



economiesuisse



Office fédéral de la statistique
Bundesamt für Statistik
Ufficio federale di statistica
Uffizi federal da statistica
Swiss Federal Statistical Office

OFS BFS UST

forschung und entwicklung in der schweizerischen privatwirtschaft 2004

economiesuisse
Verband der Schweizer Unternehmen
Fédération des entreprises suisses
Federazione delle imprese svizzere
Swiss Business Federation

Impressum

**Konzept, Durchführung und Redaktion: André Odermatt,
Elisabeth Pastor, May Lévy, Bundesamt für Statistik
Mitarbeit: Jacqueline Mojon, Bundesamt für Statistik**

**Gestaltung und Produktion: Daniel Stähli, Visuelle Kommunikation, Zürich
Druck: Offset Holend, Zürich
Herausgabe: Mai 2006
© economiesuisse 2006**

**Diese Studie ist online erhältlich
unter www.science-stat.admin.ch > Analysen, Berichte
und www.economiesuisse.ch
oder kann beim Bundesamt für Statistik, Espace de l'Europe 10,
2010 Neuchâtel bestellt werden. Die Bestellnummer lautet: 9X0006-1500-43**

	Geleitwort	3
	Das Wichtigste in Kürze	4
	Anstieg der finanziellen Mittel für F+E	4
	Die personellen Ressourcen für F+E	5
1	Die finanziellen Mittel für F+E	6
	Dynamische Entwicklung bei den Extramuros-F+E-Aufwendungen	6
	Zunahme bei den Intramuros-F+E-Aufwendungen	6
	Die grossen und mittleren Unternehmen finanzieren ihre F+E selbst	7
	Das Ausland bleibt bei der Finanzierung der F+E weiterhin wichtig	7
	F+E-Aufträge und -Beiträge ans Ausland an der Spitze	8
	Markante Zunahme der Aufträge und Beiträge an Unternehmen in der Schweiz	9
	Die Pharmabranche führt bei den Intramuros-F+E-Aufwendungen...	10
	... und dominiert bei den Extramuros-F+E-Aufwendungen	12
	Auch die kleinen Unternehmen sind in der F+E aktiv	13
	Etwa die Hälfte der Aufwendungen fliesst in die experimentelle Entwicklung	14
	Das Forschungsziel «Schutz und Förderung der menschlichen Gesundheit» gewinnt an Bedeutung	15
2	Privatwirtschaftliche F+E in Schlüsselbereichen: Bio- und Nanotechnologie	16
	Zehn Prozent der gesamten Intramuros-F+E-Aufwendungen fließen in die Bio- und Nanotechnologie	16
	Spitzentechnologie sowohl bei den kleinen als auch den grossen Unternehmen	16
	Grössere F+E-Aufwendungen in der Biotechnologie	16
3	Die personellen Ressourcen für F+E	18
	Genereller Rückgang des F+E-Personals	18
	Abnahme des F+E-Personals in mehreren Branchen	18
	Immer besser ausgebildetes F+E-Personal	20
	Grosser Anteil an Hochschulabsolventen(-innen) in der IKT-Branche	20
	Die Zahl der Forscher(-innen) nimmt zugunsten des technischen F+E-Personals ab	21
	Die Frauen besetzen fast ein Viertel der F+E-Stellen	22
	Zwei Wirtschaftszweige mit grossem Anteil an weiblichem F+E-Personal	22
	Frauen mit Hochschulabschluss und Forscherinnen gewinnen an Boden beim F+E-Personal	23
	Der Anteil des ausländischen F+E-Personals stabilisiert sich	24
	Drei Branchen mit grossem Anteil an ausländischem F+E-Personal	24
	Beinahe die Hälfte des F+E-Personals mit Hochschulabschluss stammt aus dem Ausland	25
	Die Zahl ausländischer Forscher(-innen) ist zurückgegangen	26
	Neue Organisation der F+E in den Unternehmen	27
4	Die Schweiz im internationalen Kontext von F+E	28
	Die Aufwendungen für F+E im Ausland stabilisieren sich	28
	Konzentration der F+E-Aufwendungen im Ausland auf wenige Branchen	29
	Die Schweiz belegt im internationalen Vergleich einen Spitzenrang	29

Anhang 1	31
Methodologie	31
Untersuchungspopulation	31
Wichtige Bemerkungen	33
Anhang 2	34
Zusammensetzung der Wirtschaftszweige	34
Anhang 3	35
Ergänzende Tabellen	35
Anhang 4	40
Erhebungsfragebogen und Erklärungen zum Fragebogen	40
Anhang 5	51
Verzeichnis der Grafiken	51
Verzeichnis der Tabellen	51

Die vorliegende Publikation orientiert über die finanziellen und personellen Mittel, welche die schweizerischen Unternehmen im Interesse ihrer Zukunftssicherung im Jahr 2004 für Forschung und Entwicklung (F+E) aufgewendet haben. Da das Bundesamt für Statistik (BFS) die Erhebung bisher nur alle vier Jahre durchführen konnte, kommt den Ergebnissen besondere Bedeutung zu, denn sie liefern wichtige Anhaltspunkte, wie die schweizerischen Unternehmen auf die globalen Herausforderungen von Wissenschaft, Technologie und Strukturwandel reagiert haben. Im Zuge der bilateralen Verträge mit der EU und angesichts der Bedeutung von F+E wird eine Erhöhung der Erhebungsfrequenz allerdings kaum zu vermeiden sein.

Die insbesondere bei den F+E-Aufträgen und -Beiträgen deutlich erhöhten finanziellen Aufwendungen der schweizerischen Unternehmen im In- und Ausland lassen auf eine hohe, sich in der Form aber wandelnde Innovationsbereitschaft schliessen. Der Wille, technisch-wirtschaftliche Spitzenleistungen immer wieder aufs Neue zu erbringen, ist wohl die wichtigste Quelle der Erneuerungskraft unserer Volkswirtschaft. Sie ist gleichzeitig auch der beste Garant für wirtschaftliches Wachstum, gesellschaftliche Entwicklung und auch kulturelle Vielfalt. Dies setzt allerdings voraus, dass die unternehmerischen innovatorischen Anstrengungen durch eine leistungsfähige staatliche Wirtschafts-, Bildungs- und Forschungspolitik flankiert werden. Nur durch ein wechselseitig befruchtendes Zusammenspiel zwischen Wissenschaft, Staat und Wirtschaft ergibt sich eine erfolgreiche volkswirtschaftliche Innovationskette.

Die F+E-Statistik des BFS orientiert sich an den Empfehlungen der OECD, die weitgehend auch von der EU übernommen worden sind. Die Erhebung bei den privaten Unternehmen ist einer von drei Hauptpfeilern, auf die sich die Statistik der F+E in der Schweiz stützt. Die Sektoren Bund und Hochschulen sind zwei weitere wesentliche Pfeiler. Die für das Jahr 2004 erhobenen Daten aller Sektoren werden in einer für 2006 geplanten Synthesepublikation zusammengefasst werden.

Allerdings ist die F+E-Statistik des Sektors Privatwirtschaft für den Dienstleistungsbereich weiterhin lückenhaft. Zwar konnte die Versicherungsbranche über ihren F+E-Aufwand befragt werden. Dafür ist es bisher nicht gelungen, die Banken in die Erhebung zu integrieren.

Der vorliegende Bericht ist wiederum im Rahmen der seit 1983 bestehenden bewährten Zusammenarbeit zwischen dem Bundesamt für Statistik und economiesuisse entstanden. Allen Beteiligten sei an dieser Stelle für ihren grossen Einsatz gedankt. Ein Dank gebührt auch den Unternehmen, ohne deren aktive Mithilfe die Erhebung nicht hätte durchgeführt werden können.

economiesuisse
Dr. Rudolf Ramsauer, Direktor

Bundesamt für Statistik
Dr. Adelheid Bürgi-Schmelz, Direktorin

Das Wichtigste in Kürze

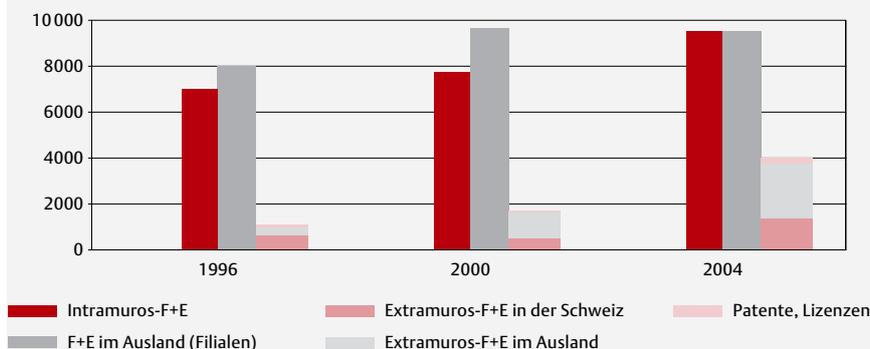
Anstieg der finanziellen Mittel für F+E

Die Intramuros-F+E-Aufwendungen¹ der schweizerischen Privatwirtschaft belaufen sich im Jahre 2004 auf 9659 Millionen Franken, was einer realen Erhöhung um 18% im Vergleich mit 2000 entspricht (mittleres jährliches Wachstum von 4,2%). Der Anteil der Intramuros-F+E-Aufwendungen am Bruttoinlandprodukt (BIP) beträgt 2,2%, ein gegenüber 2000 leicht höherer Wert (1,9%). Auf hohem Niveau stabil geblieben sind die F+E-Aufwendungen der ausländischen Filialen von in der Schweiz domizilierten Unternehmen. Sie sind mit 9603 Millionen Franken zudem nur unwesentlich kleiner als das Total der inländischen Intramuros-F+E-Aufwendungen. Markant ist hingegen der Anstieg der Extramuros-F+E-Aufwendungen²: Mit 4046 Millionen Franken sind sie mehr als doppelt so hoch wie im Jahr 2000 (1787 Millionen).

G 1

Intramuros- und Extramuros-F+E-Aufwendungen und F+E-Aufwendungen im Ausland, Entwicklung 1996–2004 (Nominalwerte)

In Millionen Franken



Quelle: Bundesamt für Statistik (BFS)

Der Löwenanteil von 37% der privatwirtschaftlichen Forschungsaufwendungen entfällt auf die Pharmabranche. Zusammen mit der Maschinenbranche (16%), der Branche Forschung und Entwicklung (14%), der Branche Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT-Herstellung) (9%) und der Chemischen Branche (7%) erbringt sie 83% der Intramuros-F+E-Aufwendungen. Der Anteil der Pharmabranche am Total der Extramuros-F+E-Aufwendungen erhöhte sich deutlich von 45% im Jahr 2000 auf 77% im Jahr 2004. Die F+E konzentriert sich weiterhin bei den grossen Unternehmen:

¹ Die Intramuros-F+E-Aufwendungen entsprechen den gesamten F+E-Aktivitäten, welche das Unternehmen (einschliesslich Arbeitsstätten und Zweigunternehmen) in seinen eigenen Räumlichkeiten in der Schweiz durchgeführt hat, ungeachtet der Finanzierungsquelle. Für eine genauere Herleitung siehe auch «Wegleitung zum Ausfüllen des Fragebogens» im Anhang. Die Definition für Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten stammt aus dem Frascati-Handbuch, welches die Empfehlungen der OECD für statistische Erhebungen im Bereich F+E zusammenfasst.

² Die Extramuros-F+E-Aufwendungen beinhalten die gesamten F+E-Arbeiten, welche das Unternehmen an externe Stellen in der Schweiz oder im Ausland vergibt. Dabei bilden Aufträge und Beiträge für F+E zusammen die Extramuros-F+E-Aufwendungen. Der Erwerb von Know-how definiert sich als F+E, welche ausserhalb des Unternehmens durchgeführt wird. Weitere Angaben finden sich in der «Wegleitung zum Ausfüllen des Fragebogens» im Anhang.

87% der Intramuros-F+E-Aufwendungen werden von Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten geleistet.

«Schutz und Förderung der menschlichen Gesundheit» ist das dominierende Ziel bei den allgemeinen Zielen der F+E; 43% der Intramuros-F+E-Aufwendungen werden dafür eingesetzt. Für Intramuros-F+E im Bereich Biotechnologie wenden die Schweizer Unternehmen 2004 830 Millionen Franken oder rund 9% vom Total auf. Vor vier Jahren waren es noch 302 Millionen oder 4% des Totals gewesen. Für F+E im Bereich Nanotechnologie geben die Unternehmen 2004 178 Millionen Franken aus.

Die personellen Ressourcen für F+E

Die Zahl der in der privaten F+E in der Schweiz beschäftigten Personen ist seit der letzten Erhebung zurückgegangen. Während im Jahr 2000 noch 41 350 Personen in F+E arbeiteten, sind es 2004 nur noch 37 819, also 10% weniger. In Personenjahren³ (PJ) gemessen, konzentriert sich die Arbeit des F+E-Personals hauptsächlich auf die grossen Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten (79%) sowie auf die zwei grossen Branchen Maschinenbau (25%) und Pharma (18%).

Das F+E-Personal wird immer qualifizierter. Im Jahr 2004 sind 47% des F+E-Personals im Besitz eines Hochschulabschlusses. 2000 waren es erst 39%.

Die Verteilung des Personals nach Funktion hat sich verändert: Die Zahl der Forscher (-innen) hat abgenommen, während die des technischen und des übrigen F+E-Personals zugenommen hat. Die Forscher(-innen) stellen 2004 nur noch 38% des gesamten F+E-Personals (gegenüber 45% im Jahr 2000), während das technische F+E-Personal mit 49% fast die Hälfte des F+E-Personals ausmacht.

Die F+E in der Privatwirtschaft bleibt eine Männerdomäne, wenn auch die Bedeutung der Frauen steigt. Zwischen 2000 und 2004 hat sich die Zahl der Frauen in den F+E-Teams um 5% erhöht, während die der Männer um 14% gesunken ist. Im Jahr 2004 stellen die Frauen 23% des F+E-Personals. Der Anteil der Ausländer am F+E-Personal bleibt mit 32% gegenüber 2000 stabil.

Das Personal ausländischer Herkunft besetzt einen Drittel der F+E-Stellen. Vor allem unter dem hochqualifizierten F+E-Personal sind die Ausländer(-innen) zahlreich vertreten: Sie stellen fast die Hälfte (48%) der in F+E beschäftigten Hochschulabsolventen(-innen).

Wirtschaftszweige⁴

- | | |
|--------------------------------------|--|
| – Nahrungsmittelbranche | – Branche Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) |
| – Chemische Branche | – Branche IKT-Herstellung |
| – Pharmabranche | – Branche IKT-Dienstleistungen |
| – Metallbranche | – Branche Forschung und Entwicklung |
| – Maschinenbranche | – Versicherungsbranche |
| – Branche Hightechnologieinstrumente | |

Rundungen

Im Allgemeinen wurde ohne Rücksicht auf die Endsumme auf- bzw. abgerundet. Die Totalbeträge können deshalb geringfügig von der Summe der Einzelwerte abweichen.

³ Ein Personenjahr entspricht der Jahresarbeitszeit einer ausschliesslich für F+E vollzeitlich beschäftigten Person.

⁴ Die Zusammensetzung folgt der «Allgemeinen Systematik der Wirtschaftszweige» (NOGA 2002). Bei der Branche Forschung und Entwicklung handelt es sich um Unternehmen, die F+E als Dienstleistung für Unternehmen aller in F+E aktiven Branchen anbieten. Entsprechend ist ihre Zusammensetzung heterogen. Für die Zusammensetzung der Branchen siehe auch Anhang 2.

1 Die finanziellen Mittel für F+E

F+E ist eine der wichtigsten Quellen für Innovationen und damit die Voraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit und das Wachstum einer Volkswirtschaft. Den grössten Beitrag an Forschung und Entwicklung leistet in der Schweiz der Sektor Privatwirtschaft. Welchen Stellenwert nimmt F+E im Jahr 2004 bei den Schweizer Unternehmen ein? Wie haben sich die finanziellen Mittel, die für F+E eingesetzt werden, gegenüber 2000 verändert?

Dynamische Entwicklung bei den Extramuros-F+E-Aufwendungen

Bemerkenswert ist der sehr deutliche Zuwachs bei den Extramuros-F+E-Aufwendungen für externe Mandate und Beiträge in der Schweiz und im Ausland. Die Aufwendungen sind mit 4046 Millionen Franken mehr als doppelt so hoch wie 2000 (1787 Millionen).

