins intensifs et d'autres secteurs d'activité.

Les services de chirurgie ont principalement des innovations techniques et – ce qui ne surprend guère – chirurgicales. Dans les services de psychiatrie, les innovations portent avant tout sur l'organisation. En radiologie et en médecine interne, les innovations techniques l'emportent nettement. En rééducation, les innovations techniques et organisationnelles sont à peu près en équilibre. Dans les services de soins intensifs, ce sont les innovations techniques qui revêtent la plus grande importance.

Analyse spéciale sur les technologies d'information et de communication (TIC)

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont des technologies « transversales », dans la mesure où elles pénètrent l'ensemble des secteurs de l'économie et de la société. Une bonne infrastructure en TIC et un degré élevé de diffusion et d'application des TIC constituent des facteurs importants concernant l'attrait exercé par un pays. Les considérations qui suivent se limitent à l'utilisation des TIC dans l'économie.

Diffusion inter-entreprises des principales TIC

Il est permis d'observer globalement que les éléments récents de TIC ont fait l'objet d'une diffusion accrue dans l'économie suisse depuis la dernière enquête du KOF. Certaines technologies se rapprochent du seuil naturel de diffusion de 100% (internet, p. ex.) ou l'ont déjà atteint. Pour d'autres technologies, en raison du potentiel d'application limité, notamment dans les petites entreprises, le seuil de diffusion est nettement inférieur à 100% (intranet, extranet, p. ex.). Dans bien des cas, on observe depuis 2008 un accroissement de la diffusion, mais selon des taux de croissance relativement faibles. Concernant les technologies plus simples, nous constatons une stagnation de la diffusion au cours des dernières années, le seuil se maintenant sous 100% (site internet, assistants numériques, p. ex.). Cette évolution suggère que leur seuil de diffusion pourrait déjà être atteint en raison d'un potentiel d'application plus limité. Les taux de croissance élevés concernent des technologies relativement récentes, comme les solutions en nuage, p. ex. Par ailleurs, nous observons une tendance manifeste vers les liaisons large bande mobiles et fixes offrant des vitesses de transmission de plus en plus élevées. Il convient aussi de noter les schémas de diffusion d'applications logicielles liées au soutien des processus d'exploitation tels que planification des ressources (ERP), gestion des relations clients (CRM) et à

l'accroissement de l'efficience de l'ensemble de la chaîne de création de valeur (SCM). La diffusion de ces applications stagne pratiquement. CRM et ERP présentent des taux de croissance légèrement supérieurs à celui des SCM. Les technologies de sécurité complexes sont surtout fréquemment utilisées par les entreprises du secteur high-tech et prestation de services modernes.

Diffusion intra-entreprise des PC/portables, internet, intranet, et solutions en nuage

Pour toutes les technologies observées, la diffusion intra-entreprise s'est accrue durant la période considérée (2005-2011). Cela s'applique aux petites, moyennes et grandes entreprises. Les taux de variation sont similaires dans toutes les technologies. Les fluctuations sont un peu plus accentuées dans les différentes catégories de taille d'entreprise que sur un plan global. On remarque surtout le taux de diffusion intra-entreprise des solutions en nuage. Bien qu'il s'agisse d'une technologie relativement récente, 34% du personnel en moyenne utilise déjà un nuage. La part est nettement plus élevée dans les petites entreprises que dans les moyennes et même que dans les grandes entreprises.

Diffusion intra-entreprise (intensité) du e-commerce au niveau des achats

La part des e-achats (achats de biens et de services via internet) sur l'ensemble des achats d'une entreprise est considérée comme un indicateur de l'intensité du e-commerce au niveau des acquisitions. L'intensité de l'e-achat s'est accrue entre 2009 et 2011 dans les entreprises qui recourent au e-commerce. Dans le contexte de taux de diffusion en hausse sur le plan de l'e-achat, cela signifie que les nouveaux adopteurs ont eu d'emblée une utilisation intensive de ce canal ou que les entreprises déjà actives ont accru l'intensité de son utilisation de telle sorte qu'elles ont surcompensé les taux d'intensité généralement assez bas des nouveaux adopteurs. La constatation d'une intensité s'accroissant sur l'intégralité de la période d'observation s'applique à l'ensemble des secteurs (industrie, bâtiment et services) et à toutes les catégories de taille d'entreprise. Si nous considérons les résultats obtenus pour l'ensemble des entreprises, nous observons aussi une intensité d'e-achat en hausse avec le temps. C'est vrai pour le total et pour tous ses composants.

Diffusion intra-entreprise (intensité) du e-commerce au niveau des ventes

La part des e-ventes (achats de biens et de services via internet) sur l'ensemble des ventes d'une entreprise est considérée comme un indicateur de l'intensité du e-commerce au niveau des ventes. Dans ce domaine aussi (entreprises recourant

au e-commerce), nous constatons un accroissement de la part du chiffre d'affaires correspondante, dans l'ensemble mais aussi sur une base sectorielle pour les petites et moyennes entreprises, mais pas pour les grandes entreprises. Ces dernières ont enregistré une nette augmentation entre 2009 et 2010 et un léger recul entre 2010 et 2011. On remarque surtout les parts élevées du chiffre d'affaires dans le secteur des services. La hausse constatée ici est avant tout imputable à l'hôtellerie, aux banques et assurances ainsi qu'au secteur immobilier.

Profil d'utilité des TIC

Une comparaison des indications fournies par les entreprises en 2011 avec celles de 2008 révèle une utilisation légèrement plus intensive d'*internet* (cf. tableau 9.6). Tous les motifs d'utilisation (hormis la catégorie « acquisition de produits ») sont cités en 2011 un peu plus fréquemment que trois ans auparavant.

Dans l'ensemble, l'utilité de l'*e-commerce pour les achats* s'est accrue. En 2011, les entreprises jugeaient plus souvent « très importantes » les différentes catégories d'utilisation que ce n'était encore le cas en 2008.

En principe, la diffusion de l'*e-vente* est demeurée pratiquement inchangée entre 2008 et 2011, mais nous observons une évolution en grande partie positive du sentiment d'utilité de l'*e-vente*. Une comparaison des profils de 2011 et de 2008 révèle, dans l'ensemble, un léger déplacement de ce sentiment vers l'accélération des processus commerciaux et le renforcement de l'utilisation des possibilités d'automatisation.

Obstacles

La perception d'obstacles, tant de la part des entreprises actives en e-vente que des entreprises inactives, a légèrement augmenté dans la majorité des catégories durant la période 2008-2011..

Implications sur le plan de la politique économique

Point de départ et conditions générales

La conception de la Suisse en matière de promotion de l'innovation met l'accent sur la création de conditions politiques et juridiques favorables. Les principaux éléments de cette conception sont les suivants :³⁰

1. la promotion de l'innovation repose sur un ordre économique centré sur la concurrence ;
2. les interventions politiques doivent essentiellement se limiter à la correction des imperfections du marché ;
3. l'économie doit disposer d'une infrastructure matérielle de haute valeur (réseau de télécommunication etc.) ;
4. l'Etat garantit des investissements suffisants dans la formation et la recherche ;
5. le subventionnement de l'activité d'innovation des entreprises s'effectue surtout de manière indirecte, c'est-à-dire par le financement des partenaires universitaires dans des projets fondés sur une coopération entre les entreprises et les universités, le transfert de technologie revêtant une importance capitale ;
6. l'Etat favorise la création de nouvelles entreprises dans le domaine de la haute technologie (y compris les spin-off d'universités) ;
7. la Confédération participe aux programmes de recherche internationaux, en particulier dans le cadre de l'accord bilatéral conclu avec l'Union européenne (programmes-cadres de l'UE pour la recherche et la technologie etc.).

Un aspect essentiel de l'amélioration des conditions-cadre réside dans l'ouverture (poursuivie) de secteurs d'activité jusque-là isolés (agriculture, marché de l'électricité, télécommunications, santé publique, marchés publics, professions protégées, code du commerce etc.). Il en résulte certes le déclenchement immédiat d'innovations dans certains sous-secteurs, notamment dans des branches de croissance telles que la santé ou les télécommunications. Mais au premier plan figurent surtout des gains en efficience, provenant de

³⁰ Voir *Arvanitis/Hollenstein (2012), chap. 10* pour une analyse plus détaillée de la politique d'innovation suisse.

l'intensification de la concurrence et de la libération de ressources jusqu'alors liées à des fins plus productives. Une telle réaffectation des ressources résulte, d'une part, de la mutation structurelle (sectorielle) et, d'autre part, à condition que la politique agisse dans le même sens, de l'emploi des moyens économisés (par suite de la réduction des subventions) dans des investissements d'avenir tels que la formation et la recherche.

La politique actuelle de la Confédération en matière de recherche et d'innovation est décrite dans le dernier Message pour la formation, la recherche et l'innovation durant la période 2013-2016 (*Message FRI 2012*). Par ce message, le Conseil fédéral sollicite des crédits d'encouragement d'un montant de 23 878 millions de francs. Si l'on y ajoute les montants prévus pour les programmes-cadres européens de recherche et de formation, les dépenses fédérales dans le domaine FRI représentent un volume total d'environ 26 milliards de francs. Les crédits FRI atteindront ainsi une croissance annuelle nominale moyenne de 3,7% durant la période 2013-2016, soit une croissance supérieure à la moyenne par rapport aux autres domaines politiques.

Elimination des obstacles à l'innovation et promotion de la formation et de la recherche

L'importance de la majorité des obstacles à l'innovation politiquement pertinents que nous avons recensés (pénurie de main-d'œuvre, problèmes de financement, réglementations étatiques et promotion insuffisante de l'innovation) tend à décroître, et même parfois depuis un certain temps (cf. § 10.4), mais des possibilités d'amélioration subsistent.

La *pénurie de main-d'œuvre qualifiée* est certes atténuée par l'immigration en provenance de l'UE et par la crise économique, mais elle restera un point faible à long terme. La libre circulation des personnes ne doit donc pas être restreinte par une vision à court terme de l'avenir. Par ailleurs, il faut s'efforcer de faciliter l'immigration de spécialistes en provenance de pays hors UE. Cependant, la Suisse doit en premier lieu faire en sorte que la base de son capital humain s'élargisse. A cet égard, il nous paraît raisonnable que les investissements en recherche et en formation soient non seulement exclus des coupes budgétaires (régulièrement) effectuées par les pouvoirs publics, mais même considérablement accrus. Le capital humain est le principal atout comparatif de la Suisse. Au vu de l'importance de ce poste budgétaire, il est aisé de comprendre la revendication du président de la Conférence universitaire suisse, selon laquelle il faudrait augmenter les montants versés à l'enseignement supérieur durant la période 2013-2016 de 3,7% par an et non progressivement comme le

prévoit le message FRI (*CUS 2012*). Cette revendication est justifiée, d'une part, pour couvrir le besoin de moyens supplémentaires dès 2013 et 2014 lié à l'accroissement attendu du nombre d'étudiants et, d'autre part, pour éviter que les taux d'accroissement supérieurs prévus en fin de période soient – comme dans le passé – victimes des programmes de rigueur.

Le manque de moyens propres figure au premier plan des *obstacles au financement*. Malgré la conjoncture favorable, ce problème demeure, pour de nombreuses petites entreprises, un frein essentiel aux activités d'innovation. Les imperfections du marché financier (information asymétrique) ainsi que l'indivisibilité des projets d'innovation exercent à ce sujet une incidence négative. Par ailleurs, les moyens propres – principale source de financement de l'innovation – ont fortement diminué à l'occasion de la récente crise, et cette absence persistera sans doute quelque temps au vu des perspectives de croissance réservées. Dans ces circonstances, il se pourrait que l'obstacle conjoncturel se transforme en obstacle structurel, surtout si les capacités correspondantes sont réduites faute d'investissements en R&D, par exemple ; en effet, leur reconstitution rapide en cas d'amélioration conjoncturelle ne va pas de soi.

A cet égard, il serait bon d'envisager d'accompagner de mesures fiscales le financement des projets de R&D et d'innovation menés par les entreprises. Ce ne serait pas en contradiction avec la conception actuelle de la Confédération en matière de promotion de l'innovation. En effet, ces exonérations ne serviraient qu'à réduire l'inconstance – d'origine partiellement conjoncturelle – des investissements risqués en innovation. Il conviendrait d'éviter que la performance en innovation ne régresse à nouveau dans une large mesure par suite d'une période prolongée de faible développement économique – comme ce fut le cas durant la phase de stagnation des années 1990.

Literaturverzeichnis

- Akerblom, M. (2010): Measuring Public Innovation: Some Observations from Testing a Draft Questionnaire in Finland, *OECD Directorate for Science, Technology and Industry*, DSTI/EAS/STP/ NESTI(2010)11, Paris.
- Annerstedt, P., Björkbacka, R. and C. Bloch (2010): Measuring Public Innovation in Nordic Countries: Towards a Common Statistical Approach – Update on Project and Initial Results of Cognitive Testing with Respondents, *OECD Directorate for Science, Technology and Industry*, DSTI/EAS/STP/ NESTI(2010)7, Paris.
- Arvanitis, S. (1997): The Impact of Firm Size on Innovative Activity – An Empirical Analysis Based on Swiss Firm Data, *Small Business Economics*, 9, 473-490.
- Arvanitis, S., Bezzola, M., Donzé, L., Hollenstein, H. und D. Marmet (2001): *Innovationsaktivitäten in der Schweizer Wirtschaft – eine Analyse der Ergebnisse der Innovationserhebung 1999*, Strukturberichterstattung Nr. 5, hrsg. vom Staatssekretariat für Wirtschaft (Seco), Bern.
- Arvanitis, S., Donzé, L., Hollenstein H. und S. Lenz (1998): *Wirksamkeit der diffusionsorientierten Technologieförderung des Bundes. Eine Analyse anhand von Firmendaten*, Studienreihe Strukturberichterstattung, hrsg. vom Bundesamt für Wirtschaft und Arbeit, Bern.
- Arvanitis, S., Donzé, L. and N. Sydow (2010): Impact of Swiss Technology Policy on Firm Innovation Performance: An Evaluation Based on a Matching Approach, *Science and Public Policy*, 37(1), 63-78.
- Arvanitis, S. und H. Hollenstein (1999): Indikatoren der Innovationsleistung auf Unternehmensebene. Messkonzept und Resultate für die schweizerische Industrie, in: Schweizerischer Wissenschaftsrat (Hrsg.), Indikatoren der technologischen Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Wirtschaft, Reihe „Fakten & Bewertungen“, 2/99, Bern.
- Arvanitis, S. and H. Hollenstein (2001): The Determinants of the Adoption of Advanced Manufacturing Technologies - An Empirical Analysis Based on Firm-level Data for Swiss Manufacturing, *Economics of Innovation and New Technology*, 10, 377-414.