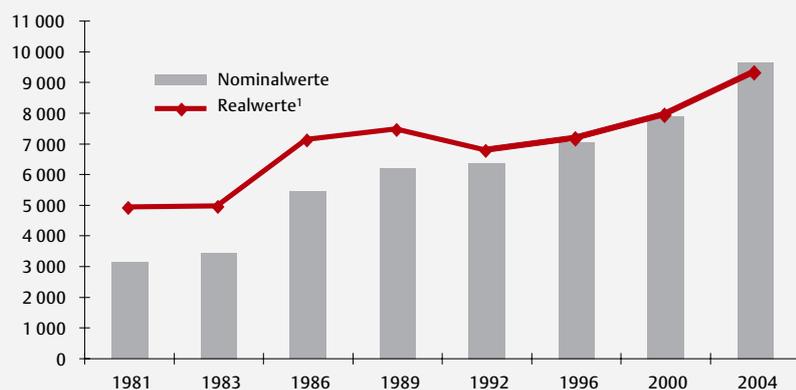
Zunahme bei den Intramuros-F+E-Aufwendungen

Die Intramuros-F+E-Aufwendungen beinhalten alle Mittel, die für die F+E-Tätigkeiten des Unternehmens innerhalb der eigenen vier Wände eingesetzt werden. Seit 2000 sind sie real um 18% gestiegen (mittleres jährliches Wachstum von 4,2%) und belaufen sich 2004 auf nominal 9659 Millionen Franken.⁵ Nach einem Rückgang 1992 bei den realen Werten und einer Stabilisierung 1996 war bereits bei der letzten Erhebung im Jahr 2000 eine leichte Erhöhung der Intramuros-F+E-Aufwendungen feststellbar.

G 2

Intramuros-F+E-Aufwendungen, Entwicklung 1981–2004

In Millionen Franken



¹ Teuerungsbereinigt mittels BIP-Deflator

Quelle: Bundesamt für Statistik (BFS)

⁵ Für die Inflationsbereinigung der F+E-Aufwendungen wurde der Deflator BIP verwendet.

Die grossen und mittleren Unternehmen finanzieren ihre F+E selbst

Wie wird die Intramuros-F+E der Unternehmen 2004 finanziert? Rund 89% oder 8564 Millionen Franken der Intramuros-F+E-Aufwendungen stammen von den Unternehmen selbst. Dieser Anteil ist leicht höher als 2000 (86%). Wie bereits bei der letzten Erhebung kann auch im Jahr 2004 festgestellt werden, dass mit zunehmender Unternehmensgrösse der Anteil der Eigenfinanzierung zunimmt: Während die Unternehmen mit weniger als 50 Angestellten 70% ihrer Forschung selbst finanzieren, sind es bei den Unternehmen mit 50 bis 99 Beschäftigten 75% und bei den Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten 91%. Es sind vor allem die Unternehmen mit weniger als 50 Angestellten, die F+E-Aufträge und -Beiträge von der öffentlichen Hand und von Hochschulen in der Schweiz erhalten. Externe Quellen in der Schweiz und im Ausland finanzieren zu 30% die F+E-Aufwendungen der Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten und zu 25% jene der Unternehmen mit 50 bis 99 Beschäftigten.

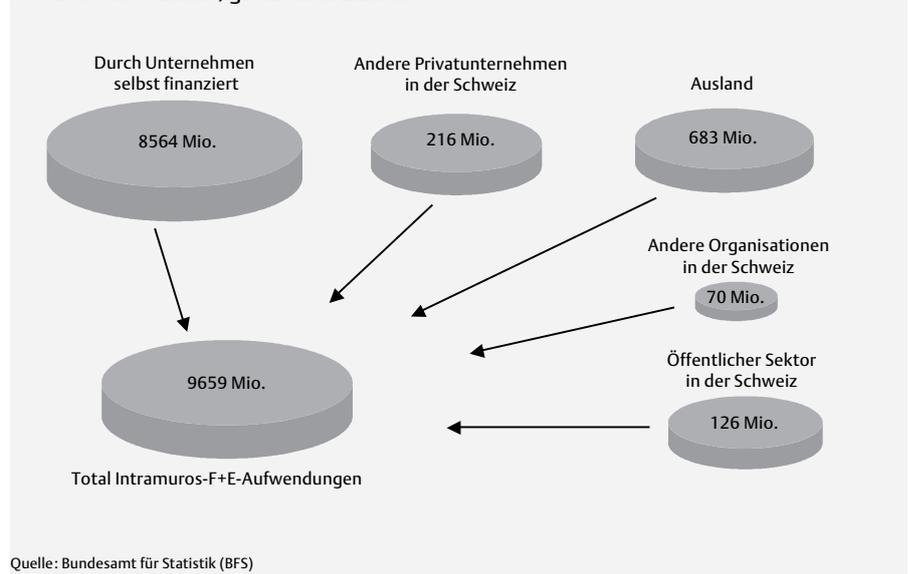
Das Ausland bleibt bei der Finanzierung der F+E weiterhin wichtig

Die in den Unternehmen durchgeführte F+E wird zu 11% von unternehmensfremden Quellen finanziert. Von diesen 1095 Millionen Franken externer Aufträge oder Beiträge stammen 683 Millionen oder 62% aus dem Ausland. Vor vier Jahren waren es 460 Millionen Franken oder 43%.

G 3

Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Finanzierungsquelle, 2004

In Millionen Franken, gerundete Zahlen



Die F+E nimmt in den Privatunternehmen nach wie vor einen wichtigen Platz ein. Die F+E-Aufwendungen konnten 2004 gegenüber 2000 durch Erhöhungen des Auftragsvolumens, der Beiträge und der Intramuros-F+E-Aufwendungen gesteigert werden. Besonders markant fällt der Anstieg bei den Extramuros-F+E-Aufwendungen aus. Er weist auf eine Anpassung der F+E-Strategie hin, die im nächsten Abschnitt genauer untersucht werden soll.

In der globalisierten Wirtschaft und unter dem steigenden Kostendruck sind die Unternehmen zu einer engeren Zusammenarbeit, zu Allianzen und Kooperationen gezwungen. Ihre Beziehungen zur Aussenwelt verstärken sich. Bei der F+E zeigt sich dieser Trend in einer deutlichen Zunahme der Aufträge und Beiträge der Privatwirtschaft an Dritte. Forschung und Entwicklung findet immer mehr in nationalen und internationalen Netzwerken statt.

F+E-Aufträge und -Beiträge ans Ausland an der Spitze

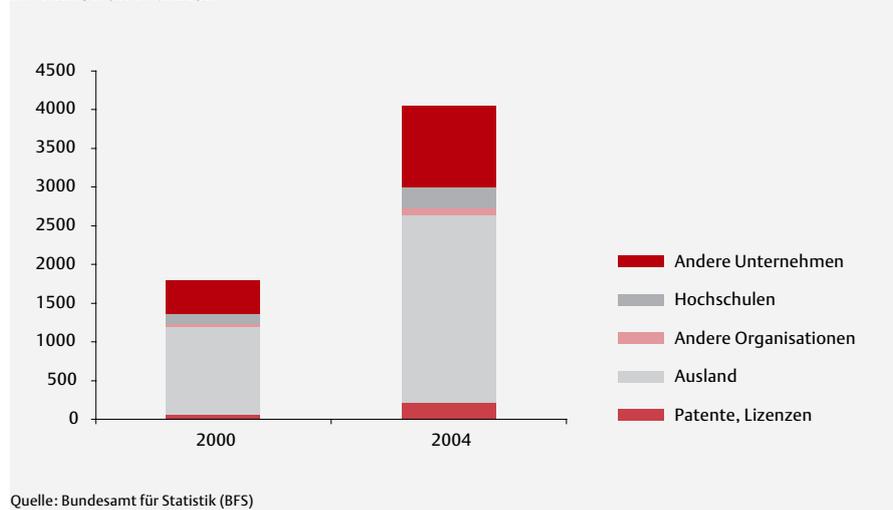
Der deutliche Anstieg der Extramuros-F+E-Aufwendungen, von welchem die Resultate dieser Erhebung zeugen, fügt sich in einen schon früher beobachteten Trend ein. Bereits 2000 konnte eine reale Zunahme von 60% im Vergleich zu 1996 festgestellt werden (mittleres jährliches Wachstum von 12,5%). Zwischen 2000 und 2004 sind die Extramuros-F+E-Aufwendungen von 1787 Millionen Franken auf 4046 Millionen gestiegen.

Mit 2428 Millionen Franken bzw. 60% der gesamten Extramuros-F+E-Mittel nehmen die Aufträge und Beiträge an andere Unternehmen und Institutionen im Ausland im Jahr 2004 die Spitzenposition ein. Der Betrag ist mehr als doppelt so hoch wie bei der letzten Erhebung: Im Jahr 2000 flossen 1142 Millionen Franken oder 64% der gesamten Extramuros-F+E-Aufwendungen für Aufträge und Beiträge an andere Unternehmen und Institutionen im Ausland.

G 4

Extramuros-F+E-Aufwendungen nach Empfänger, 2000 und 2004

In Millionen Franken



Von den 2428 Millionen Franken Extramuros-F+E-Aufwendungen, die 2004 von Schweizer Unternehmen im Ausland für F+E eingesetzt werden, gelangen 1602 Millionen oder 66% an ausländische private Unternehmen, die mit dem auftraggebenden Unternehmen in der Schweiz nicht verbunden sind.

Markante Zunahme der Aufträge und Beiträge an Unternehmen in der Schweiz

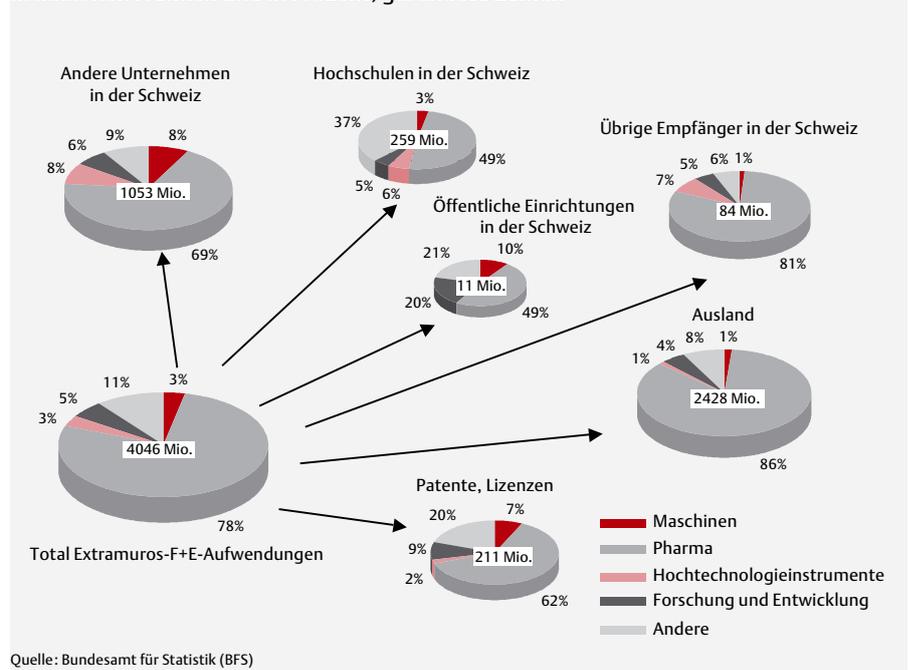
Die Extramuros-F+E-Aufwendungen für Aufträge und Beiträge in der Schweiz belaufen sich im Jahr 2004 auf 1407 Millionen Franken. Sie haben gegenüber den 591 Millionen im Jahr 2000 sehr deutlich zugenommen. Dabei sind die Aufträge und Beiträge an andere Privatunternehmen in der Schweiz zwischen 2000 und 2004 von 428 Millionen Franken auf 1053 Millionen gestiegen (mittleres reales Jahreswachstum von 24,2%). Die Aufträge und Beiträge an Hochschulen stiegen von 125 Millionen 2000 auf 259 Millionen 2004 (mittleres reales Jahreswachstum von 18,8%). Insgesamt ist die Zuwachsrate bei den Extramuros-F+E-Aufwendungen in der Schweiz zwischen 2000 und 2004 grösser als jene der Extramuros-F+E-Aufwendungen im Ausland.

Der Erwerb von Patenten und Lizenzen zählt auch zu den Extramuros-F+E-Aufwendungen. Er kostet die Unternehmen 2004 211 Millionen Franken.

G 5

Extramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig und Empfänger, 2004

In Millionen Franken und in Prozent, gerundete Zahlen



Die Extramuros-F+E-Aufwendungen entwickelten sich 2004 gegenüber 2000 noch dynamischer als die Intramuros-F+E-Aufwendungen. Die Struktur und die Erhöhung der Extramuros-F+E-Aufwendungen machen deutlich, wie wichtig die Beziehungen zwischen den verschiedenen Akteuren des nationalen und internationalen Forschungssystems sind. Die wichtigste Rolle übernehmen im Jahr 2004 die Aufträge und Beiträge an private Unternehmen und Institutionen im Ausland. Sie sind in erster Linie Ausdruck der starken weltwirtschaftlichen Verflechtung einiger grosser Schweizer Unternehmen, die ihre Forschungsstrategie zunehmend global ausrichten. Internationale F+E-Standorte sollen helfen, den Ressourceneinsatz und die Forschungsergebnisse zu optimieren. Bemerkenswert ist aber auch die deutliche Erhöhung bei den Extramuros-F+E-Aufwendungen im Inland.

Der wirtschaftliche Strukturwandel wird oft mit dem Trend zur Informationsgesellschaft in Verbindung gebracht. Darin spielen die Erzeugnisse der Branche Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) eine zentrale Rolle. Wie sieht der F+E-Mitteinsatz in diesem Wirtschaftszweig aus? Und welche Rolle spielen innerhalb der privatwirtschaftlichen F+E die für die Schweiz traditionell wichtigen Exportbranchen Pharma, Chemie und Maschinenindustrie?

Die Pharmabranche führt bei den Intramuros-F+E-Aufwendungen...

Die Pharmabranche kann ihre Intramuros-F+E-Aufwendungen gegenüber 2000 beinahe verdoppeln. Die von ihr eingesetzten 3565 Millionen Franken entsprechen rund 37% vom Total der Intramuros-F+E-Aufwendungen. Zusammen mit der Maschinenbranche (16%), der Branche Forschung und Entwicklung⁶ (14%), der Branche IKT-Herstellung (9%) sowie der Chemischen Branche (7%) erbringt sie 83% der gesamten Intramuros-F+E-Aufwendungen. Mit 77% war dieser Wert 2000 etwas tiefer. Bei den anderen Wirtschaftszweigen wuchsen die Intramuros-F+E-Aufwendungen zwischen 2000 und 2004 weniger stark als in der Pharmabranche: Die Branche Forschung und Entwicklung verzeichnet ein mittleres reales jährliches Wachstum von 10,8%, die Branche Hochtechnologieinstrumente eines von 7,3%, die Branche IKT-Herstellung 3,6% und die Chemische Branche 0,7%. Demgegenüber hat die Maschinenbranche ihre Intramuros-F+E-Aufwendungen gegenüber 2000 verkleinert (mittlere jährliche Abnahme von 6,8%). Sie setzt 2004 1575 Millionen Franken für die Intramuros-F+E gegenüber 2008 Millionen vor vier Jahren ein. Gleichzeitig erhöhte die Maschinenbranche ihre F+E-Aufwendungen in ausländischen Zweigunternehmen gegenüber 2000 um 60% (mittleres jährliches Wachstum von 12,3%) auf 293 Millionen Franken (vgl. Kapitel 4).

Die Branche Forschung und Entwicklung liegt mit 1372 Millionen Franken Intramuros-F+E-Aufwendungen im Jahr 2004 wie bereits 2000 auf dem dritten Platz, hinter der Pharma- und der Maschinenbranche. Die Branche IKT-Herstellung folgt mit 831 Millionen Franken an vierter Stelle.