- Arvanitis, S. and H. Hollenstein (2012): Innovationsaktivitäten in der Schweizer Wirtschaft – Determinanten, Auswirkungen, Förderpolitik, Reihe „Kompaktwissen“, Rüegger Verlag, Zürich/Chur.
- Arvanitis S., Hollenstein, H. und S. Lenz (1995): Innovationsaktivitäten in der Schweizer Industrie. Eine Analyse der Ergebnisse der Innovationserhebung 1993, Studienreihe Strukturberichterstattung, hrsg. vom Bundesamt für Konjunkturfragen, Bern.
- Arvanitis, S., Hollenstein, H. and S. Lenz (2002): The Effectiveness of Government Promotion of Advanced Manufacturing Technologies (AMT): An Economic Analysis Based on Swiss Micro Data, *Small Business Economics*, 19(4), 321-340.
- Arvanitis, S., H. Hollenstein and D. Marmet (2005): *Forschungs- und Technologiestandort Schweiz: Stärken-/Schwächenprofil im internationalen Vergleich*, Studienreihe Strukturberichterstattung Nr. 32, hrsg. vom Staatssekretariat für Wirtschaft (Seco), Bern.
- Arvanitis, S., Kubli, U., Sydow, N. und M. Wörter (2006): Knowledge and Technology Transfer between Universities and Private Enterprises in Switzerland - An Analysis Based on Firm and Institute Data, Synthesis Report, *Study on Behalf of the ETH-Board*, Zurich.
- Arvanitis, S., Ley, M. and M. Wörter (2012): Knowledge and Technology Transfer between Universities and Private Enterprises in Switzerland 2011 – An Analysis Based on Firm and Institute Data, *Study on Behalf of the ETH Board*, KOF Studies No. 37, Zurich.
- Arvanitis, S. und D. Marmet (2002): Finanzierung und Innovationsaktivitäten – Eine empirische Analyse anhand von Unternehmensdaten, Studienreihe Strukturberichterstattung Nr. 9, hrsg. vom Staatssekretariat für Wirtschaft, Bern.
- Arvanitis, S. and M. Woerter (2011): Firm Characteristics and the Cyclicity of R&D Investments, *KOF Working Papers No. 277*, April, Zurich.
- BFI-Botschaft (2012): Botschaft des Bundesrats über die Förderung von Bildung, Forschung und Innovation in den Jahren 2013-2016, Bern.
- BFS (2012): Gesundheitsstatistik 2012, Bundesamt für Statistik, Neuchâtel.

- Cunningham, P. (2005): Innovation in the Health Sector – Case Study Analysis, *Publin Report No. D19*, NIFU STEP, Oslo.
- Dalenius, T. und J.L. Hodges Jr. (1959): Minimum Variance Stratification, *Journal of the American Statistical Association*, 54, 285, 88-101.
- Djellal, F. and F. Gallouj (2005): Mapping Innovation Dynamics in Hospitals, *Research Policy*, 34, 817-835.
- Djellal, F. and F. Gallouj (2007): Innovation in Hospitals: A Survey of the Literature, *European Journal of Health Economics*, 8, 181-193.
- Deville, J.C., Särndal, C.-E. and O. Sautory (1993): Generalized Raking Procedures in Survey Sampling, *Journal of the American Statistical Association*, 88, 1013-1020.
- Donzé, L. (1998): Développement et entretien du Panel d'entreprises du KOF/ETHZ. Une étude méthodologique, rapport au FNS, Zurich.
- Donzé, L. (1999): Enquête auprès des non-répondants de l'enquête du KOF/ETHZ sur l'internationalisation de l'économie suisse. Une note méthodologique, rapport au FNS, Zurich.
- Donzé, L. (2001): L'imputation des données manquantes, la technique de l'imputation multiple, les conséquences sur l'analyse des données: l'enquête 1999 KOF/ETHZ sur l'innovation, *Schweiz. Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik*, 137(3), 301-317.
- Europäisches Patentamt (1994): Nutzung des Patenschutzes, Repräsentative Erhebung erstellt im Auftrag des Europäischen Patentamtes, Eposcript, München.
- European Commission (2012): The Innovation Union Scoreboard 2011, Luxembourg.
- Garcia Goni, M. (2005): The Adoption of Technological and Organizational Innovations in a Traditional Public Hospital in Spain, *Publin Report No. D12-4*, NIFU STEP, Oslo.
- Grebel, T. und T. Wilfer (2010): Innovative Cardiological Technologies: A Model of Technology Adoption, Diffusion and Competition, *Economics of Innovation and New Technology*, 19(4), 325-347.

- Hollenstein, H. (2004): Determinants of the Adoption of Information and Communication Technologies (ICT). An Empirical Analysis Based on Firm-level Data for the Swiss Business Sector, *Structural Change and Economic Dynamics*, Special Issue, 15, 315-342.
- Hollenstein, H., Woerter, M. (2008): Inter- and Intra-Firm Diffusion of Technology: the Example of E-Commerce, *Research Policy*, 37, 545-567
- Janger, J. (2009): Rahmenbedingungen – Ihre Bedeutung für Innovation und Wechselwirkung mit der österreichischen Innovationspolitik, Bericht zum Arbeitspaket 1 der „Systemevaluierung der Forschungsförderung und –finanzierung“, Studie einer Arbeitsgemeinschaft unter Leitung des WIFO (Wien) für das BMWA und das BMVT, Wien.
- Karshenas, M. and P. Stoneman (1995): Technological Diffusion in: P. Stoneman (ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell, Oxford.
- Kish, L. (1992): Weighting for Unequal P_i , *Journal of Official Statistics*, 8, 183-200.
- Koch, P. and J. Hauknes (2005): On Innovation in Public Sector, *Publin Report No. D20*, NIFU STEP, Oslo.
- Lee, J., McCullough, J.S. and R.J. Town (2012): The Impact of Health Technology on Hospital Productivity, *NBER Working Paper No. 18025*, Cambridge, Mass.
- Lichtenberg, F.R. (2011): The Impact of Therapeutic Procedure Innovation on Hospital Patient Longevity: Evidence from Western Australia, 2000-2007, *NBER Working Paper No. 17414*, Cambridge, Mass.
- OECD (2011a): OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2011, Paris, OECD.
- OECD (2011b): OECD Stats: Science, Technology and Patents (<http://stats.oecd.org/>).
- Rubin, D. B. (1987): Multiple Imputation for Nonresponse in Surveys, John Wiley & Sons, New York.
- Salge, T.O. (2012): The Temporal Trajectories of Innovative Research: Insights from Public Hospital Services, *Research Policy*, 41, 720-733.

SUK (2012): Schweizerische Universitätskonferenz INFO Nummer 2/12, Bern.

Yang, H.-L. and S.-L. Hsiao (2009): Mechanisms of Developing Innovative IT-enabled Services: A case Study of Taiwanese Healthcare Service, *Technovation*, 29, 327-337.

Anhang

Die Innovationserhebung vom Herbst 2011

Marius Ley

Zum Fragebogen

Die für die Analyse erforderlichen Daten wurden im Herbst 2011 mittels einer umfassenden schriftlichen Befragung der Schweizer Unternehmen erhoben. Mit 2363 auswertbaren Antworten liefert die Umfrage ein aussagekräftiges Bild der Innovationsaktivitäten der Schweizer Wirtschaft. Bei der Beantwortung der Fragen diente als Referenzzeitraum teils das Vorjahr (z.B. Umsatz), teils die Jahre 2009–2011 (z.B. Innovation ja/nein); andere Fragen bezogen sich auf Ende 2010 (z.B. Beschäftigung).

Als Vorlage für den Fragebogen diente die Version der KOF-Innovationserhebung von 2008. Somit war auch eine weitgehende Übereinstimmung zu in den Jahren 2010 und 2012 in den EU-Mitgliedsländern durchgeführten, harmonisierten Innovationserhebungen³¹ gewährleistet, ohne jedoch die Vergleichbarkeit mit den Resultaten der früheren KOF-Erhebungen zu gefährden. Der Fragebogen, der in den drei Landessprachen auch auf der Homepage der KOF einsehbar ist (siehe www.kof.ethz.ch), findet sich am Ende dieses Anhangs.

Zusammensetzung der Stichprobe und der ausgewerteten Fragebogen

Die Innovationserhebung 2011 wurde auf Basis des KOF-Unternehmenspanels durchgeführt. Dieses verwendet eine nach 34 Branchen (auf der NOGA-2008-Klassifikation basierend) und – innerhalb der einzelnen Branchen – nach drei Grössenklassen disproportional geschichtete Stichprobe der Sektoren Industrie, Baugewerbe und kommerzielle Dienstleistungen, wobei die grossen Unternehmen vollständig erfasst wurden. Als Grundgesamtheit dienten die in der Betriebszählung 2008 (Auswertung nach Unternehmen) erfassten Firmen mit mehr als fünf Beschäftigten. Die Grenzen zwischen den drei Grössenklassen wurden – um der nach Wirtschaftszweigen unterschiedlichen Grössenstruktur der Unternehmen Rechnung zu tragen (Kriterium: Beschäftigtenzahl) – anhand eines spezifischen Verfahrens nach Branchen unterschiedlich festgelegt (*optimal stratification* gemäss *Dalenius und Hodges 1959*).

³¹ Für mehr Informationen zur „Community Innovation Survey“ (CIS) sowie weiteren Innovationsstatistiken der EU siehe auch http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Innovation_statistics.

Der Umfrage 2011 lag nach Korrektur des Adressatenkreises um Schliessungen, Fusionen etc. eine Nettostichprobe zugrunde, die 6591 Unternehmungen umfasste (Industrie: 2990 Firmen; Baugewerbe: 618 Firmen; Dienstleistungssektor: 2983 Firmen; siehe Tabelle A.1 für die detaillierte Zusammensetzung der Nettostichprobe). 4258 dieser Unternehmen waren bereits an früheren Innovations- und Investitionsumfragen der KOF beteiligt, während 2333 Firmen – also ein gutes Drittel – erstmals in die Innovationserhebung einbezogen wurden. Diese Neuziehung von Unternehmen wurde in Zusammenarbeit mit dem Betriebs- und Unternehmensregister (BUR) des Bundesamtes für Statistik (BFS) ausgeführt. Ziel war, einerseits das Unternehmenspanel auf seinen Sollbestand von 6600 Firmen aufzustocken, und andererseits der zwischenzeitlich veränderten Wirtschaftsstruktur der Schweiz Rechnung zu tragen (die letztmalige Aktualisierung dieser Art des Unternehmenspanels datiert zurück auf das Jahr 2001).³²

Es gingen 2363 auswertbare Antworten ein (siehe Tabelle A.2 für die detaillierte Struktur des Rücklaufs), was einer Rücklaufquote von 35.9% entspricht. Der Rücklauf darf angesichts des umfangreichen Frageprogramms (neben Fragen zu den Innovationsaktivitäten wurden auch solche zur Verwendung von Informations- und Kommunikationstechnologien sowie zur organisatorischen Struktur der Unternehmen gestellt) und des relativ hohen Schwierigkeitsgrads vieler Fragen als gut bezeichnet werden. Dank einer gezielt gesteuerten telefonischen Mahnaktion unterscheiden sich die Rücklaufquoten zwischen den einzelnen Branchen und Grössenklassen relativ wenig (siehe Tabelle A.3).

Behandlung des Problems der fehlenden Antworten und Gewichtung der Antworten

Problem der fehlenden Antworten

Wie schon in früheren Erhebungen wurde versucht, nach statistischer Standardmethodik abzuklären, ob aufgrund des beträchtlichen Anteils von Nichtbeantwortern Verzerrungen („selection bias“) bezüglich wichtiger Fragen vorliegen (Problem des „unit non-response“). Eine Stichprobe von 479 Nichtbeantwortern wurde zu Schlüsselfragen (Einführung von Produkt- bzw. Prozessinnovationen; F&E-Aktivitäten; E-Commerce) telefonisch befragt, wobei eine Antwortquote von 69.9% resultierte.³³ Neben der generellen Antwortverweigerung stellen auch Antwortausfälle bei einzelnen Fragen („item

³² Eine detaillierte Beschreibung der Panelkonstruktion liefert Donzé (1998).

³³ Für eine detaillierte Beschreibung des Vorgehens siehe Donzé (1999).

non-response“) ein Problem dar. Da auch auf diese Weise ein verzerrtes Bild entstehen kann, wurden die fehlenden Werte mit Hilfe eines dafür geeigneten statistischen Verfahrens ergänzt (Methode der „multiple imputation“; siehe *Rubin 1987*).³⁴

Gewichtung der Antworten

Eine adäquate Gewichtung der Antworten unter Berücksichtigung aller verfügbaren Informationen zu möglichen Verzerrungen, zu Abweichungen von der spezifischen Strukturierung der Stichprobe (Schichtung) und von der Grundgesamtheit ist ein schwieriges Unterfangen, welches sowohl theoretische als auch empirische Fragen aufwirft (siehe dazu z.B. *Kish 1992*). Im Folgenden wird kurz das *Gewichtungsschema* vorgestellt, welches grundsätzlich in den Auswertungen dieser Studie verwendet wird. Es werden dabei sukzessiv die Gegebenheiten des Stichprobenplans (Schichtung), die Nichtbeantwortungsrate insgesamt, die Ergebnisse der zusätzlichen Nichtbeantworter-Analyse und – für bestimmte Grössen – auch noch spezifische Gewichte bezogen auf den Umsatz, die Gesamtkosten etc. berücksichtigt:

Stichprobenplan: Für jede Beobachtung (Unternehmung) i der Schicht h ($h=1,...,102$) wird ein Gewicht w_{hi} definiert:³⁵

$$w_{hi} = 1/f_h = 1/(n_h/N_h) = N_h/n_h$$

wobei:

- f_h : Ziehungsrate der Schicht h
- n_h : Anzahl Unternehmungen in Schicht h in der Stichprobe
- N_h : Anzahl Unternehmungen in Schicht h in der Grundgesamtheit (Eidgenössische Betriebszählung 2008).

Nichtbeantwortungsrate: Für jede Unternehmung i der Schicht h wird ein Gewicht $1/r_{hi}$ definiert, wobei r_{hi} die Wahrscheinlichkeit darstellt, dass die Unternehmung i antwortet. Diese Wahrscheinlichkeit ist im Allgemeinen nicht bekannt und wird durch ein binäres (Probit-) Modell der Nichtbeantwortungsrate auf die Strukturmerkmale der Firmen (Branche, Grössenklassen, Region, etc.) geschätzt. Somit lautet das Gesamtgewicht unter Berücksichtigung auch von r_{hi} :

$$w_{hi}^* = w_{hi} 1/r_{hi}$$

Nichtbeantworter-Analyse: Angaben aus der Nichtbeantworterumfrage werden verwendet, um sogenannte „kalibrierte Gewichte“ $w_{hi}^{*(c)}$ (Methode der

³⁴ Das genaue Vorgehen wird in *Donzé (2001)* analysiert.

³⁵ *Schicht* ist hier definiert als Kombination *Branche/Grössenklasse*. Somit ergibt sich eine Anzahl von 34 *Branchen* $\times$ 3 *Grössenklassen* = 102 *Schichten*.

„calibration on margins“; siehe dazu *Deville et al. 1993*) zu berechnen. Dieser dritte Gewichtungsschritt kann folgendermassen zusammengefasst werden:

$$w_{hi}^* \rightarrow w_{hi}^{*(c)} \quad (c: \text{Kalibrierung})$$

Umsatz- oder Kostenbezug: Für jede Unternehmung lassen sich Gewichte:

$$k_i^{UM} = UMT_i / UMT_h \quad (\text{umsatzbezogen})$$

$$k_i^{KO} = KOST_i / KOST_h \quad (\text{kostenbezogen})$$

berechnen, wobei UMT_i bzw. UMT_h der Umsatz der Unternehmung i bzw. der Umsatz in Schicht h und $KOST_i$ bzw. $KOST_h$ die Gesamtkosten (Summe der Vorleistungen und der Arbeitskosten) der Firma i bzw. die Gesamtkosten in Schicht h gemäss unserer Erhebung sind. Das Teilgewicht $w_{hi}^{*(c)}$ und die sich auf Umsatz bzw. Kosten beziehenden relativen Gewichte (k_i^{UM} bzw. k_i^{KO}) werden zu einem Gesamtgewicht kombiniert:

$$g_{hi}^{UM} = w_{hi}^{*(c)} k_i^{UM}$$

$$g_{hi}^{KO} = w_{hi}^{*(c)} k_i^{KO}$$

Für die in dieser Studie präsentierten Resultate werden – wo nicht anders vermerkt – Gewichte $w_{hi}^{*(c)}$ verwendet.