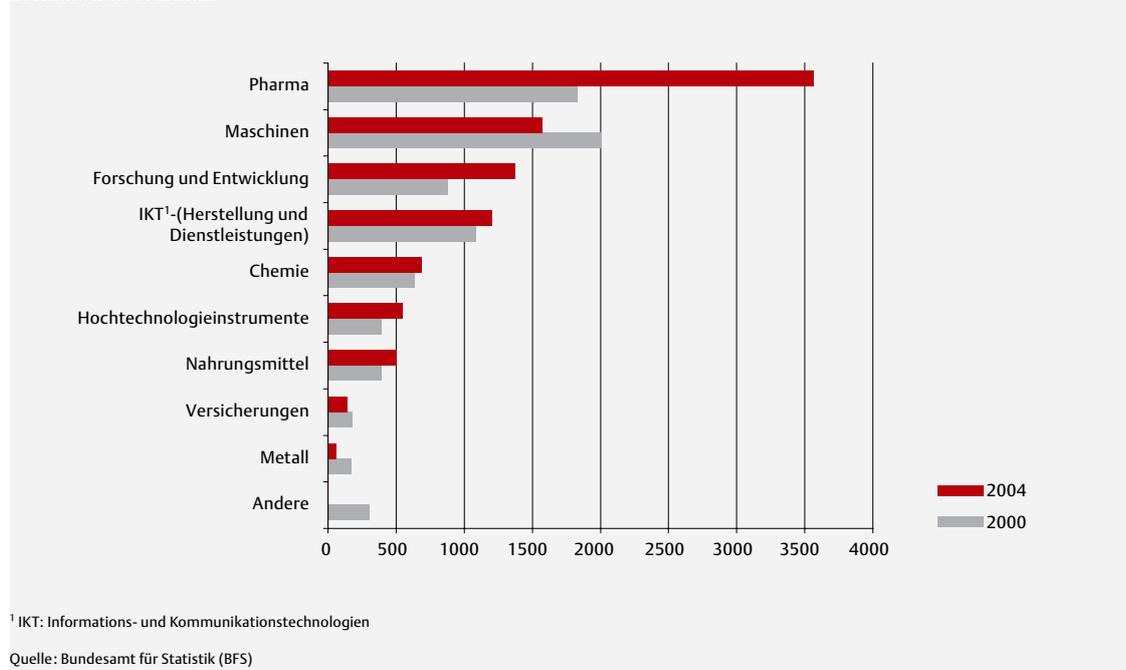
Abgesehen von der Branche Forschung und Entwicklung stagnieren die anderen befragten Dienstleistungsbranchen. Die Versicherungen wenden 2004 für ihre Intramuros-F+E mit 143 Millionen Franken rund 35 Millionen Franken weniger auf als 2000. Auch in der Branche IKT-Dienstleistungen sind die Intramuros-F+E-Aufwendungen mit 374 Millionen Franken leicht tiefer als vor vier Jahren (388 Millionen Franken). Dafür erhöhte diese Branche den finanziellen F+E-Aufwand in ausländischen Zweigunternehmen von 47 Millionen Franken (2000) auf 118 Millionen Franken.

Bei der Analyse des finanziellen F+E-Aufwands nach Wirtschaftszweigen ist zu bedenken, dass es durch den Verkauf von Unternehmenseinheiten oder durch Umstrukturierungen von Unternehmen gegenüber früheren Berichtsjahren zu innersektorellen Verschiebungen kommen kann. So ist es möglich, dass sich der F+E-Rückgang in der Maschinenbranche und der F+E-Anstieg in der Branche Hochtechnologieinstrumente teilweise gegenseitig bedingen.

⁶ Bei der Branche Forschung und Entwicklung handelt es sich um einen heterogenen Wirtschaftszweig, dessen Unternehmen F+E als Dienstleistung für Unternehmen aller in F+E aktiven Branchen anbieten.

G 6

Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig, Entwicklung 2000–2004
In Millionen Franken



T 1

Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2004
In Millionen Franken und in Prozent, gerundete Zahlen

Wirtschaftszweig	Kleine und mittlere Unternehmen ²		Grosse Unternehmen ³		Total	
	Millionen Franken	%	Millionen Franken	%	Millionen Franken	%
Nahrungsmittel	21	2	481	6	502	5
Chemie	57	5	629	7	686	7
Pharma	15	1	3550	42	3565	37
Metall	35	3	30	0	65	1
Maschinen	156	12	1419	17	1575	16
Hochtechnologieinstrumente	116	9	429	5	545	6
IKT ¹ -Herstellung	193	15	638	8	831	9
IKT ¹ -Dienstleistungen	218	17	156	2	374	4
Forschung und Entwicklung	438	35	934	11	1372	14
Versicherungen	–	–	143	2	143	1
Total	1249	100 %	8410	100 %	9659	100 %

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

² Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten

³ Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten

Quelle: Bundesamt für Statistik (BFS)

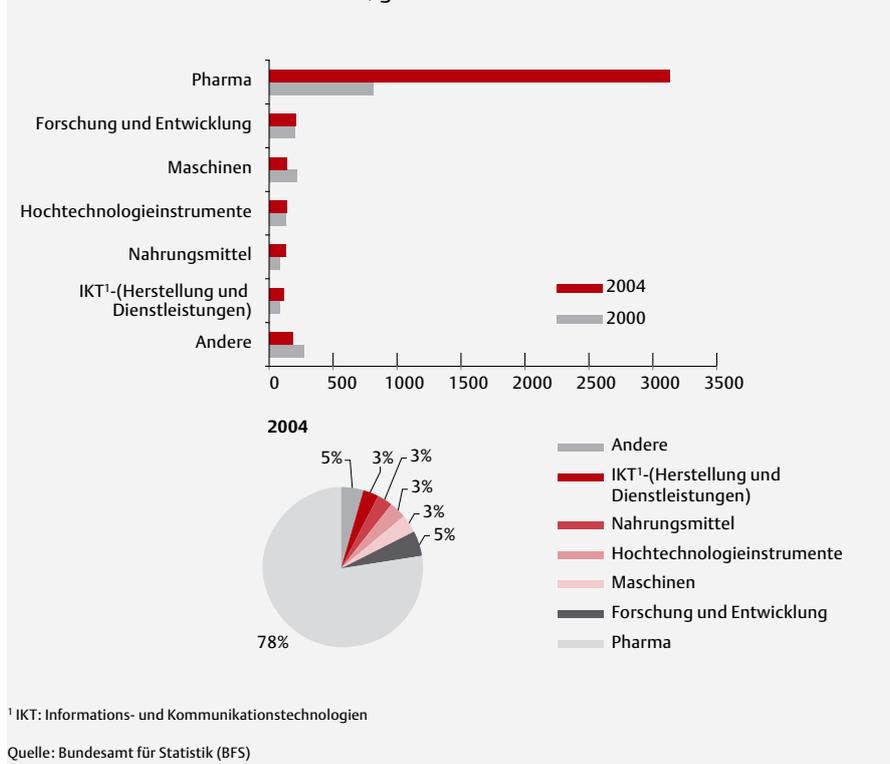
... und dominiert bei den Extramuros-F+E-Aufwendungen

Mehr als drei Viertel vom Total der Extramuros-F+E-Aufwendungen werden 2004 von der Pharmabranche aufgebracht. Sie befindet sich mit einer Erhöhung ihrer Extramuros-F+E-Aufwendungen von 810 Millionen Franken auf mehr als 3133 Millionen Franken weit vor der Branche Forschung und Entwicklung, welche rund 5% der gesamten Extramuros-F+E-Aufwendungen abdeckt. Zusammen mit der Maschinenbranche (3%) und der Branche Hochtechnologieinstrumente (3%) decken diese vier Wirtschaftszweige beinahe 90% der Aufwendungen für F+E-Aufträge und -Beiträge im Jahr 2004.

Mit 2074 Millionen Franken setzt die Pharmabranche rund zwei Drittel ihrer Extramuros-F+E-Aufwendungen im Ausland ein (Schweiz: 950 Millionen). Der im Ausland eingesetzte Betrag von 2074 Millionen ist deutlich grösser als jener 2000 (776 Millionen). Fast die Hälfte der gesamten Extramuros-F+E-Aufwendungen der Pharmazeutischen Industrie gelangt 2004 an ausländische Unternehmen (1510 Millionen). Etwas weniger als ein Viertel, nämlich 764 Millionen, erhalten Unternehmen in der Schweiz. Auch die zweitplatzierte Branche Forschung und Entwicklung setzt im Jahr 2004 etwas mehr als die Hälfte ihrer 208 Millionen Franken Extramuros-F+E-Aufwendungen im Ausland ein. Der Extramuros-F+E-Aufwand der Versicherungen bleibt gegenüber 2000 mit 25 Millionen Franken fast unverändert. Die Versicherungen setzen ihre Extramuros-F+E-Mittel zu drei Vierteln in der Schweiz ein. Rund 2 Millionen Franken des Extramuros-F+E-Aufwands der Versicherungen gehen 2004 an Schweizer Hochschulen.

G 7

Extramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig, Entwicklung 2000–2004
In Millionen Franken und in Prozent, gerundete Zahlen



Auch die kleinen Unternehmen sind in der F+E aktiv

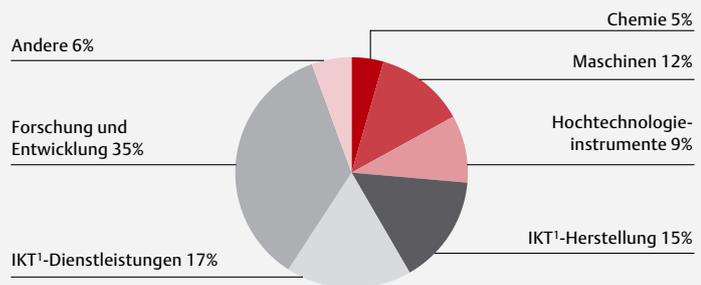
Die Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten erbringen rund 87% der gesamten Intramuros- (8410 Millionen) und 94% der gesamten Extramuros-F+E-Aufwendungen (3795 Millionen). Die Unternehmen mit weniger als 50 Angestellten tragen einen Anteil von 8% der Intramuros- (778 Millionen) und von 4% der Extramuros-F+E-Aufwendungen (162 Millionen) bei. Die Intramuros- und Extramuros-F+E-Aufwendungen der Unternehmen mit 50 bis 99 Beschäftigten betragen demgegenüber nur 5% bzw. 2% des Totals.

G 8

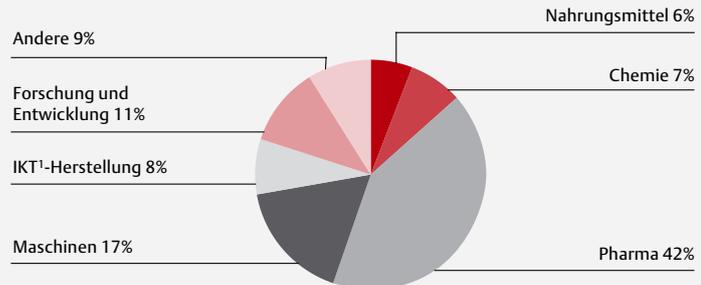
Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgröße, 2004

In Prozent, gerundete Zahlen

Kleine und mittlere Unternehmen²



Grosse Unternehmen³



¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

² Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten

³ Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten

Quelle: Bundesamt für Statistik (BFS)

Das Bild der F+E in der Schweizer Privatwirtschaft wird von der Pharmabranche geprägt, die dank ihrer Exportstärke über die nötigen finanziellen Mittel verfügt. Dabei ist der F+E-Standort Schweiz nach wie vor wichtig, aber die Ergebnisse zeigen auch, dass Wissen global ist und F+E gerade in dieser Branche immer mehr in einem internationalen Rahmen stattfindet. Beteiligungen und Partnerschaften, die strategische Lücken in der eigenen F+E schliessen können, werden zum Teil mit grosser Systematik gesucht und ausgewählt. Die Kosten für klinische Studien sind ein weiteres Spezifikum der Pharmabranche, das zu den hohen Extramuros-F+E-Aufwendungen beiträgt.

Der Grossteil der F+E wird von einigen wenigen Unternehmen betrieben, die gleichzeitig sehr aktiv auf dem Weltmarkt sind. Nach wie vor sind es die Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten, die den grössten Anteil der F+E-Aufwendungen aufbringen.

Grundlagenforschung, angewandte Forschung und experimentelle Entwicklung sind wesentliche Bereiche des Forschungsprozesses. Welche finanziellen Mittel werden ihnen von den Unternehmen im Jahr 2004 zugesprochen?

Die Forschungsziele ermöglichen es, den Anwendungsbereich eines durch F+E entstandenen Produktes zu bestimmen, die in F+E eingesetzten Mittel nach ihrer zukünftigen Anwendung zu differenzieren und somit einen besseren Einblick in die Situation der F+E und deren Entwicklung zu erhalten.

Etwa die Hälfte der Aufwendungen fliesst in die experimentelle Entwicklung

Die F+E in den Privatunternehmen erfolgt am häufigsten in Form von experimenteller Entwicklung: Rund 50% der Intramuros-F+E-Aufwendungen oder 4791 Millionen Franken werden 2004 dafür aufgewendet. Diese Forschungsart ist somit gegenüber 2000 um etwas mehr als 2% angestiegen. Es folgt mit 39% bzw. einem Betrag von 3760 Millionen Franken der gesamten Aufwendungen die angewandte Forschung, deren Anteil gegenüber 2000 um rund 2% gesunken ist. Die Grundlagenforschung schliesslich beläuft sich auf rund 11% der gesamten Intramuros-F+E-Aufwendungen (1109 Millionen), ein Anteil, der gegenüber 2000 unverändert geblieben ist. Der tiefere Anteil der Grundlagenforschung erstaunt nicht weiter, wenn man bedenkt, dass diese Forschungsart vor allem an den Hochschulen betrieben wird. Ihre Durchführung in der Privatwirtschaft beschränkt sich denn auch auf wenige Wirtschaftszweige: 83% der Aufwendungen für Grundlagenforschung entfallen auf die Pharmabranche, die Branche Forschung und Entwicklung, die Nahrungsmittelbranche sowie die Maschinenbranche. Die Nahrungsmittelbranche weist mit rund 27% ihres Branchentotals den höchsten Anteil an Grundlagenforschung aus. Am höchsten ist der Anteil der experimentellen Entwicklung mit rund 63% in der Branche IKT-Herstellung.

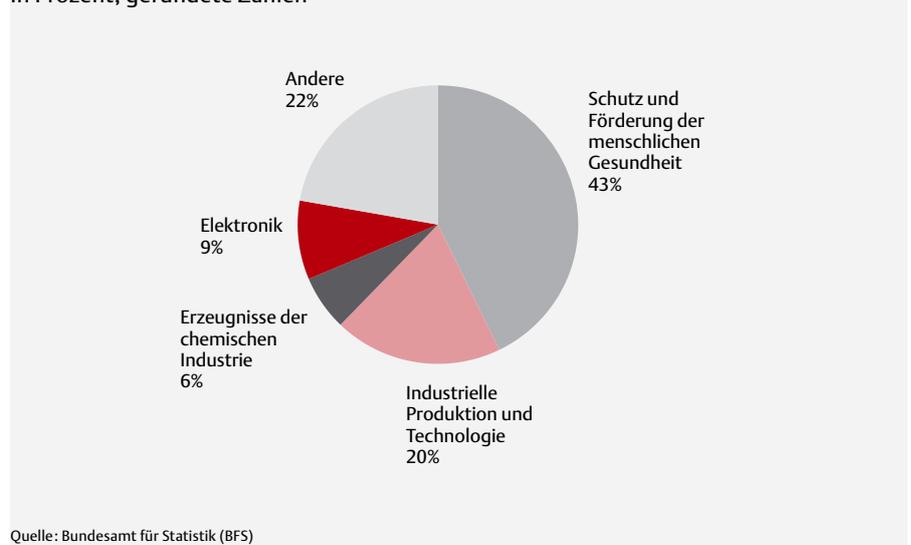
Das Forschungsziel «Schutz und Förderung der menschlichen Gesundheit» gewinnt an Bedeutung

43% der gesamten Intramuros-F+E-Aufwendungen werden 2004 für das Forschungsziel «Schutz und Förderung der menschlichen Gesundheit» aufgebracht. Im Jahr 2000 waren es 29%. Der Anstieg erklärt sich aus den deutlich höheren Intramuros-F+E-Aufwendungen der Pharmabranche. Die Ziele «Industrielle Produktion und Technologie» mit 20% und «Elektronikindustrie und verwandte Industrien» mit 9% sind gegenüber 2000 konstant geblieben. Hingegen ist der Anteil des Ziels «Erzeugnisse der chemischen Industrie» von 12% auf 6% gesunken. Die vier genannten F+E-Ziele beanspruchen 2004 rund 78% der Intramuros-F+E-Aufwendungen. Für die übrigen F+E-Ziele werden nur wenig Mittel eingesetzt. Darunter befindet sich mit weniger als 1% das Ziel «Umweltschutz und -vorsorge», welches zwar von allen Branchen genannt wird, aber gegenüber 2000 weiter an Bedeutung verloren hat.

G 9

Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Ziel, 2004

In Prozent, gerundete Zahlen



Für die Dominanz der vier genannten Ziele sind jene Branchen verantwortlich, die am aktivsten in der Forschung tätig sind. Die Pharmabranche investiert 94% ihrer Intramuros-F+E-Aufwendungen in «Schutz und Förderung der menschlichen Gesundheit». Von der Chemischen Branche werden rund 47% der Intramuros-F+E-Aufwendungen mit dem Ziel «Erzeugnisse der chemischen Industrie» in Verbindung gebracht, der Rest wird vor allem den Zielen «Industrielle Produktion und Technologie» sowie «Landwirtschaftliche Produktion und Technologie» zugeschrieben. Die Nahrungsmittelindustrie konzentriert ihre Forschungsaktivitäten auf das Ziel «Industrielle Produktion und Technologie».

Das Forschungsziel «Schutz und Förderung der menschlichen Gesundheit» hat parallel zum Anstieg der Intramuros-F+E-Aufwendungen der Pharmabranche weiter an Bedeutung gewonnen, die Intramuros-F+E-Aufwendungen, die dem Ziel «Erzeugnisse der chemischen Industrie» zugeordnet werden, sind hingegen gesunken. Die übrigen Forschungsziele sowie die verschiedenen Forschungsarten sind stabile Indikatoren, welche sich in den vergangenen vier Jahren nicht wesentlich verändert haben.

2 Privatwirtschaftliche F+E in Schlüsselbereichen: Bio- und Nanotechnologie

In der Erhebung 2004 sind die Unternehmen zum ersten Mal über ihren F+E-Aufwand in der Nanotechnologie und zum zweiten Mal zur F+E in der Biotechnologie befragt worden. Welchen Anteil widmen sie in diesen beiden Spitzentechnologien der Forschung und Entwicklung?

Zehn Prozent der gesamten Intramuros-F+E-Aufwendungen fliessen in die Bio- und Nanotechnologie

Von den 9659 Millionen Franken, die 2004 in die Intramuros-F+E eingesetzt werden, gehen 830 Millionen an F+E im Bereich Biotechnologie und 178 Millionen an F+E in Nanotechnologie. Insgesamt fliessen 1008 Millionen Franken bzw. 10% aller Intramuros-F+E-Aufwendungen in diese beiden Spitzentechnologien.

Spitzentechnologie sowohl bei den kleinen als auch den grossen Unternehmen

Die Intramuros-F+E-Aufwendungen in der Biotechnologie und der Nanotechnologie konzentrieren sich auf die grossen Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten (651 Millionen von insgesamt 830 Millionen Franken bzw. 153 Millionen von insgesamt 178 Millionen Franken).

Die kleinen und grossen Unternehmen entwickeln spezifische Dynamiken der F+E in diesen beiden Zukunftstechnologien. Die grossen Unternehmen der Pharmabranche und die kleinen Unternehmen der Branche Forschung und Entwicklung sind besonders aktiv in der biotechnologischen F+E, während sich die F+E in der Nanotechnologie auf die kleinen Unternehmen der Branche Informations- und Kommunikationstechnologien und die grossen Unternehmen der Pharmabranche, der Branche Forschung und Entwicklung und der Maschinenbranche konzentriert.

Grössere F+E-Aufwendungen in der Biotechnologie

Die Intramuros-F+E-Aufwendungen in Biotechnologie sind in der Schweiz zwischen 2000 und 2004 von 302 Millionen auf 830 Millionen Franken gestiegen, was einen durchschnittlichen jährlichen realen Zuwachs von 28% bedeutet. Die Branchen Pharma sowie Informations- und Kommunikationstechnologien haben ihre Intramuros-F+E-Aufwendungen in diesem Gebiet vervierfacht, während die Branche Forschung und Entwicklung ihre F+E-Aufwendungen real im Durchschnitt um fast 13% gesteigert hat.

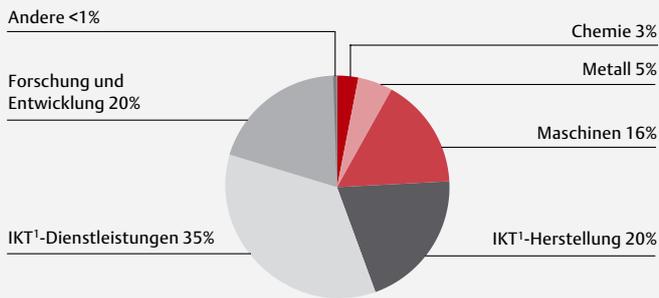
Forschung und Entwicklung in Biotechnologie und Nanotechnologie nehmen innerhalb der F+E-Aktivitäten der Privatwirtschaft einen wichtigen Platz ein. Diese Spitzenforschung ist insbesondere in Branchen präsent, die ohnehin dynamisch in F+E sind.

G 10

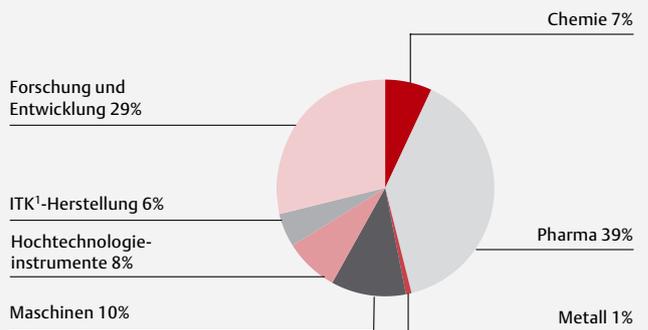
Intramuros-F+E-Aufwendungen für Nanotechnologie nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2004

In Prozent, gerundete Zahlen

Kleine und mittlere Unternehmen²



Grosse Unternehmen³



¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

² Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten

³ Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten

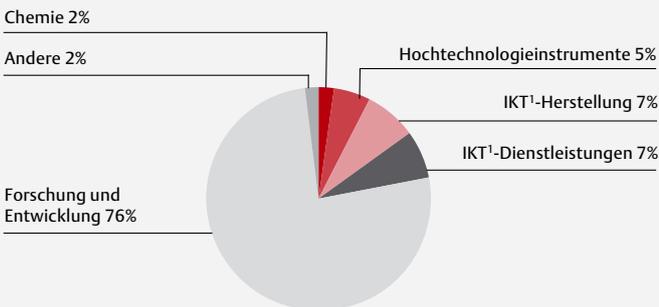
Quelle: Bundesamt für Statistik (BFS)

G 11

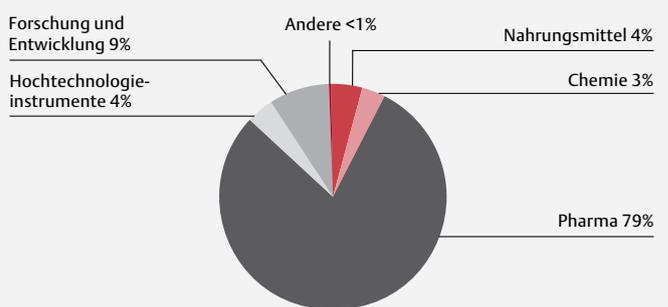
Intramuros-F+E-Aufwendungen für Biotechnologie nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2004

In Prozent, gerundete Zahlen

Kleine und mittlere Unternehmen²



Grosse Unternehmen³



¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

² Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten

³ Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten

Quelle: Bundesamt für Statistik (BFS)

3 Die personellen Ressourcen für F+E

Die Restrukturierungen der letzten Jahre in den Privatunternehmen haben zahlreiche Arbeitsplätze gefordert. Gelten die allgemeinen Schwankungen im Bereich der Arbeitskräfte im selben Mass für das F+E-Personal, oder ist es von dieser Entwicklung verschont geblieben?

Genereller Rückgang des F+E-Personals

Im Jahr 2004 arbeiten 37 819 Personen in Forschung und Entwicklung. In Personenjahren⁷ beläuft sich der Gesamtbestand des F+E-Personals 2004 auf 33 084 Personenjahre gegenüber 36 183 im Jahr 2000, was einer durchschnittlichen jährlichen Abnahme von 2,2% entspricht.

Das F+E-Personal konzentriert sich hauptsächlich in den grossen Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten (26 065 Personenjahre bzw. 79%). Die Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten sind besonders betroffen von der Personalreduktion (-6,2% im jährlichen Durchschnitt seit 2000), während die Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten eine durchschnittliche jährliche Abnahme von weniger als 1% verzeichnen.

Abnahme des F+E-Personals in mehreren Branchen

Gemessen in Personenjahren arbeiten 60% des F+E-Personals in den drei forschungsintensivsten Branchen Maschinen (25%), Pharma (18%) und Forschung und Entwicklung (17%). Bei den Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten stellen diese drei Branchen sogar 64% des gesamten F+E-Personals. Demgegenüber konzentrieren sich in den Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten 69% des F+E-Personals auf die Branchen IKT (Herstellung und Dienstleistungen) sowie Forschung und Entwicklung.

Zwischen 2000 und 2004 ist in fünf Branchen eine F+E-Personalreduktion festzustellen. Dieser Rückgang ist besonders markant in den Branchen Metall (mittlere jährliche Abnahme von 19,4%), IKT-Dienstleistungen (-12,4%) und Versicherungen (-10,2%). In den Branchen Chemie und Maschinen beträgt die Abnahme 3,8% bzw. 3,1%. Mit Ausnahme der Chemischen Branche reduzierten diese Branchen auch ihre Intramuros-F+E-Aufwendungen.

Umgekehrt haben die Branchen Forschung und Entwicklung (+6,3% durchschnittliche jährliche Zunahme seit 2000), Pharma (+4,6%), Hochtechnologieinstrumente (+3,4%), Nahrungsmittel (+2,1%) und IKT-Herstellung (+0,3%) ihre personellen F+E-Ressourcen verstärkt, im Gleichzug mit der Zunahme ihrer Intramuros-F+E-Aufwendungen.

Die Abnahme des F+E-Personals betrifft nicht alle Branchen gleich. Während einige Wirtschaftszweige einen Rückgang verzeichnen, stocken Branchen wie Pharma und Forschung und Entwicklung ihr F+E-Personal sogar auf.

⁷ Ein Personenjahr entspricht der Jahresarbeitszeit einer ausschliesslich für F+E vollzeitlich beschäftigten Person.

T 2

F+E-Personal nach Wirtschaftszweig, Entwicklung 2000–2004

In Personenjahren (PJ) und in Prozent, gerundete Zahlen

Wirtschaftszweig	2000		2004	
	PJ	%	PJ	%
Nahrungsmittel	1 791	5	1 943	6
Chemie	3 141	9	2 690	8
Pharma	5 023	14	6 018	18
Metall	1 011	3	426	1
Maschinen	9 362	26	8 268	25
Hochtechnologieinstrumente	2 203	6	2 515	8
IKT ¹ -Herstellung	3 832	11	3 887	12
IKT ¹ -Dienstleistungen	2 295	6	1 351	4
Forschung und Entwicklung	4 311	12	5 507	17
Versicherungen	738	2	479	1
Andere	2 476	7	–	–
Total	36 183	100	33 084	100

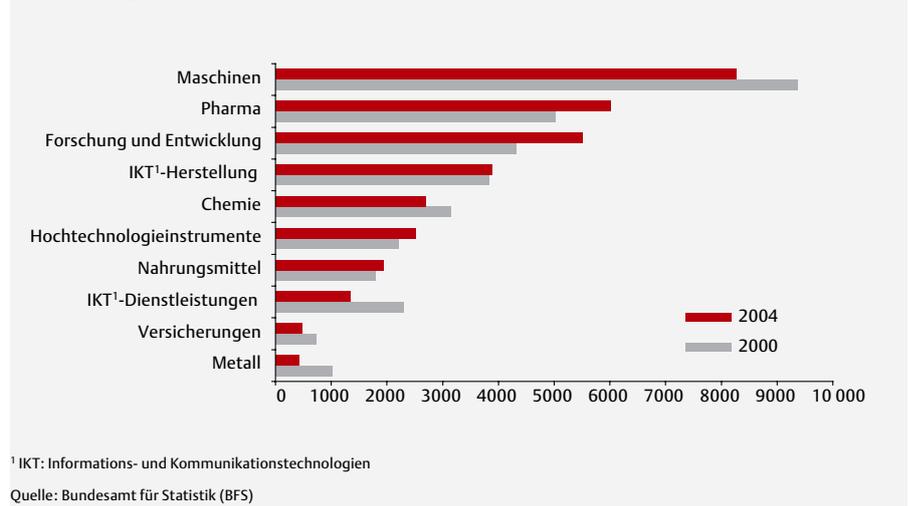
¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Quelle: Bundesamt für Statistik (BFS)

G 12

F+E-Personal nach Wirtschaftszweig, Entwicklung 2000–2004

In Personenjahren



¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Quelle: Bundesamt für Statistik (BFS)

Die letzten Erhebungen über F+E in der Privatwirtschaft belegten die wachsende Bedeutung der Hochschulabsolventen(-innen) im F+E-Bereich. Angesichts der Herausforderungen einer Wirtschaft im Umbruch und der Anforderungen der Wissensgesellschaft ist anzunehmen, dass sich diese Tendenz noch verstärkt hat.

Immer besser ausgebildetes F+E-Personal

Im Jahr 2004 sind 47% des F+E-Personals im Besitz eines Hochschulabschlusses (universitäre Hochschulen oder Fachhochschule), was 15 503 Personenjahren entspricht und gegenüber 2000 (damals waren es erst 39%) eine mittlere jährliche Zunahme von 2,1% darstellt. Seit 1992 hat sich die Zahl der Hochschulabsolventen(-innen) fast verdoppelt, wobei das mittlere jährliche Wachstum 5,3% betrug.

Grosser Anteil an Hochschulabsolventen(-innen) in der IKT-Branche

Der Anteil an qualifiziertem F+E-Personal ist 2004 in fast allen Branchen grösser als 40%. Am besten ausgebildet ist das Forschungspersonal in der Branche IKT (Dienstleistungen und Fabrikation): 58% des F+E-Personals dieser Unternehmen besitzen ein Diplom der Tertiärstufe Hochschule.

Die Zunahme ist sogar dort festzustellen, wo das F+E-Personal insgesamt reduziert wurde, wie beispielsweise in der Chemischen Branche und der Maschinenbranche. In diesen Branchen ging der Personalabbau demnach in erster Linie auf Kosten des weniger qualifizierten Personals.

T 3

F+E-Personal nach Wirtschaftszweig und Ausbildung, 2004

In Personenjahren (PJ) und in Prozent, gerundete Zahlen

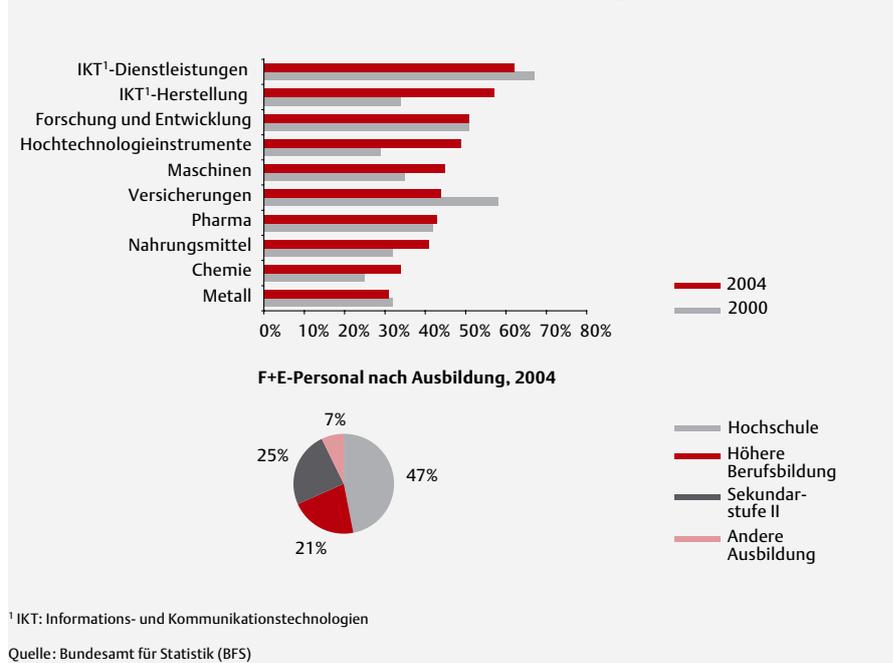
Wirtschaftszweig	Hochschule		Höhere Berufsbildung		Sekundarstufe II		Andere Ausbildung		Total	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Nahrungsmittel	800	41	291	15	620	32	231	12	1 943	100
Chemie	926	34	587	22	969	36	208	8	2 690	100
Pharma	2 601	43	560	9	2 225	37	633	11	6 018	100
Metall	133	31	156	37	80	19	57	13	426	100
Maschinen	3 722	45	2 348	28	1 745	21	453	5	8 268	100
Hochtechnologieinstrumente	1 226	49	715	28	467	19	107	4	2 515	100
IKT ¹ -Herstellung	2 219	57	1 026	26	447	11	195	5	3 887	100
IKT ¹ -Dienstleistungen	840	62	265	20	149	11	98	7	1 351	100
Forschung und Entwicklung	2 824	51	972	18	1 332	24	380	7	5 507	100
Versicherungen	213	44	169	35	88	18	9	2	479	100
Total	15 503	47	7 089	21	8 122	25	2 370	7	33 084	100

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Quelle: Bundesamt für Statistik (BFS)

F+E-Personal mit Hochschulabschluss nach Wirtschaftszweig, Entwicklung 2000–2004

In Prozent vom Total des F+E-Personals des Wirtschaftszweigs



Die Zahl der Forscher(-innen) nimmt zugunsten des technischen F+E-Personals ab

Untersucht man das Total der Personenjahre nach der Funktion des Personals (Forscher[-innen], technisches F+E-Personal und übriges F+E-Personal), stellt man fest, dass das technische F+E-Personal überwiegt (16 126 Personenjahre bzw. 49%) (siehe T 14, Anhang 3). Aufgestockt wurde das F+E-Personal zwischen 2000 und 2004 nur in dieser Funktionsstufe (mittleres jährliches Wachstum von 1%). In der Metallbranche, der Maschinenbranche und der Branche Hochtechnologieinstrumente stellt das technische F+E-Personal jeweils mit 56%, 64% und 70% sogar die Mehrheit am gesamten F+E-Personal.