Es zeigte sich, dass die Berücksichtigung dieser mehrfachen Gewichtung die Resultate teilweise erheblich beeinflusst. So beträgt z.B. der Anteil innovierender Unternehmen in der Industrie ungewichtet 68%, gewichtet jedoch nur noch 55%.

Tabelle A.1: Struktur der Nettostichprobe

Branche / Sektor	Klein	Mittel	Gross	Total	Klein	Mittel	Gross	Total
	Anzahl Firmen				Prozent (in Branche/Sektor)			
<i>Industrie</i>	1480	1242	268	2990	49.5	41.5	9.0	100.0
Nahrungsmittel/Genussmittel	147	110	17	274	53.6	40.1	6.2	100.0
Textil/Bekleidung	34	45	5	84	40.5	53.6	6.0	100.0
Holz	37	40	14	91	40.7	44.0	15.4	100.0
Papier	21	22	10	53	39.6	41.5	18.9	100.0
Druck	34	42	16	92	37.0	45.7	17.4	100.0
Chemie	80	50	9	139	57.6	36.0	6.5	100.0
Pharma	67	24	2	93	72.0	25.8	2.2	100.0
Kunststoffe	50	48	20	118	42.4	40.7	16.9	100.0
Steine & Erden	46	39	10	95	48.4	41.1	10.5	100.0
Metallherstellung	33	27	11	71	46.5	38.0	15.5	100.0
Metallerzeugnisse	208	208	38	454	45.8	45.8	8.4	100.0
Maschinen	169	203	44	416	40.6	48.8	10.6	100.0
Elektrotechnik	102	50	8	160	63.7	31.2	5.0	100.0
Elektronik/Instrumente	139	129	7	275	50.5	46.9	2.5	100.0
Reparatur	27	20	5	52	51.9	38.5	9.6	100.0
Medizinaltechnik	30	20	6	56	53.6	35.7	10.7	100.0
Uhren	107	76	5	188	56.9	40.4	2.7	100.0
Fahrzeuge	33	13	3	49	67.3	26.5	6.1	100.0
Sonstige Industrie	33	22	25	80	41.2	27.5	31.2	100.0
Energie	62	31	7	100	62.0	31.0	7.0	100.0
Wasser/Umwelt	21	23	6	50	42.0	46.0	12.0	100.0
<i>Bau</i>	290	268	60	618	46.9	43.4	9.7	100.0
<i>Dienstleistungen</i>	1732	1041	210	2983	58.1	34.9	7.0	100.0
Grosshandel	243	235	51	529	45.9	44.4	9.6	100.0
Detailhandel	473	104	3	580	81.6	17.9	0.5	100.0

Gastgewerbe	156	141	28	325	48.0	43.4	8.6	100.0
Verkehr/Logistik	212	143	7	362	58.6	39.5	1.9	100.0
Telekommunikation	36	13	2	51	70.6	25.5	3.9	100.0
Medien	24	24	2	50	48.0	48.0	4.0	100.0
Informationstechnologie	35	38	38	111	31.5	34.2	34.2	100.0
Banken/Versicherungen	261	95	4	360	72.5	26.4	1.1	100.0
Immobilien/Vermietung	60	64	13	137	43.8	46.7	9.5	100.0
Technische Unternehmens-DL und F&E	66	54	29	149	44.3	36.2	19.5	100.0
Nichttechnische Unternehmens-DL	142	124	16	282	50.4	44.0	5.7	100.0
Persönliche DL	24	6	17	47	51.1	12.8	36.2	100.0
<i>Total</i>	<i>3502</i>	<i>2551</i>	<i>538</i>	<i>6591</i>	<i>53.1</i>	<i>38.7</i>	<i>8.2</i>	<i>100.0</i>

Tabelle A.2: Struktur des Nettorücklaufs (auswertbare Fragebogen)

Branche / Sektor	Klein	Mittel	Gross	Total	Klein	Mittel	Gross	Total
	Anzahl Firmen				Prozent (in Branche/Sektor)			
<i>Industrie</i>	502	507	123	1132	44.3	44.8	10.9	100.0
Nahrungsmittel/Genussmittel	41	41	8	90	45.6	45.6	8.9	100.0
Textil/Bekleidung	17	17	2	36	47.2	47.2	5.6	100.0
Holz	16	20	6	42	38.1	47.6	14.3	100.0
Papier	9	8	4	21	42.9	38.1	19.0	100.0
Druck	16	16	7	39	41.0	41.0	17.9	100.0
Chemie	38	21	7	66	57.6	31.8	10.6	100.0
Pharma	23	8	2	33	69.7	24.2	6.1	100.0
Kunststoffe	13	30	11	54	24.1	55.6	20.4	100.0
Steine & Erden	15	13	3	31	48.4	41.9	9.7	100.0
Metallherstellung	10	13	4	27	37.0	48.1	14.8	100.0
Metallerzeugnisse	77	84	17	178	43.3	47.2	9.6	100.0
Maschinen	47	85	22	154	30.5	55.2	14.3	100.0
Elektrotechnik	31	21	5	57	54.4	36.8	8.8	100.0
Elektronik/Instrumente	52	53	2	107	48.6	49.5	1.9	100.0
Reparatur	5	7	3	15	33.3	46.7	20.0	100.0
Medizinaltechnik	10	7	2	19	52.6	36.8	10.5	100.0
Uhren	20	22	0	42	47.6	52.4	0.0	100.0
Fahrzeuge	11	3	3	17	64.7	17.6	17.6	100.0
Sonstige Industrie	15	6	9	30	50.0	20.0	30.0	100.0
Energie	31	18	5	54	57.4	33.3	9.3	100.0
Wasser/Umwelt	5	14	1	20	25.0	70.0	5.0	100.0
<i>Bau</i>	72	115	26	213	33.8	54.0	12.2	100.0
<i>Dienstleistungen</i>	543	384	91	1018	53.3	37.7	8.9	100.0
Grosshandel	77	89	24	190	40.5	46.8	12.6	100.0
Detailhandel	134	35	3	172	77.9	20.3	1.7	100.0

Gastgewerbe	33	50	11	94	35.1	53.2	11.7	100.0
Verkehr/Logistik	74	58	2	134	55.2	43.3	1.5	100.0
Telekommunikation	6	3	2	11	54.5	27.3	18.2	100.0
Medien	10	10	1	21	47.6	47.6	4.8	100.0
Informationstechnologie	18	13	15	46	39.1	28.3	32.6	100.0
Banken/Versicherungen	99	34	1	134	73.9	25.4	0.7	100.0
Immobilien/Vermietung	14	18	6	38	36.8	47.4	15.8	100.0
Technische Unternehmens-DL und F&E	30	28	15	73	41.1	38.4	20.5	100.0
Nichttechnische Unternehmens-DL	41	41	8	90	45.6	45.6	8.9	100.0
Persönliche DL	7	5	3	15	46.7	33.3	20.0	100.0
<i>Total</i>	<i>1117</i>	<i>1006</i>	<i>240</i>	<i>2363</i>	<i>47.3</i>	<i>42.6</i>	<i>10.2</i>	<i>100.0</i>

Tabelle A.3: Nettorücklaufquoten nach Branchen und Grössenklassen

Branche / Sektor	Klein	Mittel	Gross	Total
	Prozent			
<i>Industrie</i>	33.9	40.8	45.9	37.9
Nahrungsmittel/Genussmittel	27.9	37.3	47.1	32.8
Textil/Bekleidung	50.0	37.8	40.0	42.9
Holz	43.2	50.0	42.9	46.2
Papier	42.9	36.4	40.0	39.6
Druck	47.1	38.1	43.8	42.4
Chemie	47.5	42.0	77.8	47.5
Pharma	34.3	33.3	100.0	35.5
Kunststoffe	26.0	62.5	55.0	45.8
Steine & Erden	32.6	33.3	30.0	32.6
Metallherstellung	30.3	48.1	36.4	38.0
Metallerzeugnisse	37.0	40.4	44.7	39.2
Maschinen	27.8	41.9	50.0	37.0
Elektrotechnik	30.4	42.0	62.5	35.6
Elektronik/Instrumente	37.4	41.1	28.6	38.9
Reparatur	18.5	35.0	60.0	28.8
Medizinaltechnik	33.3	35.0	33.3	33.9
Uhren	18.7	28.9	0.0	22.3
Fahrzeuge	33.3	23.1	100.0	34.7
Sonstige Industrie	45.5	27.3	36.0	37.5
Energie	50.0	58.1	71.4	54.0
Wasser/Umwelt	23.8	60.9	16.7	40.0
<i>Bau</i>	24.8	42.9	43.3	34.5
<i>Dienstleistungen</i>	31.4	36.9	43.3	34.1
Grosshandel	31.7	37.9	47.1	35.9
Detailhandel	28.3	33.7	100.0	29.7

Gastgewerbe	21.2	35.5	39.3	28.9
Verkehr/Logistik	34.9	40.6	28.6	37.0
Telekommunikation	16.7	23.1	100.0	21.6
Medien	41.7	41.7	50.0	42.0
Informationstechnologie	51.4	34.2	39.5	41.4
Banken/Versicherungen	37.9	35.8	25.0	37.2
Immobilien/Vermietung	23.3	28.1	46.2	27.7
Technische Unternehmens-DL und F&E	45.5	51.9	51.7	49.0
Nichttechnische Unternehmens-DL	28.9	33.1	50.0	31.9
Persönliche DL	29.2	83.3	17.6	31.9
<i>Total</i>	<i>31.9</i>	<i>39.4</i>	<i>44.6</i>	<i>35.9</i>

Befragung 2011

Innovationsaktivitäten, Informationstechnologien und Arbeitsorganisation

- Alle Angaben werden streng vertraulich behandelt.
- Die Antworten beziehen sich, wenn nicht anders verlangt, auf den Standort Schweiz.
- Bei Unklarheiten bitte die Erläuterungen beachten.
- Der Fragebogen ist für die Rückantwort auf der letzten Seite adressiert.
- Zutreffendes Feld (☒) bitte ankreuzen oder Wert eintragen.

Bitte den Fragebogen zurücksenden bis:

23. September 2011

(Bitte Fragebogen auch dann zurücksenden, wenn Sie nicht alle Fragen beantworten oder nur Schätzwerte angeben können)

1. Angaben zur Unternehmung und zu den Marktverhältnissen

- 1.1 **Gründungsjahr** der Unternehmung (ohne Berücksichtigung rein juristischer Statusveränderungen):

--	--	--	--

7

- 1.2 Ihre Unternehmung ist mehrheitlich in **ausländischem Besitz**:

ja	nein
☐	☐

11

a) Falls **ja**: Bitte Land angeben: _____

b) Falls **nein**: Ist Ihre Unternehmung Teil einer Unternehmensgruppe?

ja	nein
☐	☐

33

- 1.3 Anzahl der **Beschäftigten** in der Schweiz Ende 2010 (inkl. Lehrlinge; Teilzeitbeschäftigte auf Vollzeitstellen umrechnen):

--	--	--	--	--

34

- 1.4 Der Anteil folgender **Personalkategorien** an der Gesamtbeschäftigung betrug Ende 2010 schätzungsweise (Teilzeitbeschäftigte auf Vollzeitstellen umrechnen):

- Akademiker				%
				41
- Personen mit einem Abschluss höher als Berufslehre				%
- Gelernte (Berufslehre)				%
- An- und Ungelernte				%
- Lehrlinge				%
				53
Total Beschäftigte	1	0	0	%

- 1.5 **Umsatz** (ohne MWST) der Unternehmung ab Standort Schweiz 2010:

(Banken: Erträge aus Zins-, Handels- u. Kommissions-/ Dienstleistungsgeschäft;
Versicherungen: Bruttoprämien - Bruttozahlungen für Versicherungsfälle + Nettoertrag aus Kapitalanlagen;
Beratung etc.: Bruttohonorärertrag)

Fr.

--	--	--	--	--	--	--	--

54

- 1.6 Ihre Unternehmung **exportiert Güter/Dienstleistungen**: (Dienstleistungsexporte beinhalten auch die Dienstleistungen für ausländische Kunden, die in der Schweiz bezogen werden, z.B. Hotelaufenthalte ausländischer Touristen)

ja	nein
☐	☐

65

Falls **ja**:

- a) Anteil der **Exporte** am Umsatz 2010:

			%
----------------------	----------------------	----------------------	---

66

- b) **Hauptexportmarkt**:

EU	USA	Asien	Andere
☐	☐	☐	☐

- 1.7 Anteil des **Personalaufwandes** am Umsatz 2010:

			%
----------------------	----------------------	----------------------	---

70

- 1.8 Gesamtwert der Ausgaben für **Einkäufe** von Waren und Dienstleistungen (ohne MWST) als Anteil am Umsatz 2010:

Ausgaben für:

- a) Waren (Materialien, Vor-/Zwischenprodukte, usw.) und
b) Dienstleistungen von Banken, Versicherungen, EDV-Büros, Telekommunikation, usw., **nicht aber Ausgaben für Investitionsgüter**

			%
----------------------	----------------------	----------------------	---

73

1.9 a) **Bruttoinvestitionen** (ohne MWST) 2010

(notfalls Schätzwert angeben):

Erläuterung: Investitionen in eigengenutzten Betriebsbauten (neuerstellten Betriebsbauten, Umbauten, Renovationen etc.), Ausstattungsinvestitionen (Fahrzeuge, Maschinen, Geräte, Büroausstattung etc.) und Softwareinvestitionen

Fr.

76

b) Hat Ihre Unternehmung 2010 **Auslandinvestitionen** getätigt?

ja

nein

☐

☐

87

1.10 Mittelfristige Entwicklung der **Nachfrage** auf dem **Hauptabsatzmarkt**:

	starker Rückgang	-2	-1	0	+1	starke Zunahme	+2
- in der Periode 2009-2011	☐	☐	☐	☐	☐	☐	88
- in der Periode 2012-2014	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

1.11 Anzahl in- und ausländischer **Hauptkonkurrenten** auf dem **Hauptabsatzmarkt**:

- bis 5 ☐ 90
- 6 bis 10 ☐
- 11 bis 15 ☐
- 16 bis 50 ☐
- mehr als 50 ☐

1.12 Beurteilung der **Wettbewerbsintensität** auf dem **Hauptabsatzmarkt** hinsichtlich:

	sehr schwach	1	2	3	4	5	sehr stark
- Preis	☐	☐	☐	☐	☐	☐	91
- Nichtpreisliche Wettbewerbsdimensionen (z.B. Produktdifferenzierung, häufige Einführung neuer Produkte, technischer Vorsprung, Flexibilität bei Kundenwünschen, Serviceleistungen)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

2. Innovationsaktivitäten

Bitte im Folgenden beachten:
Produkte können **Güter** oder **Dienstleistungen** sein.

2.1 a) Hat Ihre Unternehmung in der Periode 2009-2011 **Innovationen** eingeführt?

Ja: - **Produktinnovationen**¹ ☐ 93

- **Prozessinnovationen**² ☐ 94

Nein: Weder Produkt- noch Prozessinnovationen eingeführt ☐ 95

b) Falls **ja**:

Wer hat die eingeführten Innovationen **entwickelt** (Mehrfachantworten möglich)?