Die Forscher(-innen) stellen im Jahr 2004 nur 38% (12 637 Personenjahre) des gesamten F+E-Personals, während es 2000 noch 45% waren. Die Zahl der Forscher(-innen) hat von 2000 bis 2004 tatsächlich durchschnittlich um 6,1% pro Jahr abgenommen.

Den höchsten Prozentsatz an Forscher(-innen) weisen die Pharmabranche (51%), die Branche IKT-Dienstleistungen (46%) und die Nahrungsmittelbranche (46%) auf. Im Vergleich mit 2000 zeigen diese Zahlen aber auch, dass der Anteil der Forscher(-innen) am F+E-Personal in allen Branchen zurückgegangen ist, mit Ausnahme der Nahrungsmittel- und Metallbranche. In drei Branchen allein sind über 60% aller Forscher(-innen) beschäftigt: 24% in der Pharma-, 18% in der Maschinenbranche und 20% in der Branche «Forschung und Entwicklung». In diesen Branchen konzentrieren sich auch die Forscher(-innen) der grossen Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten, während bei den Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten die Branchen IKT-Herstellung (17%), IKT-Dienstleistungen (18%) sowie die Branche Forschung und Entwicklung den grössten Teil der Forscher(-innen) beschäftigen.

Der grosse Anteil von F+E-Personal mit einem Hochschulabschluss sowie der Forscher(-innen) reflektiert die hohen Anforderungen an die Qualifikation in einem Bereich, in dem neues Wissen die Grundvoraussetzung für die Innovation ist.

Der Anteil der Frauen an der gesamten Erwerbsbevölkerung erreicht im Jahr 2004 44,5%.⁸ Sind sie im F+E-Personal ebenso gut vertreten, oder ist die F+E eine Männerdomäne?

Die Frauen besetzen fast einen Viertel der F+E-Stellen

Die Zahl der in F+E beschäftigten Frauen hat sich zwischen 2000 und 2004 um 443 Stellen auf 8529 erhöht.⁹ Dies entspricht einem mittleren jährlichen Wachstum von 1,3% seit 2000. Dies mag geringfügig erscheinen, sollte aber in Bezug gesetzt werden zur Reduktion des gesamten F+E-Personals (in Personen) um durchschnittlich 2,7% im Jahr und zum mittleren jährlichen Rückgang des männlichen F+E-Personals um 3,8%.

Zwei Wirtschaftszweige mit grossem Anteil an weiblichem F+E-Personal

Besonders gut vertreten sind die Frauen in der Nahrungsmittelbranche und der Pharmabranche, wo sie 35% bzw. 40% des F+E-Personals stellen und ihre Zahl zwischen 2000 und 2004 im jährlichen Durchschnitt um 1,6% bzw. 4,4% gestiegen ist. Weniger präsent sind sie demgegenüber mit einem Anteil von 31% in der Branche Forschung und Entwicklung und sogar stark untervertreten in den übrigen Branchen.

T 4

F+E-Personal nach Wirtschaftszweig und Geschlecht, 2004

Anzahl Personen und in Prozent, gerundete Zahlen

Wirtschaftszweig	Frauen		Männer		Total Personen	Anteil der Frauen am Total, nach Wirtschaftszweig %
	Personen	%	Personen	%		
Nahrungsmittel	739	9	1 347	5	2 086	35
Chemie	804	9	2 521	9	3 325	24
Pharma	2 695	32	4 009	14	6 704	40
Metall	51	1	533	2	584	9
Maschinen	1 391	16	7 775	27	9 165	15
Hochtechnologieinstrumente	330	4	2 498	9	2 828	12
IKT ¹ -Herstellung	292	3	4 045	14	4 337	7
IKT ¹ -Dienstleistungen	230	3	2 040	7	2 270	10
Forschung und Entwicklung	1 866	22	4 162	14	6 028	31
Versicherungen	132	2	360	1	492	27
Total	8 529	100	29 290	100	37 819	23

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Quelle: Bundesamt für Statistik (BFS)

⁸ Arbeitsmarktindikatoren, BFS, Neuenburg, 2004.

⁹ Die Daten zum weiblichen und zum ausländischen F+E-Personal beziehen sich auf die Personen und nicht auf die Personennjahre.

Frauen mit Hochschulabschluss und Forscherinnen gewinnen an Boden beim F+E-Personal

Die Zunahme des hochqualifizierten F+E-Personals geht hauptsächlich auf das Konto der Frauen mit Hochschulabschluss, deren Zahl sich seit 2000 um durchschnittlich 5% pro Jahr erhöht hat und 2004 3066 beträgt, während die Zahl der Männer mit Hochschulabschluss stabil geblieben ist (14 324). Die Frauen stellen somit im Jahr 2004 18% des F+E-Personals mit Hochschulabschluss, was drei Prozentpunkte mehr sind als 2000.

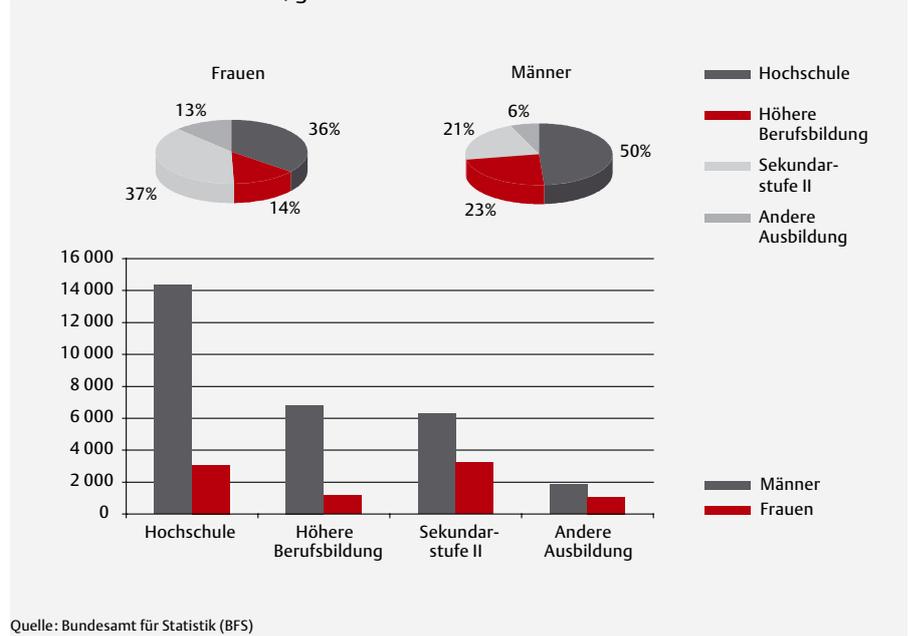
Der Anteil der Hochschulabsolventinnen steigt stetig an: Stellten sie 1992 erst 14% des weiblichen F+E-Personals, waren es 1996 bereits 26%, 2000 31% und 2004 hatte schon mehr als ein Drittel (36%) eine Hochschule abgeschlossen.

Allerdings haben die in F+E tätigen Frauen nach wie vor hauptsächlich eine Ausbildung auf Sekundarstufe II absolviert. 38% des weiblichen F+E-Personals sind in diesem Segment zu finden, während nur 14% eine Ausbildung auf der Tertiärstufe höhere Berufsbildung vorweisen können.

G 14

F+E-Personal nach Ausbildung und Geschlecht, 2004

In Personen und in Prozent, gerundete Zahlen



Die Zahl der Forscherinnen ist seit 2000 um durchschnittlich 6,8% im Jahr auf 2939 im Jahr 2004 gestiegen, während die der Forscher im selben Zeitraum um durchschnittlich 7,7% jährlich gesunken ist. Im Jahr 2004 stellen die Frauen 21% des Forschungspersonals insgesamt. Im Jahr 2000 waren es erst 13%. Im Bereich des technischen Personals dagegen ist ihr Anteil von 19% im Jahr 2000 auf 18% im Jahr 2004 gesunken, im Bereich des übrigen F+E-Personals im selben Zeitraum von 49% auf 43%. Von allen in der F+E tätigen Frauen sind 34% als Forscherinnen beschäftigt. 38% aller in F+E beschäftigten Männer sind Forscher (siehe T 15, Anhang 3).

Die F+E in der Privatwirtschaft bleibt hauptsächlich eine Männerdomäne. Doch die Bedeutung der Frauen wächst, und immer mehr in der privatwirtschaftlichen F+E beschäftigte Frauen können einen Hochschulabschluss vorweisen.

2004 sind 25% der Erwerbstätigen in allen Wirtschaftssektoren der Schweiz ausländischer Herkunft.¹⁰ Findet sich innerhalb des F+E-Personals ein ähnlicher Anteil?

Der Anteil des ausländischen F+E-Personals stabilisiert sich

Die Zahl der in der privatwirtschaftlichen Forschung beschäftigten ausländischen Erwerbstätigen sinkt zwischen 2000 und 2004 um durchschnittlich 2,5% im Jahr. 1996 zählte man in der F+E 10 291 Personen ausländischer Herkunft, 2000 13 309 und 2004 12 035. Ihr Anteil am F+E-Personal in der Schweiz insgesamt ist von 28% im Jahr 1996 auf 32% im Jahr 2000 gestiegen und hat sich 2004 bei diesen 32% stabilisiert.

Drei Branchen mit grossem Anteil an ausländischem F+E-Personal

In der Pharmabranche stammt mehr als die Hälfte (54%) des F+E-Personals aus dem Ausland. Auch die Nahrungsmittelbranche und die Branche Forschung und Entwicklung sind gut dotiert mit ausländischem F+E-Personal, dessen Anteil in beiden Branchen 35% beträgt. In den anderen Branchen schwankt der Anteil ausländischer Erwerbstätiger zwischen 15% (Hochtechnologieinstrumente) und 32% (Chemie).

Die Hälfte der in F+E beschäftigten Personen ausländischer Herkunft arbeitet in zwei Branchen: 30% in der Pharma- und 20% in der Maschinenbranche.

¹⁰ Arbeitsmarktindikatoren, BFS, Neuenburg, 2004.

T 5

F+E-Personal nach Wirtschaftszweig und Nationalität, 2004

Anzahl Personen und in Prozent, gerundete Zahlen

Wirtschaftszweig	Schweizer(-innen)		Ausländer(-innen)		Total Personen	Anteil der Ausländer (-innen) am Total, nach Wirtschaftszweig %
	Personen	%	Personen	%		
Nahrungsmittel	1 363	5	723	6	2 086	35
Chemie	2 276	9	1 049	9	3 325	32
Pharma	3 085	12	3 619	30	6 704	54
Metall	486	2	97	1	584	17
Maschinen	6 753	26	2 412	20	9 165	26
Hochtechnologieinstrumente	2 402	9	426	4	2 828	15
IKT ¹ -Herstellung	3 332	13	1 004	8	4 337	23
IKT ¹ -Dienstleistungen	1 748	7	522	4	2 270	23
Forschung und Entwicklung	3 931	15	2 098	17	6 028	35
Versicherungen	408	2	84	1	492	17
Total	25 784	100	12 035	100	37 819	32

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Quelle: Bundesamt für Statistik (BFS)

Beinahe die Hälfte des F+E-Personals mit Hochschulabschluss stammt aus dem Ausland

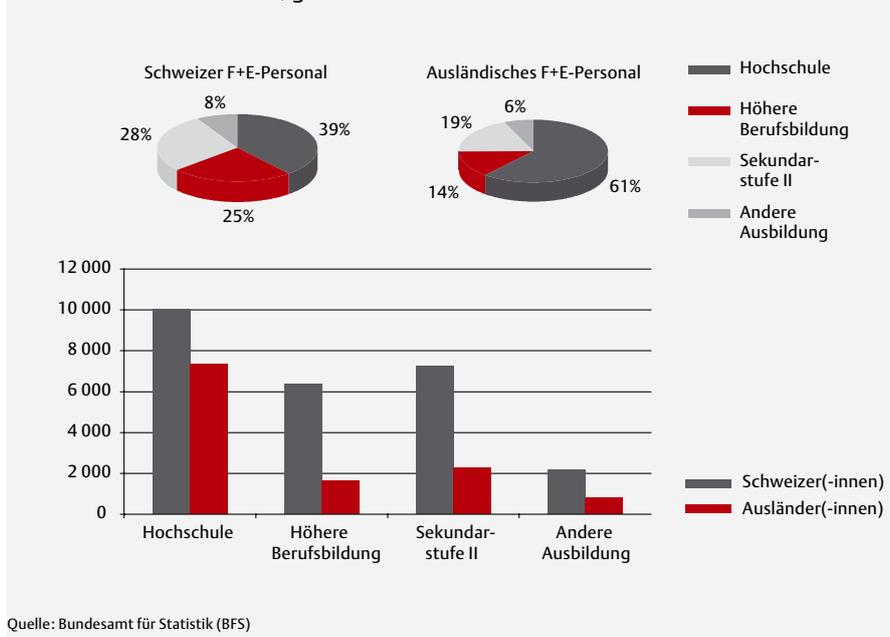
Der Anteil ausländischer Hochschulabsolventen(-innen) am gesamten F+E-Personal mit Hochschulabschluss ist im Jahr 2004 relativ hoch (42%).

Mehr als die Hälfte (61%) des in der F+E beschäftigten ausländischen Personals besitzt einen Hochschulabschluss, und 33% haben eine Ausbildung auf dem Niveau Sekundarstufe II absolviert oder verfügen über eine höhere Berufsbildung auf der Tertiärstufe. Beim schweizerischen F+E-Personal ist das Verhältnis umgekehrt: 39% sind Hochschulabsolventen(-innen), und 53% haben eine Ausbildung auf Niveau Sekundarstufe II oder eine höhere Berufsbildung der Tertiärstufe. Der Anteil schweizerischer Hochschulabsolventen(-innen) ist seit 2000 um durchschnittlich 3,4% im Jahr gestiegen.

G 15

F+E-Personal nach Ausbildung und Nationalität, 2004

In Personen und in Prozent, gerundete Zahlen



Die Zahl ausländischer Forscher(-innen) ist zurückgegangen

Untersucht man die Verteilung des ausländischen F+E-Personals nach Funktion, stellt man fest, dass die sinkende Anzahl Forscher(-innen) im Jahr 2004 sowohl das schweizerische als auch das ausländische Forschungspersonal betrifft. Die Zahl schweizerischer Forscher(-innen) hat im Mittel um 4,7% pro Jahr abgenommen (auf 8355 im Jahr 2004), die der ausländischen Forscher(-innen) um 6,5%. Auch der Anteil ausländischer Forscher(-innen) am Forschungspersonal insgesamt hat sich seit 2000 von 42% auf 40% reduziert.