- Hauptsächlich andere Unternehmungen/Institutionen ☐ 96

- Ihre Unternehmung zusammen mit anderen Unternehmungen/Institutionen ☐

- Hauptsächlich Ihre Unternehmung ☐

c) Falls **nein**:

Gab es in Ihrer Unternehmung in der Periode 2009-2011 Innovationsprojekte, die **nicht abgeschlossen** oder **ganz abgebrochen** wurden?

ja

nein

☐

☐

99

→ Falls **keine** Innovationen eingeführt wurden, d. h. **Frage 2.1a** und **Frage 2.1c** mit „**nein**“ beantwortet wurden, bitte weiter zu **Frage 7.2**

Erläuterungen:

1) **Produktinnovationen** sind technisch neue oder erheblich verbesserte Produkte aus der Sicht Ihres Unternehmens, d.h. Produkte, die hinsichtlich ihres Einsatzes, ihrer Qualität oder wegen der zu ihrer Erstellung verwendeten physischen oder interaktiven Elemente neu sind oder in ihrer Leistungsart grundlegend verbessert bzw. verändert wurden.

Keine Produktinnovationen sind rein ästhetische Modifikationen von Produkten (z.B. Farbgebung, Styling) und Produktvariationen, z.B. aufgrund von Kundenspezifikationen, bei denen das Produkt (Gut oder Dienstleistung) hinsichtlich seiner technischen Grundzüge und Verwendungseigenschaften weitgehend unverändert bleibt.

(Handel: Produktinnovationen sind Neuerungen bei der Distribution, nicht aber Innovationen bei den gehandelten Gütern).

2) **Prozessinnovationen** beziehen sich auf den für Ihre Unternehmung erstmaligen Einsatz technisch neuer oder erheblich verbesserter Fertigungs-/Verfahrenstechniken zur Herstellung der Güter bzw. zur Erbringung der Dienstleistungen an Personen oder Objekten. Zwar kann sich dabei auch das Produkt verändern, doch steht die Steigerung der Effizienz im Vordergrund. Von Ihnen neu entwickelte Produktionsverfahren, die an andere Unternehmen verkauft werden, sind Produktinnovationen. Rein organisatorische oder Management-Veränderungen werden nicht zu den Prozessinnovationen gezählt.

2.2 Der Umsatz Ihrer Unternehmung verteilte sich 2010 auf folgende **Produkttypen**:

a) **Gliederung 1:**

- Seit Anfang 2008 eingeführte neue Produkte	Umsatzanteil %
	100
- Seit Anfang 2008 erheblich verbesserte Produkte	%
	103
- Seit Anfang 2008 nicht oder nur unerheblich veränderte Produkte	%
	106
Gesamtumsatz	1 0 0 %

b) **Gliederung 2:**

- Seit Anfang 2008 eingeführte Produkte, die neu für Ihre Unternehmung waren	Umsatzanteil %
	109
- Seit Anfang 2008 eingeführte Produkte, die neu für Ihren Hauptabsatzmarkt waren	%
	112
- Seit Anfang 2008 nicht oder nur unerheblich veränderte Produkte	%
	115
Gesamtumsatz	1 0 0 %

2.3 a) Falls Ihre Unternehmung in der Periode 2009-2011 **Prozessinnovationen** eingeführt hat (Frage 2.1a), haben diese Prozessinnovationen zu einer **wesentlichen Reduktion der durchschnittlichen Produktionskosten** geführt?

ja

nein

☐

☐

118

b) Falls **ja**: Die Kostenreduktion betrug 2010: ca. %

119

2.4 Beurteilung der Bedeutung der **Ziele** Ihrer Innovationsaktivitäten in der Periode 2009-2011:

Produktbereich	keine					sehr grosse
	1	2	3	4	5	
- Erhaltung/Steigerung des Marktanteils	☐	☐	☐	☐	☐	122
- Ersatz für auslaufende Produkte	☐	☐	☐	☐	☐	
- Erweiterung der Produktpalette	☐	☐	☐	☐	☐	
- Erschliessung neuer regionaler Absatzmärkte	☐	☐	☐	☐	☐	
- Verbesserung der Qualität der Produkte	☐	☐	☐	☐	☐	
- Entwicklung umweltfreundlicher Produkte	☐	☐	☐	☐	☐	
- Andere, nämlich: _____						

Prozessbereich	keine					sehr grosse
	1	2	3	4	5	
- Erhöhung der Produktionskapazität	☐	☐	☐	☐	☐	128
- Steigerung der Flexibilität der Leistungserstellung	☐	☐	☐	☐	☐	
- Reduktion der Durchlaufzeiten	☐	☐	☐	☐	☐	
- Reorganisation der Geschäftsabläufe	☐	☐	☐	☐	☐	
- Reduktion der Lagerhaltung	☐	☐	☐	☐	☐	
- Senkung des Lohnkostenanteils	☐	☐	☐	☐	☐	
- Senkung des Materialkostenanteils	☐	☐	☐	☐	☐	
- Senkung des Energiekostenanteils	☐	☐	☐	☐	☐	
- Reduktion der Umweltbelastung im Produktionsprozess	☐	☐	☐	☐	☐	
- Andere, nämlich: _____						

3. F&E-Aktivitäten im Inland und im Ausland

3.1 Hat Ihre Unternehmung in der Periode 2009-2011 **Forschung & Entwicklung (F&E)** durchgeführt?

	ja	nein
- im Inland	☐	☐ 137
- im Ausland	☐	☐

→ Falls zweimal **nein**, dann bitte weiter zu **Frage 3.4a**

3.2 Falls **F&E-Aktivitäten im Inland** durchgeführt wurden, wie **häufig**?

- gelegentlich	☐ 139
- kontinuierlich	☐

3.3 Falls **F&E-Aktivitäten im Ausland** vorhanden sind:

a) Ihre Unternehmung realisiert F&E-Aktivitäten im Ausland bereits seit dem **Jahr**:

----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

140

b) Die F&E-Aktivitäten im Ausland finden in **folgenden Regionen/Ländern** statt:

	ja	nein
- Nordamerika (USA/Kanada)	☐	☐
- EU	☐	☐
- Japan	☐	☐
- China, Indien	☐	☐
- Andere Länder	☐	☐ 148

c) Der **Anteil der F&E-Ausgaben** im Ausland an den gesamten F&E-Ausgaben der Firma betrug im Jahr 2010 (notfalls Schätzwert):

			%
----------------------	----------------------	----------------------	---

149

d) Beurteilung der Bedeutung folgender **Motive** für die Aufnahme bzw. Ausdehnung von F&E-Aktivitäten an ausländischen Standorten:

	keine					sehr grosse
	1	2	3	4	5	
- Nähe zu führenden Hochschulen/Forschungsstätten	☐	☐	☐	☐	☐	152
- Nähe zu innovativen Unternehmen (Netzwerke)	☐	☐	☐	☐	☐	
- Wissenstransfer an den Standort Schweiz	☐	☐	☐	☐	☐	
- Unterstützung von Fertigung/Absatz in der Zielregion	☐	☐	☐	☐	☐	
- Bessere Verfügbarkeit von F&E-Personal	☐	☐	☐	☐	☐	
- Geringere F&E-Kosten	☐	☐	☐	☐	☐	
- Stärkere F&E-Förderung (inkl. Steuervorteile)	☐	☐	☐	☐	☐	
- Andere, nämlich: _____						

3.4 Externe F&E-Aufträge

a) Hat Ihre Unternehmung in der Periode 2009-2011 **F&E-Aufträge an Dritte** vergeben?

ja	nein
☐	☐

159

b) Falls **ja**: Ihre Unternehmung vergab in der Periode 2009-2011 F&E-Aufträge an folgende **Partner** (Mehrfachantworten möglich):

	Schweiz	EU	USA	Japan	Indien/China	sonstiges Ausland
- Universitäten, Fachhochschulen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
- Sonstige private oder staatliche Forschungseinrichtungen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
- Andere Unternehmen	☐	☐	☐	☐	☐	☐ 177

4. Innovationsaufwendungen

4.1 Die am **Standort Schweiz** in der Periode 2009-2011 durchgeführten Innovationsaktivitäten erforderten **Aufwendungen** für:

	keine					sehr viel
	1	2	3	4	5	
a) Produktinnovationen						
- Forschung ¹	☐	☐	☐	☐	☐	178
- Entwicklung ²	☐	☐	☐	☐	☐	
- Konstruktion, Design ³	☐	☐	☐	☐	☐	
- Folgeinvestitionen ⁴	☐	☐	☐	☐	☐	
- Informatik (Geräte+Software)	☐	☐	☐	☐	☐	
b) Prozessinnovationen						
- Forschung ¹	☐	☐	☐	☐	☐	
- Entwicklung ²	☐	☐	☐	☐	☐	
- Konstruktion, Design ³	☐	☐	☐	☐	☐	
- Folgeinvestitionen ⁴	☐	☐	☐	☐	☐	
- Informatik (Geräte+Software)	☐	☐	☐	☐	☐	187

6.3 Kooperationsmotive

Beurteilung der Bedeutung folgender **Motive** unserer Kooperationsaktivitäten im F&E-Bereich in der Periode 2009-2011:

	keine 1	2	3	4	sehr grosse 5	
- Senkung der technologischen Risiken für besonders unsichere F&E-Projekte	☐	☐	☐	☐	☐	283
- Teilung der Kosten für besonders kostspielige F&E-Projekte	☐	☐	☐	☐	☐	
- Verkürzung der Forschungs- und Entwicklungszeiten	☐	☐	☐	☐	☐	
- Zugang zu spezialisierter Technologie	☐	☐	☐	☐	☐	
- Zusammenführung von sich ergänzendem Know-how	☐	☐	☐	☐	☐	
- Aneignung von Kompetenzen für besonders komplexe neue Technologien	☐	☐	☐	☐	☐	
- Ausnützung staatlicher Fördermittel	☐	☐	☐	☐	☐	289
- Andere, nämlich: _____						

7. Schutz innovationsbedingter Wettbewerbsvorteile

7.1 Ihre Unternehmung hat in der Periode 2009-2011 folgende Schutzrechte angemeldet:

- Patente: ☐ ja ☐ nein
290

Falls **ja**: Wieviele? ca.
291

(Pro Erfindung nur eine Patentanmeldung, also keine Berücksichtigung von Mehrfachanmeldungen - z.B. in verschiedenen Ländern - derselben Erfindung)

	ja	nein
- Industrie-Design:	☐	☐
- Marken:	☐	☐
- Urheberrechte (Copyrights):	☐	☐

7.2 Wie wirksam ist der **Schutz** innovationsbedingter Wettbewerbsvorteile?
(z.B. durch Patente, Handelsmarken, Copyright, Geheimhaltung, Zeitvorsprung, Komplexität der Produkt-/Prozessgestaltung, langfristige Bindung spezialisierten Personals)

	nicht wirksam 1	2	3	4	sehr wirksam 5	
- Produktinnovationen	☐	☐	☐	☐	☐	298
- Prozessinnovationen	☐	☐	☐	☐	☐	

8. Technologisches Potential

Erläuterung:

Unter dem **technologischen Potential** verstehen wir das weltweit privat und öffentlich vorhandene technologische Wissen, welches für das Hervorbringen marktfähiger Neuerungen in Ihrem Tätigkeitsbereich genutzt werden kann. Dieses umfasst:

- wissenschaftliches Grundlagenwissen
- Wissen über Schlüsseltechnologien (z.B. Biotechnologie, Halbleitertechnik, Nanotechnologie, Informatik, audiovisuelle Techniken), das zur Umsetzung in Neuerungen geeignet ist
- spezifisch auf Ihren Tätigkeitsbereich ausgerichtetes technologisches Wissen

8.1 Beurteilung des für den Tätigkeitsbereich Ihrer Unternehmung relevanten **technologischen Potentials** (ausserhalb der Firma):

sehr niedrig 1	2	3	4	sehr hoch 5	
☐	☐	☐	☐	☐	300

9. Externe Quellen des innovationsrelevanten Wissens

9.1 Bedeutung verschiedener **firmenexterner** Quellen des Wissens für die eigene Innovationstätigkeit:

	keine 1	2	3	4	sehr grosse 5	
Andere Unternehmungen:						
- Kunden	☐	☐	☐	☐	☐	301
- Lieferanten von Material/ Komponenten	☐	☐	☐	☐	☐	
- Lieferanten von Software	☐	☐	☐	☐	☐	
- Lieferanten von Ausrüstungs- gütern	☐	☐	☐	☐	☐	
- Firmen der gleichen Branche (Konkurrenten)	☐	☐	☐	☐	☐	
- Firmen des gleichen Konzerns	☐	☐	☐	☐	☐	
Institutionen, Beratung:						
- Universitäten, Fachhoch- schulen	☐	☐	☐	☐	☐	307
- Sonstige private oder staatliche Forschungsanstalten	☐	☐	☐	☐	☐	
- Beratungsfirmen	☐	☐	☐	☐	☐	
- Technologietransferstellen	☐	☐	☐	☐	☐	

Allgemein verfügbare Information:

- Patentschriften	☐	☐	☐	☐	☐	
- Messen, Ausstellungen	☐	☐	☐	☐	☐	
- Fachtagungen, Fachliteratur	☐	☐	☐	☐	☐	
- Computergestützte Informations- netze	☐	☐	☐	☐	☐	314
- Andere, nämlich: _____						

10. Innovationshemmnisse

10.1 Sind in folgenden Bereichen bei Ihren Innovationsaktivitäten **Hindernisse** aufgetreten, welche **wesentliche negative Konsequenzen** für die Realisierung der Innovationsprojekte hatten?

Erläuterung:

Negative Konsequenzen: Verzicht oder Abbruch geplanter Projekte; erhebliche Projektverzögerung

	keine 1	2	3	4	sehr grosse 5	
Kosten-/Risikoaspekte:						
- Hohe Kosten der Innovationsprojekte	☐	☐	☐	☐	☐	315
- Lange Amortisationszeit der Innovationen	☐	☐	☐	☐	☐	
- Leichte Kopierbarkeit der Innovationen	☐	☐	☐	☐	☐	
- Hohes Risiko bezüglich der:						
• technischen Durchführbarkeit der Projekte	☐	☐	☐	☐	☐	
• Marktchancen der Innovationen	☐	☐	☐	☐	☐	
Finanzierung:						
- Fehlende Eigenmittel für Innovationsprojekte	☐	☐	☐	☐	☐	
- Fehlende Fremdmittel für Innovationsprojekte	☐	☐	☐	☐	☐	
- Hohe Steuerbelastung	☐	☐	☐	☐	☐	322
Mangel an qualifizierten Arbeitskräften für:						
- Forschung & Entwicklung	☐	☐	☐	☐	☐	
- Produktion/Absatz	☐	☐	☐	☐	☐	
- Informatik	☐	☐	☐	☐	☐	
Fehlende Information über:						
- Stand der Technik	☐	☐	☐	☐	☐	
- Vermarktungsmöglichkeiten	☐	☐	☐	☐	☐	
Mangelnde Akzeptanz neuer Technologien	☐	☐	☐	☐	☐	
Organisatorische Probleme	☐	☐	☐	☐	☐	329
Staatliche Regulierung als Innovationshemmnis:						
- Erschwerter Zugang zum EU-Markt	☐	☐	☐	☐	☐	
- Erschwerter Zugang zu stark regulierten Märkten in der Schweiz	☐	☐	☐	☐	☐	
- Arbeitsmarktregulierung für Ausländer	☐	☐	☐	☐	☐	
- Ungenügende staatliche Technologieförderung durch:						
• Forschungsprogramme	☐	☐	☐	☐	☐	
• Massnahmen zur Technologiediffusion	☐	☐	☐	☐	☐	
- Umweltgesetzgebung	☐	☐	☐	☐	☐	
- Raumplanung und Bauvorschriften	☐	☐	☐	☐	☐	336
- Andere, nämlich: _____						

11. Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien

11.1 Werden in Ihrer Unternehmung **Computer** (PC oder Laptop) eingesetzt?

ja	nein
☐	☐
337	

→ Falls **nein**, bitte weiter zu **Frage 15.1**

11.2 In Ihrer Unternehmung werden die folgenden **Informations- und Kommunikationstechnologien** eingesetzt (bitte Zutreffendes ankreuzen):

	ja, wann eingeführt?				nein
	vor 2009	2009	2010	2011	
- Digitale Assistenten (Organizer, PDA, etc.)	☐	☐	☐	☐	☐ 338
- Laptop	☐	☐	☐	☐	☐
- Internet	☐	☐	☐	☐	☐
- Local Area Network (LAN) darunter: Wireless Access (z.B. WLAN)	☐	☐	☐	☐	☐
- EDI	☐	☐	☐	☐	☐
- Intranet	☐	☐	☐	☐	☐
- Extranet	☐	☐	☐	☐	☐
- Website (Homepage)	☐	☐	☐	☐	☐
- Open-Source Betriebssysteme (z.B. Linux)	☐	☐	☐	☐	☐
- Social Media (z.B. Facebook, LinkedIn)	☐	☐	☐	☐	☐
- Instant Messaging (z.B. GoogleChat, Skype)	☐	☐	☐	☐	☐
- Online Collaboration (z.B. Sharepoint)	☐	☐	☐	☐	☐
- "Cloud-basierte" Lösungen	☐	☐	☐	☐	☐
- Voice over IP/Video over IP	☐	☐	☐	☐	☐
IT-Software für betriebliche Prozesse:					
- ERP	☐	☐	☐	☐	☐
- CRM	☐	☐	☐	☐	☐
- SCM	☐	☐	☐	☐	☐ 355
Sicherheitstechnologien:					
- Anti-Virus Programme	☐	☐	☐	☐	☐
- Firewalls (Hard- oder Software)	☐	☐	☐	☐	☐
- Externe Datensicherung	☐	☐	☐	☐	☐
- "Secure"-Servers	☐	☐	☐	☐	☐
- Authentifikationssysteme (z.B. digitale Unterschrift, PIN Code)	☐	☐	☐	☐	☐
- Datenverschlüsselung	☐	☐	☐	☐	☐ 361

11.3 Der **Anteil der Beschäftigten**, die in ihrer Arbeit die folgenden Informations- und Kommunikationstechnologien einsetzen, beträgt schätzungsweise:

	0%	1-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
- Computer (z.B. PC, Workstation, Terminal, Laptop)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
- Internet	☐	☐	☐	☐	☐	☐
- Intranet	☐	☐	☐	☐	☐	☐
- "Cloud-basierte" Lösungen	☐	☐	☐	☐	☐	☐ 365

- 11.4 **Anteil der Investitionen** in Informations- und Kommunikationstechnologien (Hard- und Software) an den gesamten Bruttoinvestitionen im Durchschnitt der Jahre 2009-2011 (Schätzwert):

ca. %
366

12. Nutzung des Internets

- Falls Ihre Unternehmung das Internet **nicht** nutzt, bitte weiter zu **Frage 15.1**
→ Falls Ihre Unternehmung das Internet **einsetzt**, beantworten Sie bitte die **folgenden Fragen**:

- 12.1 Maximale (vertragliche) **Verbindungsgeschwindigkeit** (downstream) der Internetverbindung(en) Ihrer Unternehmung (bitte Zutreffendes ankreuzen):

Kabellose (mobile) Verbindung

- Schmalband (GSM, GPRS etc.) ☐ 369
- Breitband (3G, UMTS, WLAN, Satellit) ☐

Festnetz (fixe) Verbindung

- weniger als 144 Kb/s ☐
- zwischen 144 Kb/s und 2 Mb/s ☐
- zwischen 2 Mb/s und 20 Mb/s ☐
- 20 Mb/s oder mehr ☐

- 12.2 Das **Internet** wird in Ihrer Unternehmung für folgende **Zwecke** eingesetzt (bitte Zutreffendes ankreuzen):

Information

- Allgemeine Informationssuche ☐ 375
- Systematische Marktbeobachtung (Konkurrenten, Lieferanten, Kunden, Zugriff auf externe Datenbanken) ☐

Beschaffung von Waren/Dienstleistungen

- Erwerb von Produkten (mit oder ohne online-Bezahlung) ☐
- Beanspruchung von After-Sales-Services ☐

Nutzung von Finanzdienstleistungen

(inkl. Zahlungsverkehr) ☐

Kommunikation

(Online-Diskussionen, Diskussionsforen, Videokonferenzen) ☐ 380

Aus- und Weiterbildung

☐

Verkehr mit Behörden

☐

Verkauf von Waren/Dienstleistungen über Website (Homepage)

☐

(mit oder ohne elektronische Zahlungsmöglichkeit)

Verkaufsförderung über Website (Homepage)

- Informationen über Firmenzweck, Ansprechpartner usw. ☐
- Detailangaben zu Sortiment, Preisen, Werbung usw. ☐
- After-Sales-Services ☐ 386

Andere, nämlich: _____

13. E-Commerce über das Internet

Definition internetgestützter "E-Commerce": Über das Internet abgewickelte Transaktionen. Waren/Dienstleistungen werden über das Internet bestellt; Zahlung und Lieferung können online oder auf herkömmlichen Wegen erfolgen (Aufträge durch handgeschriebene E-Mails fallen nicht unter E-Commerce).

- 13.1 **Beschaffung** von Waren und Dienstleistungen **über das Internet**

- a) Tätigt Ihre Unternehmung **Einkäufe** über das Internet?

ja ☐ nein ☐ 387

- b) Falls **ja**, seit dem Jahr:

388

→ Falls **nein**, weiter mit **Frage 13.2a**

→ Falls **ja**, beantworten Sie bitte die **folgenden Fragen**:

- c) Anteil der **über das Internet getätigten Einkäufe** von Waren und Dienstleistungen am Gesamtwert der Einkäufe (ohne MWST. Notfalls bitte **Schätzwerte** angeben. Bitte auch Werte unter 1% aufführen):

2009 % **2010** % **2011** %
392

- d) Beurteilung des (erwarteten) **Nutzens der internetgestützten Beschaffung** von Waren und Dienstleistungen:

Art des Nutzens	kein Nutzen 1	gewisser Nutzen 2	hoher Nutzen 3
- Bessere Kenntnis des Angebots, leichter Zugang zu Lieferanten	☐ 1	☐ 2	☐ 404
- Billigere Abwicklung des Einkaufs	☐	☐	☐
- Tiefere Einkaufspreise	☐	☐	☐
- Geringere Lagerhaltung	☐	☐	☐
- Beschleunigung der Geschäftsprozesse	☐	☐	☐
- Verstärkte Automatisierungsmöglichkeiten (z.B. interne elektronische Weiterverarbeitung der Beschaffung)	☐	☐	☐
- Mit der Konkurrenz Schritt halten, Imagepflege	☐	☐	☐
- Anderer Nutzen, nämlich: _____			

- 13.2 **Verkauf** von Waren und Dienstleistungen **über das Internet**

- a) Tätigt Ihre Unternehmung **Verkäufe** über das Internet?

ja ☐ nein ☐ 411

- b) Falls **ja**, seit dem Jahr:

412

→ Falls **nein**, weiter mit **Frage 14.1**

→ Falls **ja**, beantworten Sie bitte die **folgenden Fragen**:

- c) Anteil der **über das Internet getätigten Verkäufe** von Waren und Dienstleistungen am gesamten Umsatz (ohne MWST. Notfalls bitte **Schätzwerte** angeben. Bitte auch Werte unter 1% aufführen):

2009	2010	2011
. %	. %	. %

416

- d) Beurteilung des (erwarteten) **Nutzens des internet-gestützten Verkaufs** von Waren und Dienstleistungen:

Art des Nutzens	kein Nutzen 1	gewisser Nutzen 2	hoher Nutzen 3
- Verbesserung der Qualität/ Vielfalt des Angebots	☐	☐	☐ 428
- Verstärkung der Kundenorientierung	☐	☐	☐
- Erschliessung neuer Kundensegmente	☐	☐	☐
- Lancierung neuer Produkte	☐	☐	☐
- Erschliessung neuer Absatzgebiete	☐	☐	☐
- Geringere Kosten für Marketing und After-Sales-Services	☐	☐	☐
- Beschleunigung der Geschäftsprozesse	☐	☐	☐
- Verstärkte Automatisierungsmöglichkeiten (z.B. interne elektronische Weiterverarbeitung des Verkaufs)	☐	☐	☐
- Mit der Konkurrenz Schritt halten, Imagepflege	☐	☐	☐
- Anderer Nutzen, nämlich: _____			

14. Hemmnisse für Internet-Verkäufe

- 14.1 Beurteilung der Bedeutung folgender **Hemmnisse** für die Einführung bzw. Intensivierung des **Verkaufs über das Internet**:

Art des Hemmnisses	ohne Bedeutung 1	gewisse Bedeutung 2	hohe Bedeutung 3
- Produkte für Internet-Verkäufe nicht geeignet	☐	☐	☐ 437
- Kunden für den Kauf über Internet nicht bereit	☐	☐	☐
- Ungewisse Ertragsperspektiven	☐	☐	☐
- Investitions- und Betriebskosten zu hoch	☐	☐	☐
- Sicherheitsprobleme bei der Zahlungsabwicklung	☐	☐	☐
- Unklarer rechtlicher Rahmen, Datenschutzprobleme	☐	☐	☐
- Technologische Unsicherheiten	☐	☐	☐
- Mangel an Fachpersonal	☐	☐	☐
- Informationsdefizite (Marktchancen, Technik)	☐	☐	☐
- Widerstände des Personals/Managements	☐	☐	☐
- Hoher Anpassungsbedarf (organisatorisch, technisch)	☐	☐	☐
- Logistikprobleme	☐	☐	☐
- Öffnung der Firma für andere Firmen unerwünscht	☐	☐	☐ 449
- Andere, nämlich: _____			

15. Arbeitszeit, Lohn, Weiterbildung

- 15.1 Bedeutung folgender **Formen der Arbeitszeitflexibilisierung** (Massstab: Anteil der betroffenen Mitarbeiter):

	keine 1	2	3	4	sehr grosse 5
- Teilzeitbeschäftigung	☐	☐	☐	☐	☐ 450
- Temporärbeschäftigung	☐	☐	☐	☐	☐
- Flexibilisierung auf Monatsbasis	☐	☐	☐	☐	☐
- Flexibilisierung auf Jahresbasis	☐	☐	☐	☐	☐
- Variable Jahresarbeitszeit	☐	☐	☐	☐	☐

- 15.2 Bedeutung folgender **Faktoren** für eine allfällige reguläre **Lohnerhöhung** (nur Lohnerhöhungen, die nicht aufgrund einer Beförderung gesprochen wurden):

a) Für Mitarbeiter **ohne** Kaderfunktion

	keine 1	2	3	4	sehr grosse 5
- Ausbildung	☐	☐	☐	☐	☐ 455
- Dienstalter	☐	☐	☐	☐	☐
- Weiterbildung	☐	☐	☐	☐	☐
- Individuelle Leistung	☐	☐	☐	☐	☐
- Leistung der Arbeitsgruppe	☐	☐	☐	☐	☐
- Unternehmenserfolg	☐	☐	☐	☐	☐
- Funktion	☐	☐	☐	☐	☐
- Erfahrung	☐	☐	☐	☐	☐
- Inflation der Konsumentenpreise	☐	☐	☐	☐	☐
- Vorgabe aus übergeordneten Lohnverhandlungen (z.B. GAV, NAV)	☐	☐	☐	☐	☐

b) Für Mitarbeiter **mit** Kaderfunktion

	keine 1	2	3	4	sehr grosse 5
- Ausbildung	☐	☐	☐	☐	☐ 465
- Dienstalter	☐	☐	☐	☐	☐
- Weiterbildung	☐	☐	☐	☐	☐
- Individuelle Leistung	☐	☐	☐	☐	☐
- Leistung der Arbeitsgruppe	☐	☐	☐	☐	☐
- Unternehmenserfolg	☐	☐	☐	☐	☐
- Funktion	☐	☐	☐	☐	☐
- Erfahrung	☐	☐	☐	☐	☐
- Inflation der Konsumentenpreise	☐	☐	☐	☐	☐
- Vorgabe aus übergeordneten Lohnverhandlungen (z.B. GAV, NAV)	☐	☐	☐	☐	☐

- 15.3 Anteil der Beschäftigten, die im Jahr 2010 an internen und/oder externen **Weiterbildungskursen** teilgenommen haben:

ca. %
475

Weiterbildungskurse sind organisierte, betriebsinterne oder -externe Weiterbildungsveranstaltungen, deren Besuch von Ihrer Unternehmung unterstützt wird.

15.4 Ihre Unternehmung übernimmt im Durchschnitt folgenden Anteil der **Weiterbildungsaufwendungen**:

	0%	1-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
- bezogen auf den Zeitaufwand für den Besuch der Weiterbildungskurse	☐	☐	☐	☐	☐	☐ 478
- bezogen auf die Kosten der Weiterbildungskurse	☐	☐	☐	☐	☐	☐

→ Bei **mehr als 20 Beschäftigten** (siehe Frage 1.3), beantworten Sie bitte folgende Fragen

→ Bei **weniger als 20 Beschäftigten**, füllen Sie bitte abschliessend die Kontaktangaben auf Seite 10 aus.

16. Organisation des Gesamtunternehmens

16.1 Folgende **Veränderungen der Organisationsstruktur** wurden seit **2006** realisiert (bitte Zutreffendes ankreuzen):

- Übernahme anderer Unternehmen/ Unternehmensbereiche ☐ 480
- Fusion mit anderen Unternehmen ☐
- Bildung von Kooperationen mit anderen Unternehmen (ohne Kapitalverflechtung) ☐
- Diversifikation der Unternehmestätigkeit ☐
- Konzentration auf Kerngeschäft ☐
- Verkauf von Unternehmensbereichen ☐
- Outsourcing von Unternehmensfunktionen:
 - Fertigung von Teilen der Produktpalette ☐
 - Fertigung von Vorprodukten/ Komponenten ☐
 - Forschung und Entwicklung ☐
 - Informatik ☐
 - Andere firmeninterne Dienstleistungen (Reinigung, Buchhaltung, Logistik etc.) ☐
- Andere, nämlich: _____

16.2 Anzahl **Führungsstufen** zwischen Unternehmensleitung und operativen Mitarbeitern:

Stufen
491

Die Anzahl Führungsstufen hat **seit 2006**:

- abgenommen ☐ und zwar um Stufen
- zugenommen ☐ und zwar um Stufen
- nicht verändert ☐ 497

17. Organisation und Formen der Zusammenarbeit am Arbeitsplatz

17.1 Gruppen- und Teamarbeit

a) Gibt es in Ihrer Unternehmung ständige Arbeitsgruppen, die Aufgabenbereiche **gemeinsam bearbeiten** oder **Themen diskutieren** (Projektgruppen, Teams, Qualitätszirkel, teilautonome Arbeitsgruppen etc.)?

Ja ☐	Nein ☐ 498
Einführung	
vor 2006 ☐	2006-2008 ☐ 499
	2009-2011 ☐

b) Falls **ja**, wie verbreitet sind solche **Gruppen** in Ihrer Unternehmung?

sehr schwach					sehr stark
1	2	3	4	5	
☐	☐	☐	☐	☐	500

17.2 Arbeitsplatz-Rotation (job rotation)

a) Verfügt Ihre Unternehmung über **Programme zur Rotation von Arbeitsplätzen**?