Der Anteil der Forscher(-innen) am gesamten ausländischen F+E-Personal ist seit 2000 rückläufig: Während sie 2000 noch über die Hälfte des ausländischen F+E-Personals ausmachten (55%), ist ihr Anteil im Jahr 2004 auf 47% gesunken, dies zugunsten des technischen F+E-Personals, dessen Anteil von 37% auf 42% gestiegen ist (siehe T 16, Anhang 3).

Der Anteil des ausländischen F+E-Personals ist 2004 immer noch beträchtlich. Vor allem beim F+E-Personal mit Hochschulabschluss sind Ausländer stark vertreten.

Neue Organisation der F+E in den Unternehmen

Um die Struktur und die Dynamik der F+E in der Schweiz zu verstehen, haben wir die Entwicklung des F+E-Personals zur Entwicklung der F+E-Aufwendungen in Bezug gesetzt. Die allgemeine Reduktion des F+E-Personals ist nicht gleichbedeutend mit einer Abnahme der F+E-Aktivitäten der Unternehmen in der Schweiz. Denn erstens betrifft diese Abnahme nicht alle Branchen im selben Mass (einige Branchen verbuchen gar ein Wachstum ihrer F+E-Personalressourcen), und zweitens sind sowohl die Intramuros- als auch die Extramuros-F+E-Aufwendungen gestiegen, während die F+E-Aufwendungen im Ausland auf dem hohen Niveau von 2000 geblieben sind.

Die Resultate lassen vielmehr eine mitunter auch durch den gestiegenen Kostendruck zustande gekommene Neuorganisation im Bereich des F+E-Personals in den Unternehmen vermuten. Die sinkende Zahl Personen in den F+E-Teams allgemein, insbesondere aber die der Forscher(-innen), wird teilweise kompensiert durch das gestiegene Ausbildungsniveau des technischen F+E-Personals sowie des übrigen F+E-Personals.

Diese Ergebnisse scheinen den im vorhergehenden Kapitel beobachteten Wandel in der F+E-Organisation zu bestätigen. Die Erhöhung der Extramuros-F+E-Aufwendungen sowie die weiterhin hohen F+E-Aufwendungen in den Zweigunternehmen der Schweizer Unternehmen im Ausland zeugen von einer zunehmenden Auslagerung der F+E der Unternehmen. Das manifestiert sich in den Extramuros-F+E-Mandaten (in der Schweiz und im Ausland) oder in den F+E-Arbeitsaufträgen, mit denen die Unternehmen ihre Zweigunternehmen im Ausland betrauen. Die befragten Unternehmen haben aus diesem Grund weniger F+E-Personalbedarf (insbesondere an Forscher[-innen]) im Unternehmen selbst.

4 Die Schweiz im internationalen Kontext von F+E

Welchen Platz nimmt F+E in den ausländischen Zweigunternehmen der Schweizer Unternehmen ein? Wie positioniert sich die Schweiz international, wenn man die Forschungsanstrengungen der Privatwirtschaft mit jenen anderer Länder vergleicht?

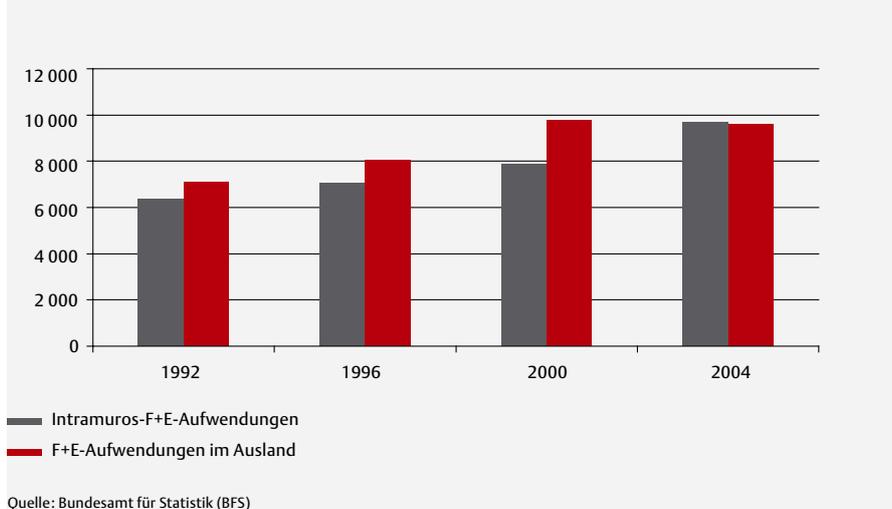
Die Aufwendungen für F+E im Ausland stabilisieren sich

In realen Werten haben die F+E-Aufwendungen der Zweigunternehmen von Schweizer Unternehmen im Ausland zwischen 1989 und 2000 durchschnittlich um 4,1% zugenommen und im Jahr 2000 9788 Millionen Franken erreicht. Im Jahr 2004 belaufen sie sich auf 9603 Millionen Franken, was real einer durchschnittlichen jährlichen Abnahme von rund 1% entspricht. Die F+E-Aufwendungen in ausländischen Zweigunternehmen haben sich somit auf dem Niveau von 2000 stabilisiert.

G 16

Intramuros-F+E-Aufwendungen und F+E-Aufwendungen im Ausland, Entwicklung 1992–2004

In Millionen Franken



Für die F+E-Aufwendungen ausserhalb der schweizerischen Grenzen sind fast ausschliesslich eine beschränkte Anzahl grosser, weltweit operierender Unternehmen verantwortlich. Bereits 1992 haben diese Unternehmen mehr F+E-Mittel in ausländischen Zweigunternehmen aufgewendet als in der Schweiz. Diese auf die zunehmende Globalisierung der Wirtschaft zurückzuführende Tendenz ist 1996 und 2000 bestätigt worden. Im Jahr 2004 sind die F+E-Aufwendungen im Ausland auf dem Niveau von 2000 stehen geblieben und bewegen sich nun in derselben Grössenordnung wie die Intramuros-F+E-Aufwendungen der Unternehmen auf Schweizer Boden (9659 Millionen Franken).

Konzentration der F+E-Aufwendungen im Ausland auf wenige Branchen

Die Aufwendungen für F+E im Ausland konzentrieren sich auf eine begrenzte Anzahl Wirtschaftszweige. Die Pharmabranche deckt mit einem Betrag von 6574 Millionen Franken mehr als zwei Drittel (68%) der gesamten F+E-Aufwendungen im Ausland ab. Die zweitplatzierte Nahrungsmittelbranche stellt demgegenüber nur noch 9% bzw. 842 Millionen vom Total der F+E-Aufwendungen im Ausland, dicht gefolgt von der Chemischen Branche mit 8% bzw. 787 Millionen Franken. Die Maschinenbranche vergrösserte ihre F+E-Aufwendungen im Ausland von 184 Millionen Franken im Jahr 2000 auf 293 Millionen (mittleres jährliches Wachstum von 12,3%), während sie ihren Intramuros-F+E-Aufwand in der Schweiz seit 2000 im jährlichen Mittel um fast 7% verkleinert hat (vgl. Kapitel 1).

T 6

F+E-Aufwendungen im Ausland nach Wirtschaftszweig, 2004

In Millionen Franken und in Prozent, gerundete Zahlen

Wirtschaftszweige	2004	
	Millionen Franken	%
Nahrungsmittel	842	9
Chemie	787	8
Pharma	6 574	68
Metall	2	<1
Maschinen	293	3
Hochtechnologieinstrumente	32	<1
IKT ¹ -Herstellung	100	1
IKT ¹ -Dienstleistungen	118	1
Forschung und Entwicklung	618	6
Versicherungen	237	2
Total	9 603	100

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Quelle: Bundesamt für Statistik (BFS)

Die Schweiz belegt im internationalen Vergleich einen Spitzenrang

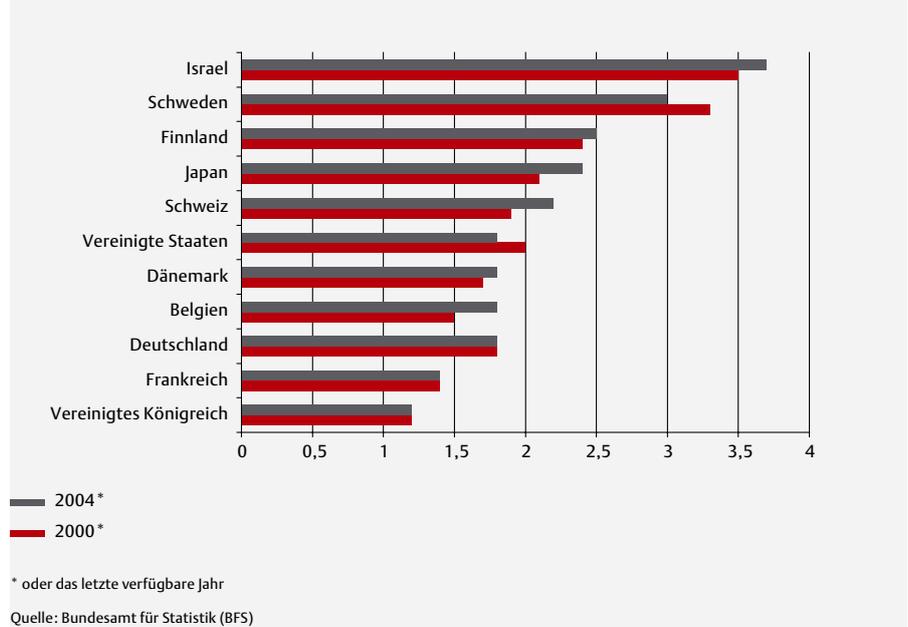
Stellt man die Intramuros-F+E-Aufwendungen dem Bruttoinlandprodukt (BIP) gegenüber,¹¹ so klassiert sich die Schweiz 2004 im internationalen Vergleich mit 2,2% wie schon 2000 und 1996 im Spitzenfeld der wichtigsten Länder, hinter Israel, Schweden, Finnland und Japan.

Gleichzeitig positioniert sich die Schweiz 2004 vor den Vereinigten Staaten und vor Deutschland. Die Forschungsanstrengungen der schweizerischen Privatwirtschaft haben sich in den vergangenen vier Jahren relativ gut gehalten.

¹¹ Wichtigste Indikatoren der Wissenschaft und der Technologie, OECD, 2005.

G 17

**F+E-Bruttoinlandaufwendungen der Privatwirtschaft
im internationalen Vergleich, Entwicklung 2000*–2004***
In Prozent des BIP



Im Jahr 2004 bewegen sich die F+E-Aufwendungen in ausländischen Zweigunternehmen praktisch auf dem Niveau von 2000. Die schweizerische Privatwirtschaft ist in F+E weiterhin auch ausserhalb ihrer Grenzen präsent. Sie ist inner- und ausserhalb der Schweiz beinahe gleich aktiv in der Forschung. Im internationalen Vergleich kann sie sich weiterhin in der Spitzengruppe der in F+E aktivsten Länder halten.

Anhang 1

Methodologie¹²

Die Daten für diese Publikation stammen aus einer Erhebung, bei welcher 6230 Privatunternehmen in der Schweiz per Fragebogen über die finanziellen Aufwendungen sowie den personellen Einsatz für F+E im Jahr 2004 in der Schweiz und im Ausland befragt wurden. Diese Erhebung wurde seit 1983 (Datum der ersten Erhebung in Zusammenarbeit mit dem damaligen Vorort, heute *economiesuisse*) alle drei Jahre und seit 1992 alle vier Jahre durchgeführt.

Untersuchungspopulation

Sie umfasst:

- alle grossen Unternehmen mit 100 und mehr Angestellten (1065 Unternehmen)
- einen Teil, der aus einer geschichteten Zufallsstichprobe von 5165 Unternehmen besteht.

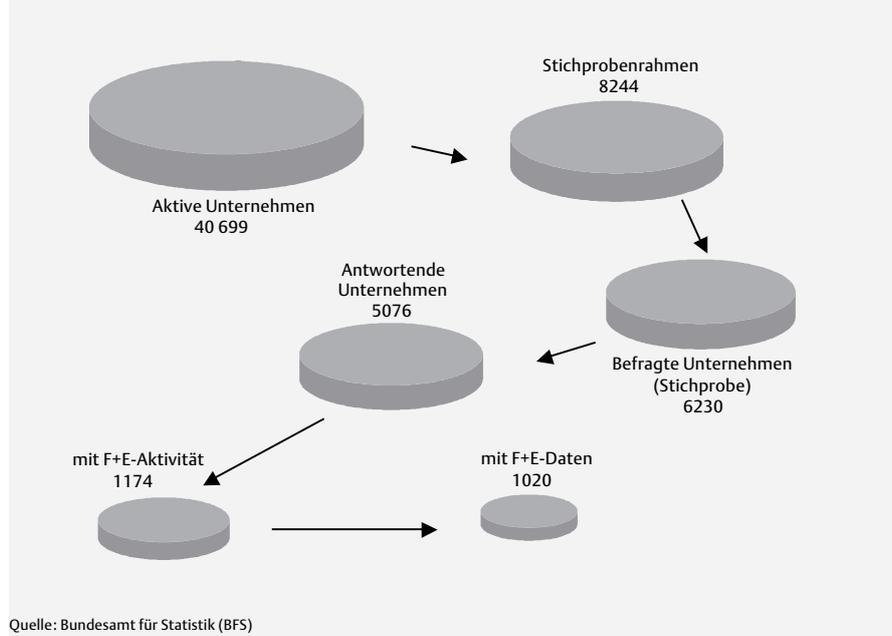
Als Basis für die Definition des Stichprobenrahmens wurde das Betriebs- und Unternehmensregister (BUR) gewählt, ein vom Bundesamt für Statistik geführtes Firmenregister, welches die Adressen von rund 400 000 Betrieben und Unternehmen in der Schweiz enthält. Die geschichtete Stichprobe wurde innerhalb des Stichprobenrahmens gezogen. Jene Betriebe oder Unternehmen, die an anderen Erhebungen über F+E teilnehmen, wie z.B. die öffentliche Verwaltung, die Armee usw., wurden als erste aus dem Stichprobenrahmen ausgeschlossen. Der grosse Teil der restlichen Unternehmen betreibt keine F+E im eigentlichen Sinne. So ist die Wahrscheinlichkeit, dass Unternehmen im Hotelgewerbe, in der Landwirtschaft oder im Transportgewerbe F+E betreiben, sehr klein. Um eine homogenere Population zu schaffen, wurden die Wirtschaftszweige, die wenig oder gar keine F+E betreiben, von Anfang an ausgeschlossen. Danach wurden in einem zweiten Schritt die Unternehmen mit weniger als zehn Angestellten ebenfalls aus der Population eliminiert, um Kleinbetriebe mit wenigen oder keinen Mitteln für F+E auszugrenzen. Eine Ausnahme bildete der für seine F+E-Tätigkeit bekannte Wirtschaftszweig Forschung und Entwicklung. Weil in dieser Branche viele kleine Unternehmen existieren, wurde für den Stichprobenrahmen die Grenze nicht bereits bei zehn Angestellten gezogen, sondern die gesamte Anzahl der Unternehmen dieser Branche integriert. Die somit erhaltenen 8244 Unternehmen entsprechen dem Stichprobenrahmen der F+E-Erhebung 2004. Der Stichprobenrahmen wurde auf der Basis von zwei Kriterien geschichtet: der Grösse und dem Wirtschaftszweig des betreffenden Unternehmens. Jeder Schicht wurde, basierend auf der Antwortquote der vorangegangenen Erhebung, eine Stichprobengrösse zugeteilt. Die erhaltenen Stichproben pro Schicht ergaben zusammen die gesamte Stichprobe der Erhebung (6230 Unternehmen, einschliesslich der weiter oben erwähnten 1065 grossen Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten).

¹² Für die Methodologie siehe detailliert: Daniel Kilchmann, Erhebung über Forschung und Entwicklung in der schweizerischen Privatwirtschaft 2004. Bereinigung der Stichprobe, Ersatz fehlender Werte und Schätzverfahren, BFS, Neuenburg, 2006 (Bestellnummer: 338-0034).