Ja ☐	Nein ☐ 501
Einführung	
vor 2006 ☐	2006-2008 ☐ 502
	2009-2011 ☐

b) Falls **ja**, wie verbreitet ist die **Arbeitsplatz-Rotation** in Ihrer Unternehmung?

sehr schwach					sehr stark
1	2	3	4	5	
☐	☐	☐	☐	☐	503

17.3 Kompetenzverteilung am Arbeitsplatz

Bitte beantworten Sie folgende Fragen:

	Mitarbeiter allein					Vorgesetzter allein					
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
- Wer legt das Arbeitstempo fest?	☐	☐	☐	☐	☐		☐	☐	☐	☐	☐
- Wer bestimmt den Ablauf der auszuführenden Arbeiten?	☐	☐	☐	☐	☐		☐	☐	☐	☐	☐
- Wer verteilt die Arbeit auf die Mitarbeiter?	☐	☐	☐	☐	☐		☐	☐	☐	☐	☐
- Wer legt die Art und Weise der Ausführung der Aufgaben fest?	☐	☐	☐	☐	☐		☐	☐	☐	☐	☐
- Wer ist zuständig bei Produktionsschwierigkeiten/Problemen bei der Dienstleistungserstellung?	☐	☐	☐	☐	☐		☐	☐	☐	☐	☐
- Wer ist routinemässig für den Kundenkontakt zuständig?	☐	☐	☐	☐	☐		☐	☐	☐	☐	☐
- Wer tritt bei Problemen oder Beschwerden mit den Kunden in Kontakt?	☐	☐	☐	☐	☐		☐	☐	☐	☐	☐ 510

17.4 Hat sich die **Verteilung der Kompetenzen** am Arbeitsplatz **seit 2006** verändert?

- nein ☐ 511
- ja, Richtung Mitarbeiter ☐
- ja, Richtung Vorgesetzte ☐

17.5 Anteil der Beschäftigten, die in der Periode 2009-2011 eine **neue Funktion** übernommen haben und/oder die **Abteilung gewechselt** haben, beträgt:

ca.

--	--	--

 %

514

Bemerkungen:

*** **Wir danken Ihnen für Ihre wertvolle Mitarbeit** ***

Kontaktperson der Unternehmung: _____ Telefon: _____

Funktion Stellung: _____ E-Mail: _____

Kontaktpersonen der KOF ETH Zürich

Marius Ley 044 632 85 33
inno@kof.ethz.ch

→ Für die Zustellung des Berichts, bitte E-mail angeben

Rückantwortadresse für Fenster-Couvert:

ETH Zürich
Konjunkturforschungsstelle
"Innovationsumfrage 2011"
WEC D 15
Weinbergstrasse 11
8092 Zürich

ETH Zürich
Konjunkturforschungsstelle
"Innovationsumfrage 2011"
WEC D 15
Weinbergstrasse 11
8092 Zürich

Befragung Innovationsaktivitäten im Gesundheitssektor

- Alle Angaben werden streng vertraulich behandelt.
- Bei Unklarheiten bitte die Erläuterungen beachten.
- Bitte schicken Sie den Fragebogen an die Adresse, die auf der letzten Seite aufgelistet ist.
- Zutreffendes Feld (☒) bitte ankreuzen oder Wert eintragen.
- Auf den allgemeinen Teil folgen kurze, abteilungsspezifische Fragebogenteile.

Bitte den Fragebogen zurücksenden bis:

28.10.2011

(Bitte Fragebogen auch dann zurücksenden, wenn Sie nicht alle Fragen beantworten oder nur Schätzwerte angeben können)

1. Allgemeiner Teil

1.1 Hat Ihr Spital in der Periode 2009-2011 Innovationen eingeführt?

ja nein nicht relevant
☐ ☐ ☐ 7

→ Falls **nein** oder **nicht relevant**, bitte weiter zu Frage 1.6

1.2 Falls **Ja**: Bitte geben Sie für jede Art der Innovation den höchsten **Neuheitsgrad** an:

Produktinnovation

	neu für Spital	neu für Schweiz	neu für Welt	weiss nicht
- Pharmazeutisch/Biomedizinisch	☐	☐	☐	☐ 8
- Technisch	☐	☐	☐	☐
- Chirurgie-/Therapieverfahren	☐	☐	☐	☐

Prozessinnovation

- IKT-basierte Innovation	☐	☐	☐	☐
- Organisationsinnovation	☐	☐	☐	☐ 12

Erläuterungen:

Produktinnovationen beziehen sich auf primär qualitätssteigernde Neuerungen in der Leistungserstellung, welche die Gesundheit des Patienten verbessern. Unterschieden werden drei Arten: pharmazeutische/biomedizinische (z.B. Medikamente, Tracer), technische (z.B. MRI, Infusionspumpe, Implantate, Protonenstrahler) und Chirurgie-/Therapieverfahren.

Prozessinnovationen bezeichnen den Einsatz von effizienzsteigernden Erstellungsprozessen. Zwar kann sich dabei auch das Produkt verändern, doch steht bei dieser Innovationsart die Steigerung der Effizienz im Vordergrund. Dazu gehören IKT-bezogene Innovationen, die sich auf Informations- und Kommunikationstechnologien stützen (z.B. zentrale Datenverwaltung, Fernzugriff, Telemedizin) und organisatorische Innovationen (z.B. klinischer Behandlungspfad, Veränderungen der Arbeitszeitorganisation, Hierarchieverflachung, horizontale Integration, z.B. Spitalzusammenschluss, und vertikale Integration, z.B. Spitexangebot des Spitals).

1.3 Beurteilung der Bedeutung der **Ziele** Ihrer Innovationsaktivitäten in der Periode 2009-2011 auf einer Skala von 1 bis 5:

Produktbereich:

	keine	1	2	3	4	5	sehr grosse
- Erhaltung/Steigerung des Marktanteils im Inland	☐	☐	☐	☐	☐	☐ 13	
- Erhaltung/Steigerung des Marktanteils im Ausland	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Erschliessung neuer regionaler Märkte	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Erweiterung des medizinischen Behandlungsangebotes	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Verbesserung der medizinischen Behandlungsqualität	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Erfüllung qualitätsbezogener, regulatorischer Bestimmungen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Andere, nämlich: _____	☐	☐	☐	☐	☐	☐ 19	

Prozessbereich:

	keine	1	2	3	4	5	sehr grosse
- Erhöhung der Behandlungskapazität	☐	☐	☐	☐	☐	☐ 20	
- Steigerung der Flexibilität der Leistungserbringung	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Reduktion der Durchlaufzeiten	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Senkung des Lohnkostenanteils	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Senkung des Materialkostenanteils	☐	☐	☐	☐	☐	☐ 24	
- Senkung des Energiekostenanteils	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Reduktion der Umweltbelastung	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Andere, nämlich: _____	☐	☐	☐	☐	☐	☐ 27	

1.4 Kooperationsaktivitäten im Innovationsbereich

- a) Hat Ihr Spital bei den **Innovationsaktivitäten** in der Periode 2009-2011 mit anderen Institutionen/Unternehmungen **kooperiert**? (z.B. Joint Venture, Kooperationsvereinbarung, Minderheitsbeteiligung, Technologieaustausch)

ja nein
☐ ☐ 28

→ Falls **nein**, bitte weiter zu **Frage 1.5**

b) Kooperationspartner:

Falls **ja**, hat Ihr Spital bei den Innovationsaktivitäten in der Periode 2009-2011 mit folgenden **Partnern kooperiert**? (Mehrfachantworten möglich)

- | | ja | nein |
|--|--------------------------|-----------------------------|
| - Zulieferer pharmazeutischer/biomedizinischer Produkte | ☐ | ☐ 29 |
| - Zulieferer diagnostischer/therapeutischer Ausrüstungsgegenstände | ☐ | ☐ |
| - Zulieferer von anderem Material/Komponenten | ☐ | ☐ |
| - Andere Spitäler | ☐ | ☐ |
| - Andere Anbieter medizinischer Dienstleistungen (z.B. Ärzte/-innen) | ☐ | ☐ |
| - Spitäler der gleichen Spitalgruppe | ☐ | ☐ |
| - Universitäten, Fachhochschulen | ☐ | ☐ |
| - Sonstige private oder staatliche Forschungseinrichtungen | ☐ | ☐ |
| - Technologietransferstellen | ☐ | ☐ |
| - Beratungsfirmen | ☐ | ☐ |
| - Andere, nämlich: _____ | ☐ | ☐ 39 |

c) Kooperationsmotive:

Beurteilung der Bedeutung folgender **Motive** der Kooperationsaktivitäten im Innovationsbereich in der Periode 2009-2011: (Mehrfachantworten möglich)

- | | keine | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | sehr grosse |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------|
| - Senkung der technologischen Risiken für besonders unsichere Innovationsprojekte | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | 40 |
| - Teilung der Kosten für besonders kostspielige Innovationsprojekte | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | |
| - Verkürzung der Forschungs- und Entwicklungszeiten | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | |
| - Zugang zu spezialisierter Technologie | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | 43 |
| - Zusammenführen von sich ergänzendem Know-how | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | |
| - Aneignung von Kompetenzen für besonders komplexe neue Technologien | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | |
| - Andere, nämlich: _____ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | 46 |

1.5 Forschung

- a) Beurteilung der Bedeutung folgender **forschungsbezogenen Aufgaben** für Ihr Spital auf einer Skala von 1 bis 5:

- | | keine | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | sehr grosse |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------|
| - Grundlagenforschung | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | 47 |
| - Klinische Studien | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | |

- b) Haben Ihre Mitarbeitenden in der Periode 2009-2011 **wissenschaftliche Studien** veröffentlicht?

ja nein
☐ ☐ 49

Falls **ja**: Wieviele? ca. 52

- c) Hat Ihr Spital in der Periode 2009-2011 **Patente** angemeldet?

ja nein
☐ ☐ 53

Falls **ja**: Wieviele? ca. 56

- d) Hat Ihr Spital in der Periode 2009-2011 **Lizenzen** vergeben?

ja nein
☐ ☐ 57

Falls **ja**: Wieviele? ca. 60

- 1.6 Wie hoch ist das für Ihren Tätigkeitsbereich relevante, **spitalexterne medizinische/technologische/therapeutische Potential**?

- | | sehr niedrig | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | sehr hoch |
|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|
| Produktinnovation | | | | | | | |
| - Pharmazeutisch/Biomedizinisch | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | 61 |
| - Technisch | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | |
| - Chirurgie-/Therapieverfahren | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | 63 |
| Prozessinnovation | | | | | | | |
| - IKT-basierte Innovation | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | |
| - Organisationsinnovation | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | 65 |

Erläuterungen:

Unter dem **externen medizinischen/technologischen/therapeutischen Potential** verstehen wir das weltweit privat und öffentlich vorhandene technologische Wissen, welches für das Hervorbringen von Innovationen genutzt werden kann. Dieses umfasst:

- Wissenschaftliches Grundlagenwissen
- Wissen über Schlüsseltechnologien, das zur Umsetzung in Neuerungen geeignet ist
- Spezifisch auf Ihren Tätigkeitsbereich ausgerichtetes technologisches Wissen

1.7 Ausbildung

Beurteilung der Bedeutung folgender **Ausbildungsaufgaben** für Ihr Spital auf einer Skala von 1 bis 5:

	keine	1	2	3	4	5	sehr grosse
- Ausbildung Medizinstudenten/-innen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	66
- Weiterbildung/Spezialisierung Assistenzärzten/-innen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Fortbildung Assistenzärzten/-innen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Ausbildung Pflegepersonal	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Weiterbildung Pflegepersonal	☐	☐	☐	☐	☐	☐	70

1.8 Bedeutung verschiedener **spitalexterner** Quellen des Wissens für die eigene Innovationstätigkeit auf einer Skala von 1 bis 5:

	keine	1	2	3	4	5	sehr grosse
Patienten	☐	☐	☐	☐	☐	☐	71
Andere Institutionen/Unternehmungen							
- Zulieferer pharmazeutischer/biomedizinischer Produkte	☐	☐	☐	☐	☐	☐	72
- Zulieferer diagnostischer/therapeutischer Ausrüstungsgegenständen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Zulieferer von anderem Material/Komponenten	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Andere Spitäler	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Andere Anbieter medizinischer Dienstleistungen (z.B. Ärzte/-innen)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	76
- Spitäler der gleichen Spitalgruppe	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Universitäten/Fachhochschulen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Sonstige private oder staatliche Forschungseinrichtungen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Technologietransferstellen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Beratungsfirmen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	81
Allgemein verfügbare Quellen							
- Patentschriften	☐	☐	☐	☐	☐	☐	82
- Messen, Ausstellungen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Fachtagungen, Fachliteratur	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Computergestützte Informationsnetze	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Andere, nämlich: _____	☐	☐	☐	☐	☐	☐	86

1.9 Sind in folgenden Bereichen bei Ihren Innovationsaktivitäten **Hindernisse** aufgetreten, welche **wesentliche negative Konsequenzen** für die Realisierung der Innovationsprojekte hatten?

	keine	1	2	3	4	5	sehr grosse
Kostenaspekte:							
- Hohe Investitionskosten der Innovationsprojekte	☐	☐	☐	☐	☐	☐	87
- Hohe Folge- oder Anpassungskosten (z.B. Umschulung) der Innovationsprojekte	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Hohe laufende Kosten der realisierten Innovationsprojekte	☐	☐	☐	☐	☐	☐	89
- Hohes Risiko bezüglich der Realisierbarkeit	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Fehlende finanzielle Mittel	☐	☐	☐	☐	☐	☐	91
Mangel an qualifizierten Arbeitskräften für:							
- Forschung & Entwicklung	☐	☐	☐	☐	☐	☐	92
- Pflege	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Informatik	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Mangelnde Akzeptanz neuer Technologien:							
- Patienten/-innen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	95
- Pflegepersonal	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Ärzte/-innen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Versicherungen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Organisatorische Probleme	☐	☐	☐	☐	☐	☐	99
Staatliche Regulierung als Innovationshemmnis							
- Arbeitsmarktregulierung	☐	☐	☐	☐	☐	☐	100
- Ungenügende staatliche Technologieförderung durch Forschungsprogramme	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Ungenügende staatliche Technologieförderung durch Massnahmen zur Technologiediffusion	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Umweltgesetzgebung	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Raumplanung und Bauvorschriften	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
- Zulassungsverfahren für pharmazeutische/biomedizinische Produkte und/oder diagnostische/therapeutische Ausrüstungsgegenstände	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Andere, nämlich: _____	☐	☐	☐	☐	☐	☐	106

1.10 Welchen Einfluss hatte/wird haben die Einführung von Fallpauschalen auf die Innovationstätigkeit ihres Spitals:

	starke Abnahme	1	2	keine Veränderung	3	4	starke Zunahme	5	
Produktinnovation									
- Pharmazeutisch/Biomedizinisch	☐		☐		☐		☐		107
- Technisch	☐		☐		☐		☐		
- Chirurgie-/Therapieverfahren	☐		☐		☐		☐		
Prozessinnovation									
- IKT-basierte Innovation	☐		☐		☐		☐		
- Organisationsinnovation	☐		☐		☐		☐		111

1.11 Haben Sie in Ihrem Spital die folgenden **Abteilungen**?

(Im Sinne der BFS Typologie)

	ja	nein	
- Allgemeinmedizin	☐	☐	112
- Intensivmedizin	☐	☐	
- Innere Medizin	☐	☐	
- Chirurgie	☐	☐	
- Gynäkologie und Geburtshilfe	☐	☐	
- Pädiatrie	☐	☐	
- Psychiatrie und Psychotherapie	☐	☐	
- Ophtalmologie	☐	☐	
- Otorhinolaryngologie	☐	☐	
- Dermatologie und Venerologie	☐	☐	
- Medizinische Radiologie	☐	☐	
- Geriatrie und subakute Pflege	☐	☐	
- Rehabilitation und physikalische Medizin	☐	☐	
- Weitere Tätigkeitsbereiche	☐	☐	125

*** Ende des Allgemeinen Teils ***

Bitte fahren Sie mit dem **abteilungsspezifischen Teil** weiter.
Falls Sie **Frage 1.1** mit **nein** oder **nicht relevant** beantwortet haben,
bitte weiter zum **Ende** des Fragebogens.