G 18

Zusammensetzung der Stichprobe und Antworten der Unternehmen, Erhebung 2004

Anzahl der Unternehmen



T 7

Struktur des Stichprobenrahmens und der Stichprobe nach Wirtschaftszweig und Antworten der Unternehmen, Erhebung 2004

In Anzahl der Unternehmen

Wirtschaftszweig	Aktive Unternehmen	Stichprobenrahmen	Befragte Unternehmen (Stichprobe)	Antwortende Unternehmen	Antwortende Unternehmen mit F+E-Aktivität	Antwortende Unternehmen mit F+E-Daten
Nahrungsmittel	2 579	684	684	549	82	71
Chemie	1 671	686	686	575	164	138
Pharma	274	117	117	103	48	39
Metall	8 810	1 981	1 340	1 102	108	92
Maschinen	5 428	1 608	895	733	249	217
Hochtechnologieinstrumente	2 810	563	466	377	85	74
IKT ¹ -Herstellung	1 867	535	329	267	132	118
IKT ¹ -Dienstleistungen	16 558	1 368	1 011	816	98	88
Forschung und Entwicklung	702	702	702	554	208	183
Total	40 699	8 244	6 230	5 076	1 174	1 020
%	100	20	15	100	23	20
Anteil an der Stichprobe (in %)			100	81	19	16

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Quelle: Bundesamt für Statistik (BFS)

Um die Grundgesamtheit eines jeden Wirtschaftszweigs zu rekonstruieren, wurden beim Abschluss der Erhebung alle gesammelten Daten unter Berücksichtigung des Stichprobenplans und der Antwortausfälle gewichtet. Dadurch ist es möglich, gewichtete Schätzer zu berechnen, die sowohl im Hinblick auf die einzelnen Wirtschaftszweige wie auch in Bezug auf die Gesamtpopulation repräsentativ sind. Für sämtliche Schätzer wurde zusätzlich die Ungenauigkeit mittels Varianzschätzung geschätzt.

Wichtige Bemerkungen

Die vorliegende Erhebung basiert auf der «Allgemeinen Systematik der Wirtschaftszweige» (NOGA 2002). Dazu wurden die ausgewählten NOGA-Klassen in jene neun Wirtschaftszweige gruppiert, die Gegenstand der Erhebung sind (siehe Anhang 2). Diese Einteilung der Branchen stimmt nicht vollständig überein mit jener aus den Jahren 1996 und 2000. Um trotzdem Vergleiche mit den früheren Erhebungen ziehen zu können, haben wir die Daten von 1996 und 2000 gemäss der Einteilung 2004 neu berechnet. Die in der vorliegenden Publikation präsentierten branchenspezifischen Zahlen von 1996 und 2000 stimmen demnach nicht mit den 1996 und 2000 publizierten branchenspezifischen Daten überein.

Die Qualität der Daten über den Umsatz der befragten Unternehmen verunmöglicht eine Berechnung der F+E-Intensität.

In der Praxis sind die Abgrenzung und die Bemessung der F+E nicht unproblematisch. Die Ermittlung des Anteils der finanziellen Ressourcen und vor allem der für F+E investierten Arbeit beruht sehr oft auf Schätzungen der Unternehmen. Die aufgeführten Daten sind deshalb als Grössenordnungen zu betrachten, die als solche aber zuverlässig sind.

Anhang 2

Zusammensetzung der Wirtschaftszweige (gemäss NOGA 2002)

Bezeichnung 2004	Zusammensetzung
Nahrungsmittel	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln sowie Getränken Tabakverarbeitung
Chemie	Kokerei; Mineralölverarbeitung; Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen Herstellung von chemischen Erzeugnissen (ohne Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen) Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren
Pharma	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen
Metall	Metallerzeugung und -bearbeitung Herstellung von Metallerzeugnissen
Maschinen	Maschinenbau Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u.ä. (ohne Herstellung von isolierten Elektrokabeln, -leitungen und -drähten) Herstellung von Automobilen und Automobilteilen Sonstiger Fahrzeugbau
Hochtechnologie-instrumente	Herstellung von Büromaschinen Herstellung von medizinischen Geräten und orthopädischen Erzeugnissen Herstellung von optischen und fotografischen Geräten Herstellung von Uhren
IKT ¹ -Herstellung	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen Herstellung von isolierten Elektrokabeln, -leitungen und -drähten Herstellung von Geräten der Radio-, Fernseh- und Nachrichtentechnik Herstellung von Mess-, Kontroll-, Navigations- u.ä. Instrumenten und Vorrichtungen Herstellung von industriellen Prozesssteuerungseinrichtungen
IKT ¹ -Dienstleistungen	Grosshandel mit Datenverarbeitungsgeräten, peripheren Einheiten und Software Grosshandel mit elektronischen Bauelementen Fernmeldedienste Vermietung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen Datenverarbeitung und Datenbanken
Forschung und Entwicklung	Forschung und Entwicklung im Bereich der Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin Forschung und Entwicklung im Bereich der Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften sowie im Bereich Sprach-, Kultur- und Kunstwissenschaften

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Anhang 3

Ergänzende Tabellen¹

T 8

Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig, Entwicklung 2000–2004
In Millionen Franken und in Prozent, gerundete Zahlen

Wirtschaftszweig	2000		2004	
	Millionen Franken	%	Millionen Franken	%
Nahrungsmittel	392	5	502	5
Chemie	641	8	686	7
Pharma	1 834	23	3 565	37
Metall	171	2	65	1
Maschinen	2 008	25	1 575	16
Hochtechnologieinstrumente	396	5	545	6
IKT ¹ -Herstellung	694	9	831	9
IKT ¹ -Dienstleistungen	388	5	374	4
Forschung und Entwicklung	876	11	1 373	14
Versicherungen	178	2	143	1
Andere	308	4	–	–
Total	7 888	100	9 659	100

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Quelle: Bundesamt für Statistik (BFS)

T 9

Extramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig, Entwicklung 2000–2004
In Millionen Franken und in Prozent, gerundete Zahlen

Wirtschaftszweig	2000		2004	
	Millionen Franken	%	Millionen Franken	%
Nahrungsmittel	84	5	130	3
Chemie	94	5	80	2
Pharma	810	45	3 133	77
Metall	17	1	78	2
Maschinen	216	12	138	3
Hochtechnologieinstrumente	129	7	137	3
IKT ¹ -Herstellung	60	3	100	2
IKT ¹ -Dienstleistungen	21	1	17	0
Forschung und Entwicklung	199	11	208	5
Versicherungen	24	1	25	1
Andere	134	8	–	–
Total	1 787	100	4 046	100

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Quelle: Bundesamt für Statistik (BFS)

¹ Rundungen: Im Allgemeinen wurde ohne Rücksicht auf die Endsumme auf- bzw. abgerundet. Die Totalbeträge können deshalb geringfügig von der Summe der Einzelwerte abweichen.

T 10

Extramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig und Empfänger, 2004

In Millionen Franken und in Prozent, gerundete Zahlen

Wirtschaftszweig	Andere Unternehmen in der Schweiz		Hochschulen in der Schweiz		Öffentliche Einrichtungen in der Schweiz		Übrige Empfänger in der Schweiz		Ausland	Patente, Lizenzen	Total
Nahrungsmittel	3	63	<1	1	48	14	130				
Chemie	16	5	1	<1	40	19	80				
Pharma	727	127	5	69	2 074	131	3 133				
Metall	8	14	<1	<1	54	1	78				
Maschinen	81	8	1	1	32	15	138				
Hochtechnologieinstrumente	85	15	<1	6	26	4	137				
IKT ¹ -Herstellung	49	8	1	1	37	5	100				
IKT ¹ -Dienstleistungen	4	3	<1	2	6	2	17				
Forschung und Entwicklung	65	13	2	4	106	19	208				
Versicherungen	16	2	-	1	5	1	25				
Total (in Millionen Franken)	1 053	259	11	84	2 428	211	4 046				
Total (in Prozent)	26	6	<1	2	60	5	100				

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Quelle: Bundesamt für Statistik (BFS)

T 11

Intramuros-F+E-Aufwendungen für Biotechnologie nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2004

In Millionen Franken und in Prozent, gerundete Zahlen

Wirtschaftszweig	Kleine und mittlere Unternehmen ²		Grosse Unternehmen ³		Total	
	Millionen Franken	%	Millionen Franken	%	Millionen Franken	%
Nahrungsmittel	<1	<1	28	4	28	3
Chemie	4	2	21	3	25	3
Pharma	2	1	517	79	518	62
Metall	1	1	-	-	1	<1
Maschinen	<1	<1	1	<1	1	<1
Hochtechnologieinstrumente	10	5	27	4	37	4
IKT ¹ -Herstellung	13	7	2	<1	16	2
IKT ¹ -Dienstleistungen	12	7	<1	<1	12	1
Forschung und Entwicklung	137	76	56	9	192	23
Total	180	100	651	100	830	100

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien² Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten³ Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten

Quelle: Bundesamt für Statistik (BFS)

T 12

Intramuros-F+E-Aufwendungen für Nanotechnologie nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2004

In Millionen Franken und in Prozent, gerundete Zahlen

Wirtschaftszweig	Kleine und mittlere Unternehmen ²		Grosse Unternehmen ³		Total	
	Millionen Franken	%	Millionen Franken	%	Millionen Franken	%
Nahrungsmittel	<1	<1	-	-	<1	<1
Chemie	1	3	11	7	12	7
Pharma	-	-	59	39	59	33
Metall	1	5	2	1	3	2
Maschinen	4	16	16	10	20	11
Hochtechnologieinstrumente	<1	1	12	8	12	7
IKT ¹ -Herstellung	5	20	9	6	14	8
IKT ¹ -Dienstleistungen	9	35	-	-	9	5
Forschung und Entwicklung	5	20	44	29	49	28
Total	25	100	153	100	178	100

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien² Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten³ Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten

Quelle: Bundesamt für Statistik (BFS)

T 13

F+E-Personal nach Ausbildung, Geschlecht und Nationalität, 2004

In Personen und in Prozent, gerundete Zahlen

Ausbildung	Männer		Frauen		Total		Ausländer	
	Personen	%	Personen	%	Personen	%	Personen	%
Tertiärstufe Hochschule: Exakte, Natur-, technische Wissenschaften, Medizin	13 178	45	2 513	29	15 691	41	6 766	56
Tertiärstufe Hochschule: Geistes-, Sozial-, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften	1 088	4	522	6	1 610	4	578	5
nicht aufgeteilt	58	<1	31	<1	89	<1	21	<1
Total Hochschulen	14 324	49	3 066	36	17 390	46	7 365	61
Tertiärstufe höhere Berufsbildung	6 823	23	1 157	14	7 980	21	1 636	14
Sekundarstufe II	6 281	21	3 235	38	9 515	25	2 254	19
Andere Ausbildung sowie unbekannte Ausbildung	1 863	6	1 071	13	2 934	8	780	6
Total	29 290	100	8 529	100	37 819	100	12 035	100

Quelle: Bundesamt für Statistik (BFS)

T 14

F+E-Personal nach Wirtschaftszweig und Art der Tätigkeit, 2004

In Personenjahren (PJ) und in Prozent, gerundete Zahlen

Wirtschaftszweig	Forscher(-innen)		Technisches F+E-Personal		Übriges F+E-Personal		Total
	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ
Nahrungsmittel	891	46	629	32	423	22	1 943
Chemie	910	34	1 296	48	484	18	2 690
Pharma	3 071	51	2 144	36	803	13	6 018
Metall	111	26	239	56	76	18	426
Maschinen	2 255	27	5 272	64	741	9	8 268
Hochtechnologieinstrumente	562	22	1 756	70	197	8	2 515
IKT ¹ -Herstellung	1 568	40	1 920	49	399	10	3 887
IKT ¹ -Dienstleistungen	653	48	509	38	189	14	1 351
Forschung und Entwicklung	2 540	46	2 323	42	644	12	5 507
Versicherungen	77	16	38	8	364	76	479
Total	12 637	38	16 126	49	4 321	13	33 084

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Quelle: Bundesamt für Statistik (BFS)

T 15

F+E-Personal nach Art der Tätigkeit und Geschlecht, Entwicklung 2000–2004

In Personen, gerundete Zahlen

	Forscher(-innen)		Technisches F+E-Personal		Übriges F+E-Personal		Total	
	2000	2004	2000	2004	2000	2004	2000	2004
Männer	15 191	11 026	15 433	15 261	3 520	3 003	34 144	29 290
Frauen	2 261	2 939	3 597	3 312	2 229	2 278	8 087	8 529
Total	17 452	13 965	19 030	18 573	5 749	5 281	42 231	37 819

Quelle: Bundesamt für Statistik (BFS)

T 16

F+E-Personal nach Art der Tätigkeit und Nationalität, Entwicklung 2000–2004

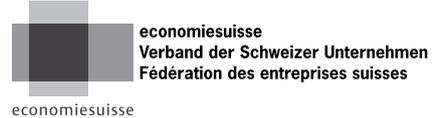
In Personen, gerundete Zahlen

	Forscher(-innen)		Technisches F+E-Personal		Übriges F+E-Personal		Total	
	2000	2004	2000	2004	2000	2004	2000	2004
Schweizer(-innen)	10 109	8 355	14 140	13 472	4 673	3 957	28 922	25 784
Ausländer(-innen)	7 343	5 610	4 890	5 101	1 076	1 324	13 309	12 035
Total	17 452	13 965	19 030	18 573	5 749	5 281	42 231	37 819

Quelle: Bundesamt für Statistik (BFS)

Anhang 4

Erhebungsfragebogen und Erklärungen zum Fragebogen (Beilagen I–III)



F+E 2004

Forschung und Entwicklung
 Erhebung über die finanziellen Aufwendungen
 und den Personaleinsatz für F+E bei den
PRIVATEN UNTERNEHMEN

- Datenschutz** Ihre Angaben werden streng vertraulich behandelt. Die Resultate dieser Erhebung werden so veröffentlicht, dass Rückschlüsse auf Ihr Unternehmen nicht möglich sind.
- Hilfsmittel und Auskünfte** Die Beilagen liefern Ihnen alle nötigen Informationen, um den Fragebogen auszufüllen. Das BFS steht Ihnen bei allfälligen Fragen gerne zur Verfügung: 032 713 63 48 (Deutsch) sowie 032 713 62 99 (Französisch).
- Erhobene Zeitperiode** Die Daten beziehen sich auf die Zeit vom 1.1.2004 bis zum 31.12.2004.
- Beim Ausfüllen zu beachten** Bitte lassen Sie Felder nur dann leer, wenn Sie die Antwort nicht geben können. Schreiben Sie eine «0» (Null), wenn «0» Ausgaben oder «0» Personen gemeint sind. Schätzwerte sind durch Klammern (...) zu kennzeichnen.
- Rücksendetermin** Wir bitten Sie, den ausgefüllten Fragebogen zurückzusenden bis am **30. März 2005**

Definition von Forschung und Entwicklung

Forschung und experimentelle Entwicklung (F+E) ist systematische, schöpferische Arbeit zur Erweiterung des Kenntnisstandes, einschliesslich der Erkenntnisse über den Menschen, die Kultur und die Gesellschaft sowie deren Verwendung, mit dem Ziel, neue Anwendungsmöglichkeiten zu finden (**weitere Erklärungen: siehe Beilage I**).

0 Fragen über Ihr Unternehmen in der Schweiz

Ansprechpartner(in) in Ihrem Unternehmen bei eventuellen Rückfragen betreffend dem Fragebogen:
 Name _____ Abteilung _____
 E-Mail _____ Telefon _____

F+E im Jahr 2004

- Hat Ihr Unternehmen – für eigene Zwecke oder im Auftrag anderer – im Jahr 2004 F+E durchgeführt (Intramuros F+E)? Ja Nein
- Hat Ihr Unternehmen im Jahr 2004 F+E-Aufträge in der Schweiz und / oder im Ausland vergeben (Extramuros F+E)? Ja Nein
- Hatte Ihr Unternehmen im Jahr 2004 Arbeitsstätten und / oder Zweigunternehmen im Ausland, die für eigene Zwecke oder im Auftrag Dritter F+E durchgeführt haben? Ja Nein

Falls Sie diese drei Fragen mit «Nein» beantwortet haben, ist Ihre Arbeit hiermit fast beendet. Notieren Sie bitte noch allfällige Kommentare und Bemerkungen unter der Rubrik K und senden Sie den Fragebogen mit dem beigelegten Antwortcouvert an uns zurück. Wir danken Ihnen herzlich für Ihre Mitarbeit bei dieser Erhebung.