Bitte **Kontaktinformationen** auf der letzten Seite des Fragebogens
angeben.

2. Abteilungsspezifischer Teil

2.1 Allgemeinmedizin

1) Hat Ihr Spital in der Periode 2009-2011 im Bereich „Allgemeinmedizin“ Innovationen eingeführt?

ja nein nicht relevant
☐ ☐ ☐ 126

→ Falls **nein** oder **nicht relevant**, bitte weiter zu **Abteilung 2.2**

2) Falls **Ja**: Bitte geben Sie **Art** und **Neuheitsgrad** der Innovation an:

	neu für Spital	neu für Schweiz	neu für Welt	weiss nicht
Produktinnovation				
- Pharmazeutisch/Biomedizinisch	☐	☐	☐	☐ 127
- Technisch	☐	☐	☐	☐
- Chirurgie-/Therapieverfahren	☐	☐	☐	☐
Prozessinnovation				
- IKT-basierte Innovation	☐	☐	☐	☐
- Organisationsinnovation	☐	☐	☐	☐ 131

Erläuterungen:

Produktinnovationen beziehen sich auf primär qualitätssteigernde Neuerungen in der Leistungserstellung, welche die Gesundheit des Patienten verbessern. Unterschieden werden drei Arten: pharmazeutische/biomedizinische (z.B. Medikamente, Tracer), technische (z.B. MRI, Infusionspumpe, Implantate, Protonenstrahler) und Chirurgie-/Therapieverfahren.

Prozessinnovationen bezeichnen den Einsatz von effizienzsteigernden Erstellungsprozessen. Zwar kann sich dabei auch das Produkt verändern, doch steht bei dieser Innovationsart die Steigerung der Effizienz im Vordergrund. Dazu gehören IKT-bezogene Innovationen, die sich auf Informations- und Kommunikationstechnologien stützen (z.B. zentrale Datenverwaltung, Fernzugriff, Telemedizin) und organisatorische Innovationen (z.B. klinischer Behandlungspfad, Veränderungen der Arbeitszeitorganisation, Hierarchieverflachung, horizontale Integration, z.B. Spitalzusammenschluss, und vertikale Integration, z.B. Spitexangebot des Spitals).

3) Bitte beschreiben Sie untenstehend kurz die wichtigsten Innovationen:

2.2 Intensivmedizin

1) Hat Ihr Spital in der Periode 2009-2011 im Bereich „Intensivmedizin“ Innovationen eingeführt?

ja nein nicht relevant
☐ ☐ ☐ 132

→ Falls **nein** oder **nicht relevant**, bitte weiter zu **Abteilung 2.3**

2) Falls **Ja**: Bitte geben Sie **Art** und **Neuheitsgrad** der Innovation an:

	neu für Spital	neu für Schweiz	neu für Welt	weiss nicht
Produktinnovation				
- Pharmazeutisch/Biomedizinisch	☐	☐	☐	☐ 133
- Technisch	☐	☐	☐	☐
- Chirurgie-/Therapieverfahren	☐	☐	☐	☐
Prozessinnovation				
- IKT-basierte Innovation	☐	☐	☐	☐
- Organisationsinnovation	☐	☐	☐	☐ 137

Erläuterungen:

Produktinnovationen beziehen sich auf primär qualitätssteigernde Neuerungen in der Leistungserstellung, welche die Gesundheit des Patienten verbessern. Unterschieden werden drei Arten: pharmazeutische/biomedizinische (z.B. Medikamente, Tracer), technische (z.B. MRI, Infusionspumpe, Implantate, Protonenstrahler) und Chirurgie-/Therapieverfahren.

Prozessinnovationen bezeichnen den Einsatz von effizienzsteigernden Erstellungsprozessen. Zwar kann sich dabei auch das Produkt verändern, doch steht bei dieser Innovationsart die Steigerung der Effizienz im Vordergrund. Dazu gehören IKT-bezogene Innovationen, die sich auf Informations- und Kommunikationstechnologien stützen (z.B. zentrale Datenverwaltung, Fernzugriff, Telemedizin) und organisatorische Innovationen (z.B. klinischer Behandlungspfad, Veränderungen der Arbeitszeitorganisation, Hierarchieverflachung, horizontale Integration, z.B. Spitalzusammenschluss, und vertikale Integration, z.B. Spitexangebot des Spitals).

3) Bitte beschreiben Sie untenstehend kurz die wichtigsten Innovationen:

2.3 Innere Medizin

1) Hat Ihr Spital in der Periode 2009-2011 im Bereich „**Innere Medizin**“ Innovationen eingeführt?

ja nein nicht relevant
☐ ☐ ☐ 138

→ Falls **nein** oder **nicht relevant**, bitte weiter zu **Abteilung 2.4**

2) Falls **Ja**: Bitte geben Sie **Art** und **Neuheitsgrad** der Innovation an:

	neu für Spital	neu für Schweiz	neu für Welt	weiss nicht
Produktinnovation				
- Pharmazeutisch/Biomedizinisch	☐	☐	☐	☐ 139
- Technisch	☐	☐	☐	☐
- Chirurgie-/Therapieverfahren	☐	☐	☐	☐
Prozessinnovation				
- IKT-basierte Innovation	☐	☐	☐	☐
- Organisationsinnovation	☐	☐	☐	☐ 143

Erläuterungen:

Produktinnovationen beziehen sich auf primär qualitätssteigernde Neuerungen in der Leistungserstellung, welche die Gesundheit des Patienten verbessern. Unterschieden werden drei Arten: pharmazeutische/biomedizinische (z.B. Medikamente, Tracer), technische (z.B. MRI, Infusionspumpe, Implantate, Protonenstrahler) und Chirurgie-/Therapieverfahren.

Prozessinnovationen bezeichnen den Einsatz von effizienzsteigernden Erstellungsprozessen. Zwar kann sich dabei auch das Produkt verändern, doch steht bei dieser Innovationsart die Steigerung der Effizienz im Vordergrund. Dazu gehören IKT-bezogene Innovationen, die sich auf Informations- und Kommunikationstechnologien stützen (z.B. zentrale Datenverwaltung, Fernzugriff, Telemedizin) und organisatorische Innovationen (z.B. klinischer Behandlungspfad, Veränderungen der Arbeitszeitorganisation, Hierarchieverflachung, horizontale Integration, z.B. Spitalzusammenschluss, und vertikale Integration, z.B. Spitexangebot des Spitals).

3) Bitte beschreiben Sie untenstehend kurz die wichtigsten Innovationen:

2.4 Chirurgie

1) Hat Ihr Spital in der Periode 2009-2011 im Bereich „Chirurgie“ Innovationen eingeführt?

ja nein nicht relevant
☐ ☐ ☐ 144

→ Falls **nein** oder **nicht relevant**, bitte weiter zu **Abteilung 2.5**

2) Falls **Ja**: Bitte geben Sie **Art** und **Neuheitsgrad** der Innovation an:

	neu für Spital	neu für Schweiz	neu für Welt	weiss nicht
Produktinnovation				
- Pharmazeutisch/Biomedizinisch	☐	☐	☐	☐ 145
- Technisch	☐	☐	☐	☐
- Chirurgie-/Therapieverfahren	☐	☐	☐	☐
Prozessinnovation				
- IKT-basierte Innovation	☐	☐	☐	☐
- Organisationsinnovation	☐	☐	☐	☐ 149

Erläuterungen:

Produktinnovationen beziehen sich auf primär qualitätssteigernde Neuerungen in der Leistungserstellung, welche die Gesundheit des Patienten verbessern. Unterschieden werden drei Arten: pharmazeutische/biomedizinische (z.B. Medikamente, Tracer), technische (z.B. MRI, Infusionspumpe, Implantate, Protonenstrahler) und Chirurgie-/Therapieverfahren.

Prozessinnovationen bezeichnen den Einsatz von effizienzsteigernden Erstellungsprozessen. Zwar kann sich dabei auch das Produkt verändern, doch steht bei dieser Innovationsart die Steigerung der Effizienz im Vordergrund. Dazu gehören IKT-bezogene Innovationen, die sich auf Informations- und Kommunikationstechnologien stützen (z.B. zentrale Datenverwaltung, Fernzugriff, Telemedizin) und organisatorische Innovationen (z.B. klinischer Behandlungspfad, Veränderungen der Arbeitszeitorganisation, Hierarchieverflachung, horizontale Integration, z.B. Spitalzusammenschluss, und vertikale Integration, z.B. Spitexangebot des Spitals).

3) Bitte beschreiben Sie untenstehend kurz die wichtigsten Innovationen:

2.5 Gynäkologie und Geburtshilfe

1) Hat Ihr Spital in der Periode 2009-2011 im Bereich
„Gynäkologie und Geburtshilfe“ Innovationen eingeführt?

ja nein nicht relevant
☐ ☐ ☐ 150

→ Falls **nein** oder **nicht relevant**, bitte weiter zu **Abteilung 2.6**

2) Falls **Ja**: Bitte geben Sie **Art** und **Neuheitsgrad** der Innovation an:

	neu für Spital	neu für Schweiz	neu für Welt	weiss nicht
Produktinnovation				
- Pharmazeutisch/Biomedizinisch	☐	☐	☐	☐ 151
- Technisch	☐	☐	☐	☐
- Chirurgie-/Therapieverfahren	☐	☐	☐	☐
Prozessinnovation				
- IKT-basierte Innovation	☐	☐	☐	☐
- Organisationsinnovation	☐	☐	☐	☐ 155

Erläuterungen:

Produktinnovationen beziehen sich auf primär qualitätssteigernde Neuerungen in der Leistungserstellung, welche die Gesundheit des Patienten verbessern. Unterschieden werden drei Arten: pharmazeutische/biomedizinische (z.B. Medikamente, Tracer), technische (z.B. MRI, Infusionspumpe, Implantate, Protonenstrahler) und Chirurgie-/Therapieverfahren.

Prozessinnovationen bezeichnen den Einsatz von effizienzsteigernden Erstellungsprozessen. Zwar kann sich dabei auch das Produkt verändern, doch steht bei dieser Innovationsart die Steigerung der Effizienz im Vordergrund. Dazu gehören IKT-bezogene Innovationen, die sich auf Informations- und Kommunikationstechnologien stützen (z.B. zentrale Datenverwaltung, Fernzugriff, Telemedizin) und organisatorische Innovationen (z.B. klinischer Behandlungspfad, Veränderungen der Arbeitszeitorganisation, Hierarchieverflachung, horizontale Integration, z.B. Spitalzusammenschluss, und vertikale Integration, z.B. Spitexangebot des Spitals).

3) Bitte beschreiben Sie untenstehend kurz die wichtigsten Innovationen:

2.6 Pädiatrie

1) Hat Ihr Spital in der Periode 2009-2011 im Bereich „Pädiatrie“ Innovationen eingeführt?

ja nein nicht relevant
☐ ☐ ☐ 156

→ Falls **nein** oder **nicht relevant**, bitte weiter zu **Abteilung 2.7**

2) Falls **Ja**: Bitte geben Sie **Art** und **Neuheitsgrad** der Innovation an:

	neu für Spital	neu für Schweiz	neu für Welt	weiss nicht
Produktinnovation				
- Pharmazeutisch/Biomedizinisch	☐	☐	☐	☐ 157
- Technisch	☐	☐	☐	☐
- Chirurgie-/Therapieverfahren	☐	☐	☐	☐
Prozessinnovation				
- IKT-basierte Innovation	☐	☐	☐	☐
- Organisationsinnovation	☐	☐	☐	☐ 161

Erläuterungen:

Produktinnovationen beziehen sich auf primär qualitätssteigernde Neuerungen in der Leistungserstellung, welche die Gesundheit des Patienten verbessern. Unterschieden werden drei Arten: pharmazeutische/biomedizinische (z.B. Medikamente, Tracer), technische (z.B. MRI, Infusionspumpe, Implantate, Protonenstrahler) und Chirurgie-/Therapieverfahren.

Prozessinnovationen bezeichnen den Einsatz von effizienzsteigernden Erstellungsprozessen. Zwar kann sich dabei auch das Produkt verändern, doch steht bei dieser Innovationsart die Steigerung der Effizienz im Vordergrund. Dazu gehören IKT-bezogene Innovationen, die sich auf Informations- und Kommunikationstechnologien stützen (z.B. zentrale Datenverwaltung, Fernzugriff, Telemedizin) und organisatorische Innovationen (z.B. klinischer Behandlungspfad, Veränderungen der Arbeitszeitorganisation, Hierarchieverflachung, horizontale Integration, z.B. Spitalzusammenschluss, und vertikale Integration, z.B. Spitexangebot des Spitals).

3) Bitte beschreiben Sie untenstehend kurz die wichtigsten Innovationen:

2.7 Psychiatrie und Psychotherapie

1) Hat Ihr Spital in der Periode 2009-2011 im Bereich
„**Psychiatrie und Psychotherapie**“ Innovationen eingeführt?

ja nein nicht relevant
☐ ☐ ☐ ¹⁶²

→ Falls **nein** oder **nicht relevant**, bitte weiter zu **Abteilung 2.8**

2) Falls **Ja**: Bitte geben Sie **Art** und **Neuheitsgrad** der Innovation an:

	neu für Spital	neu für Schweiz	neu für Welt	weiss nicht
Produktinnovation				
- Pharmazeutisch/Biomedizinisch	☐	☐	☐	☐ ¹⁶³
- Technisch	☐	☐	☐	☐
- Chirurgie-/Therapieverfahren	☐	☐	☐	☐
Prozessinnovation				
- IKT-basierte Innovation	☐	☐	☐	☐
- Organisationsinnovation	☐	☐	☐	☐ ¹⁶⁷

Erläuterungen:

Produktinnovationen beziehen sich auf primär qualitätssteigernde Neuerungen in der Leistungserstellung, welche die Gesundheit des Patienten verbessern. Unterschieden werden drei Arten: pharmazeutische/biomedizinische (z.B. Medikamente, Tracer), technische (z.B. MRI, Infusionspumpe, Implantate, Protonenstrahler) und Chirurgie-/Therapieverfahren.

Prozessinnovationen bezeichnen den Einsatz von effizienzsteigernden Erstellungsprozessen. Zwar kann sich dabei auch das Produkt verändern, doch steht bei dieser Innovationsart die Steigerung der Effizienz im Vordergrund. Dazu gehören IKT-bezogene Innovationen, die sich auf Informations- und Kommunikationstechnologien stützen (z.B. zentrale Datenverwaltung, Fernzugriff, Telemedizin) und organisatorische Innovationen (z.B. klinischer Behandlungspfad, Veränderungen der Arbeitszeitorganisation, Hierarchieverflachung, horizontale Integration, z.B. Spitalzusammenschluss, und vertikale Integration, z.B. Spitexangebot des Spitals).

3) Bitte beschreiben Sie untenstehend kurz die wichtigsten Innovationen:

2.8 Ophtalmologie

1) Hat Ihr Spital in der Periode 2009-2011 im Bereich „Ophtalmologie“ Innovationen eingeführt?

ja nein nicht relevant
☐ ☐ ☐ 168

➔ Falls **nein** oder **nicht relevant**, bitte weiter zu **Abteilung 2.9**

2) Falls **Ja**: Bitte geben Sie **Art** und **Neuheitsgrad** der Innovation an:

	neu für Spital	neu für Schweiz	neu für Welt	weiss nicht
Produktinnovation				
- Pharmazeutisch/Biomedizinisch	☐	☐	☐	☐ 169
- Technisch	☐	☐	☐	☐
- Chirurgie-/Therapieverfahren	☐	☐	☐	☐
Prozessinnovation				
- IKT-basierte Innovation	☐	☐	☐	☐
- Organisationsinnovation	☐	☐	☐	☐ 173

Erläuterungen:

Produktinnovationen beziehen sich auf primär qualitätssteigernde Neuerungen in der Leistungserstellung, welche die Gesundheit des Patienten verbessern. Unterschieden werden drei Arten: pharmazeutische/biomedizinische (z.B. Medikamente, Tracer), technische (z.B. MRI, Infusionspumpe, Implantate, Protonenstrahler) und Chirurgie-/Therapieverfahren.

Prozessinnovationen bezeichnen den Einsatz von effizienzsteigernden Erstellungsprozessen. Zwar kann sich dabei auch das Produkt verändern, doch steht bei dieser Innovationsart die Steigerung der Effizienz im Vordergrund. Dazu gehören IKT-bezogene Innovationen, die sich auf Informations- und Kommunikationstechnologien stützen (z.B. zentrale Datenverwaltung, Fernzugriff, Telemedizin) und organisatorische Innovationen (z.B. klinischer Behandlungspfad, Veränderungen der Arbeitszeitorganisation, Hierarchieverflachung, horizontale Integration, z.B. Spitalzusammenschluss, und vertikale Integration, z.B. Spitexangebot des Spitals).

3) Bitte beschreiben Sie untenstehend kurz die wichtigsten Innovationen:

2.9 Otorhinolaryngologie

1) Hat Ihr Spital in der Periode 2009-2011 im Bereich „**Otorhinolaryngologie**“ Innovationen eingeführt?

ja nein nicht relevant
☐ ☐ ☐ 174

➔ Falls **nein** oder **nicht relevant**, bitte weiter zu **Abteilung 2.10**

2) Falls **Ja**: Bitte geben Sie **Art** und **Neuheitsgrad** der Innovation an:

Produktinnovation

	neu für Spital	neu für Schweiz	neu für Welt	weiss nicht
- Pharmazeutisch/Biomedizinisch	☐	☐	☐	☐ 175
- Technisch	☐	☐	☐	☐
- Chirurgie-/Therapieverfahren	☐	☐	☐	☐

Prozessinnovation

- IKT-basierte Innovation	☐	☐	☐	☐
- Organisationsinnovation	☐	☐	☐	☐ 179

Erläuterungen:

Produktinnovationen beziehen sich auf primär qualitätssteigernde Neuerungen in der Leistungserstellung, welche die Gesundheit des Patienten verbessern. Unterschieden werden drei Arten: pharmazeutische/biomedizinische (z.B. Medikamente, Tracer), technische (z.B. MRI, Infusionspumpe, Implantate, Protonenstrahler) und Chirurgie-/Therapieverfahren.

Prozessinnovationen bezeichnen den Einsatz von effizienzsteigernden Erstellungsprozessen. Zwar kann sich dabei auch das Produkt verändern, doch steht bei dieser Innovationsart die Steigerung der Effizienz im Vordergrund. Dazu gehören IKT-bezogene Innovationen, die sich auf Informations- und Kommunikationstechnologien stützen (z.B. zentrale Datenverwaltung, Fernzugriff, Telemedizin) und organisatorische Innovationen (z.B. klinischer Behandlungspfad, Veränderungen der Arbeitszeitorganisation, Hierarchieverflachung, horizontale Integration, z.B. Spitalzusammenschluss, und vertikale Integration, z.B. Spitexangebot des Spitals).

3) Bitte beschreiben Sie untenstehend kurz die wichtigsten Innovationen:

2.10 Dermatologie und Venerologie

1) Hat Ihr Spital in der Periode 2009-2011 im Bereich
„Dermatologie und Venerologie“ Innovationen eingeführt?

ja nein nicht relevant
☐ ☐ ☐ 180

→ Falls **nein** oder **nicht relevant**, bitte weiter zu **Abteilung 2.11**

2) Falls **Ja**: Bitte geben Sie **Art** und **Neuheitsgrad** der Innovation an:

	neu für Spital	neu für Schweiz	neu für Welt	weiss nicht
Produktinnovation				
- Pharmazeutisch/Biomedizinisch	☐	☐	☐	☐ 181
- Technisch	☐	☐	☐	☐
- Chirurgie-/Therapieverfahren	☐	☐	☐	☐
Prozessinnovation				
- IKT-basierte Innovation	☐	☐	☐	☐
- Organisationsinnovation	☐	☐	☐	☐ 185

Erläuterungen:

Produktinnovationen beziehen sich auf primär qualitätssteigernde Neuerungen in der Leistungserstellung, welche die Gesundheit des Patienten verbessern. Unterschieden werden drei Arten: pharmazeutische/biomedizinische (z.B. Medikamente, Tracer), technische (z.B. MRI, Infusionspumpe, Implantate, Protonenstrahler) und Chirurgie-/Therapieverfahren.

Prozessinnovationen bezeichnen den Einsatz von effizienzsteigernden Erstellungsprozessen. Zwar kann sich dabei auch das Produkt verändern, doch steht bei dieser Innovationsart die Steigerung der Effizienz im Vordergrund. Dazu gehören IKT-bezogene Innovationen, die sich auf Informations- und Kommunikationstechnologien stützen (z.B. zentrale Datenverwaltung, Fernzugriff, Telemedizin) und organisatorische Innovationen (z.B. klinischer Behandlungspfad, Veränderungen der Arbeitszeitorganisation, Hierarchieverflachung, horizontale Integration, z.B. Spitalzusammenschluss, und vertikale Integration, z.B. Spitexangebot des Spitals).

3) Bitte beschreiben Sie untenstehend kurz die wichtigsten Innovationen:

2.11 Medizinische Radiologie

1) Hat Ihr Spital in der Periode 2009-2011 im Bereich „**Medizinische Radiologie**“ Innovationen eingeführt?

ja nein nicht relevant
☐ ☐ ☐ 186

→ Falls **nein** oder **nicht relevant**, bitte weiter zu **Abteilung 2.12**

2) Falls **Ja**: Bitte geben Sie **Art** und **Neuheitsgrad** der Innovation an:

	neu für Spital	neu für Schweiz	neu für Welt	weiss nicht
Produktinnovation				
- Pharmazeutisch/Biomedizinisch	☐	☐	☐	☐ 187
- Technisch	☐	☐	☐	☐
- Chirurgie-/Therapieverfahren	☐	☐	☐	☐
Prozessinnovation				
- IKT-basierte Innovation	☐	☐	☐	☐
- Organisationsinnovation	☐	☐	☐	☐ 191

Erläuterungen:

Produktinnovationen beziehen sich auf primär qualitätssteigernde Neuerungen in der Leistungserstellung, welche die Gesundheit des Patienten verbessern. Unterschieden werden drei Arten: pharmazeutische/biomedizinische (z.B. Medikamente, Tracer), technische (z.B. MRI, Infusionspumpe, Implantate, Protonenstrahler) und Chirurgie-/Therapieverfahren.

Prozessinnovationen bezeichnen den Einsatz von effizienzsteigernden Erstellungsprozessen. Zwar kann sich dabei auch das Produkt verändern, doch steht bei dieser Innovationsart die Steigerung der Effizienz im Vordergrund. Dazu gehören IKT-bezogene Innovationen, die sich auf Informations- und Kommunikationstechnologien stützen (z.B. zentrale Datenverwaltung, Fernzugriff, Telemedizin) und organisatorische Innovationen (z.B. klinischer Behandlungspfad, Veränderungen der Arbeitszeitorganisation, Hierarchieverflachung, horizontale Integration, z.B. Spitalzusammenschluss, und vertikale Integration, z.B. Spitexangebot des Spitals).

3) Bitte beschreiben Sie untenstehend kurz die wichtigsten Innovationen:

2.12 Geriatrie und subakute Pflege

1) Hat Ihr Spital in der Periode 2009-2011 im Bereich
„Geriatrie und subakute Pflege“ Innovationen eingeführt?

ja nein nicht relevant
☐ ☐ ☐ 192

→ Falls **nein** oder **nicht relevant**, bitte weiter zu **Abteilung 2.13**

2) Falls **Ja**: Bitte geben Sie **Art** und **Neuheitsgrad** der Innovation an:

	neu für Spital	neu für Schweiz	neu für Welt	weiss nicht
Produktinnovation				
- Pharmazeutisch/Biomedizinisch	☐	☐	☐	☐ 193
- Technisch	☐	☐	☐	☐
- Chirurgie-/Therapieverfahren	☐	☐	☐	☐
Prozessinnovation				
- IKT-basierte Innovation	☐	☐	☐	☐
- Organisationsinnovation	☐	☐	☐	☐ 197

Erläuterungen:

Produktinnovationen beziehen sich auf primär qualitätssteigernde Neuerungen in der Leistungserstellung, welche die Gesundheit des Patienten verbessern. Unterschieden werden drei Arten: pharmazeutische/biomedizinische (z.B. Medikamente, Tracer), technische (z.B. MRI, Infusionspumpe, Implantate, Protonenstrahler) und Chirurgie-/Therapieverfahren.

Prozessinnovationen bezeichnen den Einsatz von effizienzsteigernden Erstellungsprozessen. Zwar kann sich dabei auch das Produkt verändern, doch steht bei dieser Innovationsart die Steigerung der Effizienz im Vordergrund. Dazu gehören IKT-bezogene Innovationen, die sich auf Informations- und Kommunikationstechnologien stützen (z.B. zentrale Datenverwaltung, Fernzugriff, Telemedizin) und organisatorische Innovationen (z.B. klinischer Behandlungspfad, Veränderungen der Arbeitszeitorganisation, Hierarchieverflachung, horizontale Integration, z.B. Spitalzusammenschluss, und vertikale Integration, z.B. Spitexangebot des Spitals).

3) Bitte beschreiben Sie untenstehend kurz die wichtigsten Innovationen:

2.13 Rehabilitation und physikalische Medizin

1) Hat Ihr Spital in der Periode 2009-2011 im Bereich „**Rehabilitation und physikalische Medizin**“ Innovationen eingeführt?

ja nein nicht relevant
☐ ☐ ☐ 198

→ Falls **nein** oder **nicht relevant**, bitte weiter zu **Abteilung 2.14**

2) Falls **Ja**: Bitte geben Sie **Art** und **Neuheitsgrad** der Innovation an:

Produktinnovation

	neu für Spital	neu für Schweiz	neu für Welt	weiss nicht
- Pharmazeutisch/Biomedizinisch	☐	☐	☐	☐ 199
- Technisch	☐	☐	☐	☐
- Chirurgie-/Therapieverfahren	☐	☐	☐	☐

Prozessinnovation

	neu für Spital	neu für Schweiz	neu für Welt	weiss nicht
- IKT-basierte Innovation	☐	☐	☐	☐
- Organisationsinnovation	☐	☐	☐	☐ 203

Erläuterungen:

Produktinnovationen beziehen sich auf primär qualitätssteigernde Neuerungen in der Leistungserstellung, welche die Gesundheit des Patienten verbessern. Unterschieden werden drei Arten: pharmazeutische/biomedizinische (z.B. Medikamente, Tracer), technische (z.B. MRI, Infusionspumpe, Implantate, Protonenstrahler) und Chirurgie-/Therapieverfahren.

Prozessinnovationen bezeichnen den Einsatz von effizienzsteigernden Erstellungsprozessen. Zwar kann sich dabei auch das Produkt verändern, doch steht bei dieser Innovationsart die Steigerung der Effizienz im Vordergrund. Dazu gehören IKT-bezogene Innovationen, die sich auf Informations- und Kommunikationstechnologien stützen (z.B. zentrale Datenverwaltung, Fernzugriff, Telemedizin) und organisatorische Innovationen (z.B. klinischer Behandlungspfad, Veränderungen der Arbeitszeitorganisation, Hierarchieverflachung, horizontale Integration, z.B. Spitalzusammenschluss, und vertikale Integration, z.B. Spitexangebot des Spitals).

3) Bitte beschreiben Sie untenstehend kurz die wichtigsten Innovationen:

2.14 Weitere Tätigkeitsbereiche

1) Hat Ihr Spital in der Periode 2009-2011 im Bereich „weitere Tätigkeitsbereiche“ Innovationen eingeführt?

ja nein nicht relevant
☐ ☐ ☐ 204

➔ Falls **nein** oder **nicht relevant**, bitte weiter zum **Ende** des Fragebogens

2) Falls **Ja**: Bitte geben Sie **Art** und **Neuheitsgrad** der Innovation an:

	neu für Spital	neu für Schweiz	neu für Welt	weiss nicht
Produktinnovation				
- Pharmazeutisch/Biomedizinisch	☐	☐	☐	☐ 205
- Technisch	☐	☐	☐	☐
- Chirurgie-/Therapieverfahren	☐	☐	☐	☐
Prozessinnovation				
- IKT-basierte Innovation	☐	☐	☐	☐
- Organisationsinnovation	☐	☐	☐	☐ 209

Erläuterungen:

Produktinnovationen beziehen sich auf primär qualitätssteigernde Neuerungen in der Leistungserstellung, welche die Gesundheit des Patienten verbessern. Unterschieden werden drei Arten: pharmazeutische/biomedizinische (z.B. Medikamente, Tracer), technische (z.B. MRI, Infusionspumpe, Implantate, Protonenstrahler) und Chirurgie-/Therapieverfahren.

Prozessinnovationen bezeichnen den Einsatz von effizienzsteigernden Erstellungsprozessen. Zwar kann sich dabei auch das Produkt verändern, doch steht bei dieser Innovationsart die Steigerung der Effizienz im Vordergrund. Dazu gehören IKT-bezogene Innovationen, die sich auf Informations- und Kommunikationstechnologien stützen (z.B. zentrale Datenverwaltung, Fernzugriff, Telemedizin) und organisatorische Innovationen (z.B. klinischer Behandlungspfad, Veränderungen der Arbeitszeitorganisation, Hierarchieverflachung, horizontale Integration, z.B. Spitalzusammenschluss, und vertikale Integration, z.B. Spitexangebot des Spitals).

3) Bitte beschreiben Sie untenstehend kurz die wichtigsten Innovationen:

*** **Wir danken Ihnen für Ihre wertvolle Mitarbeit** ***

Kontaktperson des Spitals:	_____
Funktion/Stellung:	_____
Telefon:	_____
Adresse:	_____ _____
E-Mail:	_____
Internetseite:	<u>www.</u> _____

Bemerkungen zur Umfrage:

Auskunft KOF ETH Zürich:

	Tel. Direktwahl	E-mail
Frau Katharina Bloch	+41 44 632 42 38	innohealth@kof.ethz.ch

Rückantwortadresse für Fenster-Couvert:

ETH Zürich
KOF Konjunkturforschungsstelle
Umfrage "Innohealth"
WEH D4
8092 Zürich

ETH Zürich
KOF Konjunkturforschungsstelle
Umfrage "Innohealth"
WEH D4
8092 Zürich