Hauptsitz des Unternehmens, Arbeitsstätten und Zweigunternehmen

Hauptsitz des Unternehmens:
 Land _____ Name des Unternehmens _____

Es ist wünschenswert, dass Sie in diesem Fragebogen für das ganze Unternehmen antworten (Definition: siehe Beilage I, Seite 1). Falls sich diese Daten auch auf andere in F+E tätige Arbeitsstätten oder Zweigunternehmen in der Schweiz beziehen, bitten wir Sie, die Namen unten aufzulisten:

Namen der Arbeitsstätten und Zweigunternehmen	Adresse	PLZ	Ort

A Allgemeine Daten des Unternehmens in der Schweiz, 2004

In der Schweiz realisierter Umsatz im Jahr 2004	120	<input type="text"/>	(in 1000 Fr.)
Total Beschäftigte in der Schweiz am 31.12.2004	109	<input type="text"/>	(Anzahl)

B Intramuros F+E-Aufwendungen des Unternehmens in der Schweiz, 2004

		(in 1000 Fr.)
a. F+E-Personalaufwendungen Löhne, Gehälter sowie alle dazugehörigen F+E-Personalkosten und Nebenleistungen	210	<input type="text"/>
b. Andere laufende Aufwendungen für F+E umfassen Material, Mieten, Leasing, usw. ohne Abschreibungen	220	<input type="text"/>
c. Investitionsausgaben für F+E Grundstücke und Gebäude, Geräte und Ausrüstung, Software, usw. ohne Abschreibungen	244	<input type="text"/>
Total der Intramuros F+E-Aufwendungen in der Schweiz, 2004	245	<input type="text"/>
F+E-Abschreibungen Erfragt werden nur die Abschreibungen auf den F+E-Anlagen (Grundstücke, Bauten, Geräte, Ausrüstungen)	230	<input type="text"/>

C Intramuros F+E-Aufwendungen des Unternehmens in der Schweiz, 2004, nach Forschungsgebiet

Intramuros F+E-Aufwendungen des Unternehmens in der Schweiz 2004 in der Biotechnologie und in der Nanotechnologie		Schätzung in %
Anteil der Intramuros F+E-Aufwendungen 2004 für die Biotechnologie (in % von Rubrik B, Position 245)	500	<input type="text"/>
Anteil der Intramuros F+E-Aufwendungen 2004 für die Nanotechnologie (in % von Rubrik B, Position 245)	510	<input type="text"/>

Detaillierte Angaben zur Biotechnologie und zur Nanotechnologie finden Sie in Beilage III.

D Intramuros F+E-Aufwendungen des Unternehmens in der Schweiz, 2004, nach Art der F+E

Aufteilung der Intramuros F+E-Aufwendungen nach Art der F+E		Schätzung in %
Intramuros F+E-Aufwendungen für Grundlagenforschung	331	<input type="text"/>
Intramuros F+E-Aufwendungen für angewandte Forschung	335	<input type="text"/>
Intramuros F+E-Aufwendungen für experimentelle Entwicklung	340	<input type="text"/>
Total der Intramuros F+E-Aufwendungen in der Schweiz, 2004 (100% = Rubrik B, Position 245)		<input type="text"/> = 100%

Bitte beachten Sie die Definitionen und Beispiele in Beilage I, S. 2 und 3.

E Intramuros F+E-Aufwendungen des Unternehmens in der Schweiz, 2004, nach Ziel der F+E

Ziel der F+E	Schätzung in %	Ziel der F+E	Schätzung in %
1. Erforschung und Nutzung der irdischen Umwelt	361 <input type="text"/>	9. Elektronikindustrie und verwandte Industrien	369 <input type="text"/>
2. Infrastrukturmassnahmen und Raumgesamtplanung	362 <input type="text"/>	10. Erzeugnisse der chemischen Industrie	370 <input type="text"/>
3. Fernmeldesysteme	363 <input type="text"/>	11. Fahrzeugbau	371 <input type="text"/>
4. Umweltschutz	364 <input type="text"/>	12. Gesellschaftliche Strukturen und Beziehungen	372 <input type="text"/>
5. Schutz und Förderung der menschlichen Gesundheit	365 <input type="text"/>	13. Weltraumforschung und -nutzung	373 <input type="text"/>
6. Erzeugung, Verteilung und rationelle Nutzung der Energie	366 <input type="text"/>	14. Nicht zielorientierte Forschung	374 <input type="text"/>
7. Landwirtschaftliche Produktion und Technologie	367 <input type="text"/>	15. Landesverteidigung, Rüstung	375 <input type="text"/>
8. Industrielle Produktion und Technologie	368 <input type="text"/>	16. Nicht zuteilbare Forschung	376 <input type="text"/>
		Total (100% = Rubrik B, Position 245)	<input type="text"/> = 100%

Detaillierte Angaben zu den F+E-Zielen finden Sie in der Beilage II.

F Extramuros F+E-Aufwendungen des Unternehmens, 2004

F+E-Aufträge und -Beiträge in der Schweiz an:		(in 1000 Fr.)
andere Privatunternehmen (ohne eigene Arbeitsstätten und Zweigunternehmen)	250	<input type="text"/>
Hochschulen (Universitäten, Fachhochschulen, ETH, Eidg. Forschungsanstalten des ETH-Bereichs)	260	<input type="text"/>
öffentliche Einrichtungen (z.B. Landwirtschaftliche Forschungsanstalten)	265	<input type="text"/>
übrige Empfänger in der Schweiz (z.B. Gemeinschaftsforschung, private Organisationen ohne Erwerbszweck)	275	<input type="text"/>
a. Total F+E-Aufträge und F+E-Beiträge des Unternehmens in der Schweiz	291	<input type="text"/>
F+E-Aufträge und F+E-Beiträge im Ausland an:		(in 1000 Fr.)
andere Privatunternehmen (ohne eigene Arbeitsstätten und Zweigunternehmen)	277	<input type="text"/>
übrige Empfänger im Ausland (z.B. Gemeinschaftsforschung, private Organisationen ohne Erwerbszweck)	278	<input type="text"/>
b. Total F+E-Aufträge und -Beiträge des Unternehmens im Ausland	276	<input type="text"/>
c. Erwerb von «Know-how» für F+E (Patente und Lizenzen)	280	<input type="text"/>
Total der Extramuros F+E-Aufwendungen des Unternehmens, 2004 (=a+b+c)	290	<input type="text"/>

G Finanzierung der im Unternehmen durchgeführten Intramuros F+E in der Schweiz, 2004

Von wem wurden die Mittel zur Finanzierung der Intramuros F+E-Aktivitäten des Unternehmens in der Schweiz 2004 aufgebracht?		(in 1000 Fr.)
Vom Unternehmen selbst (einschliesslich der auf dem Finanzmarkt aufgenommenen Mittel)	415	<input type="text"/>
F+E-Aufträge und F+E-Beiträge von:		
anderen, kapitalmässig nicht verbundenen Privatunternehmen in der Schweiz	425	<input type="text"/>
der öffentlichen Hand (z.B. Kommission für Technologie und Innovation)	435	<input type="text"/>
Hochschulen in der Schweiz (Universitäten, Fachhochschulen, ETH, Eidg. Forschungsanstalten des ETH-Bereichs)	440	<input type="text"/>
anderen Quellen in der Schweiz (z.B. Organisationen ohne Erwerbszweck)	450	<input type="text"/>
dem Ausland (z.B. Privatunternehmen, internationale Organisationen)	455	<input type="text"/>
Total der Finanzierung der vom Unternehmen in der Schweiz durchgeführten F+E, 2004 (= Rubrik B, Position 245)	405	<input type="text"/>

H F+E-Personal des Unternehmens in der Schweiz, 2004, nach Ausbildung

Ausbildung (höchster erworbener Abschluss)	a) Total beschäftigte Personen in F+E (Anzahl)	b) davon Frauen (Anzahl)	c) davon ausländische Personen (Anzahl)	d) Total F+E-Personenjahre (PJ)
Tertiärstufe Hochschule: Exakte, Natur-, technische Wissenschaften, Medizin	627			
Tertiärstufe Hochschule: Geistes-, Sozial-, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften	628			
Total Tertiärstufe Hochschule	640			
Tertiärstufe höhere Berufsbildung	665			
Sekundarstufe II	685			
Andere Ausbildung sowie unbekannte Ausbildung	698			
Total F+E-Personal in der Schweiz	600			

Detaillierte Angaben finden Sie in der Beilage I, S. 3 und 4.

I F+E-Personal des Unternehmens in der Schweiz, 2004, nach Tätigkeit

Tätigkeit	a) Total beschäftigte Personen in F+E (Anzahl)	b) davon Frauen (Anzahl)	c) davon ausländische Personen (Anzahl)	d) Total F+E-Personenjahre (PJ)
Forscher/-innen	715			
Technisches F+E-Personal	725			
Übriges F+E-Personal	735			
Total F+E-Personal in der Schweiz (=Rubrik H, Position 600)	705			

J Fragen über die ausländischen Arbeitsstätten und Zweigunternehmen

Besitzt das im Adressfeld angegebene Unternehmen Arbeitsstätten oder Zweigunternehmen im Ausland, welche F+E betreiben?

- Ja Beantworten Sie bitte die weiteren Fragen unter dieser Rubrik
- Nein Ihre Arbeit ist hiermit fast beendet. Notieren Sie bitte noch allfällige Kommentare und Bemerkungen unter der Rubrik K und schicken Sie bitte den Fragebogen mit dem beigelegten Antwortcouvert an uns zurück. Wir danken Ihnen herzlich für Ihre Mitarbeit bei dieser Erhebung.

Allgemeine Daten über die ausländischen Arbeitsstätten und Zweigunternehmen, 2004

Total Beschäftigte im Ausland am 31.12.2004 115 (Anzahl)

Im Ausland erzielter Umsatz im Jahr 2004 125 (in 1000 Fr.)

F+E-Ressourcen der ausländischen Arbeitsstätten und Zweigunternehmen, 2004

Total des F+E-Personals im Ausland im Jahr 2004 204 (Anzahl)

Total der F+E-Aufwendungen im Ausland im Jahr 2004 205 (in 1000 Fr.)

Aufteilung des Totals der F+E-Aufwendungen im Ausland im Jahr 2004 nach Ländergruppen und Ländern

Mitgliedstaaten der Europäischen Union (EU-15): Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Grossbritannien, Irland, Italien, Luxemburg, Niederlande, Österreich, Portugal, Schweden und Spanien.	2045	<input type="text"/>	} = 100%
Neue Mitgliedstaaten der EU: Estland, Lettland, Litauen, Malta, Polen, Slowakei, Slowenien, Tschechien, Ungarn und Zypern.	2055	<input type="text"/>	
USA	2065	<input type="text"/>	
Kanada	2075	<input type="text"/>	
Japan	2085	<input type="text"/>	
Übrige Länder	2095	<input type="text"/>	

K Kommentare und Bemerkungen

Wir danken Ihnen herzlich für Ihre Teilnahme an dieser Erhebung!



Office fédéral de la statistique
Bundesamt für Statistik
Ufficio federale di statistica
Uffizi federal da statistica
Swiss Federal Statistical Office



economiesuisse
Verband der Schweizer Unternehmen
Fédération des entreprises suisses

Beilage I

F+E 2004 in den privaten Unternehmen

Wegleitung zum Ausfüllen des Fragebogens

I. Allgemeines

Wir bitten Sie,

- sich an die nachstehenden **Begriffsbestimmungen** und **Erläuterungen** zu halten;
- **den Fragebogen auch dann zurückzusenden, wenn Sie keine F+E-Tätigkeiten auszuweisen haben.** Die Angaben auf der ersten Seite des Fragebogens sind für die Stichprobenauswertung sehr wichtig;
- **alle Fragen zu beantworten**, und zwar auch dann, wenn entsprechende Angaben nur geschätzt werden können. **Schätzwerte** sind **durch Klammern (...)** zu kennzeichnen;
- **Felder nur dann leer zu lassen, wenn Sie die Antwort nicht geben können.** Schreiben Sie eine «0» (Null), wenn «0» Ausgaben oder «0» Personen gemeint sind.

II. Begriffe

Definition von Forschung und Entwicklung

Forschung und experimentelle Entwicklung (F+E) ist systematische, schöpferische Arbeit zur Erweiterung des Kenntnisstandes, einschliesslich der Erkenntnisse über den Menschen, die Kultur und die Gesellschaft sowie deren Verwendung, mit dem Ziel, neue Anwendungsmöglichkeiten zu finden.

Unter Forschung und Entwicklung fallen insbesondere:

Konzipierung und Begleitung von Entwicklungsprojekten (Forschungsmanagement);
Konstruktion und Erprobung von Prototypen und deren Weiterentwicklung bis zur Fabrikationsreife, nicht jedoch die Erstellung der Fabrikationsanlagen;
Bau und Betrieb von Versuchsanlagen («pilot plants»), aber nur soweit sie nicht für die normale Produktion gebraucht werden;
Verwirklichung von Projekten auf der Grundlage neuer Erkenntnisse und wissenschaftlichem und/oder technologischem Fortschritt, mit dem Ziel, Unsicherheiten zu beseitigen.

Nicht unter F+E fallen:

Probieren, Einrichtungen und Investitionskosten für die Markteinführung von Produkten oder Dienstleistungen;
Aus- und Weiterbildung des Personals;
Dokumentation und bibliographische Arbeiten (sofern nicht direkt mit F+E verbunden);
periodische wissenschaftliche Dienstleistungen wie Datensammlungen, Messungen, Erstellung von Statistiken, Prüfungen, routinemässige Qualitäts- und Produktionskontrollen;
Normierungsarbeiten;
administrative Arbeiten im Zusammenhang mit Patenten und Lizenzen;
technische, wissenschaftliche und administrative Beratung;
Produktion von Gütern (einschliesslich der Testserien) und Dienstleistungen, sowie deren Kontrolle;
technische Verkaufsdienste, betriebswirtschaftliche Studien;
Marketing und Machbarkeitsstudien (sofern sie sich nicht auf ein F+E-Projekt beziehen);
routinemässige Tätigkeiten, Kontrollen und laufende Verbesserungen;
Benützung von bereits etablierten Methodologien und Kenntnissen;
alle Aktivitäten, deren Zweck nicht in der Forschung liegt, oder die nicht an ein Forschungsprojekt gebunden sind.

III. Erläuterungen zu den Fragen

Wichtig Alle folgenden Angaben beziehen sich auf das **Kalenderjahr 2004** oder auf das Geschäftsjahr, das sich zum grössten Teil mit dem Kalenderjahr 2004 deckt.

0 Fragen über Ihr Unternehmen in der Schweiz

Zu den Angaben der ersten Seite

Wir bitten Sie, uns **alle in F+E tätigen Arbeitsstätten und Zweigunternehmen** Ihres Unternehmens in der Schweiz aufzulisten, für die Sie in diesem Fragebogen antworten.

Unternehmen	Wirtschaftliche Einheit mit eigener Rechtspersönlichkeit.
Arbeitsstätte	Räumlich isolierte Produktionseinheit. Ein Unternehmen kann somit aus mehreren Arbeitsstätten bestehen.
Zweigunternehmen	Unternehmen, bei dem die Mutterfirma mehr als 50% des Kapitals innehat. Es kann eine andere juristische Form besitzen.

A Allgemeine Daten des Unternehmens in der Schweiz, 2004

Umsatz	Die von der Erhebungseinheit während des Beobachtungszeitraumes fakturierte Summe bestehend aus Verkäufen auf dem Markt und industriellen Dienstleistungen an Dritte. Der Umsatz umfasst alle Steuern und Abgaben, die die Güter und Dienstleistungen ab Fabrikort belasten; ausgenommen davon ist die MWSt. Ferner umfasst der Umsatz auch diejenigen Kosten, die dem Kunden direkt belastet und getrennt verrechnet werden (z.B. Transportkosten). Die den Kunden gewährten Erlösminderungen (exklusive Skonti) sind vom Umsatz auszuschliessen; ebenso die von der öffentlichen Hand erhaltenen Betriebssubventionen. Der Umsatz soll nach seiner Herkunft verteilt werden (inländischer und ausländischer Markt).
Umsatz in der Schweiz	Der in der Schweiz erzielte Umsatz entspricht den gesamten Verkäufen von Gütern und Dienstleistungen, welche vom Unternehmen (einschliesslich der Arbeitsstätten und Zweigunternehmen in der Schweiz) auf nationalem Territorium erzielt wurden. Die Exporte des Unternehmens sowie Verkäufe von Gütern und Dienstleistungen durch Arbeitsstätten und Zweigunternehmen im Ausland sind nicht zu berücksichtigen.
Total Beschäftigte	Erfragt wird die Zahl der am Stichtagdatum 31.12.2004 im Unternehmen vollzeitlich und teilzeitlich beschäftigten Personen (nicht Stellen).

B Intramuros F+E-Aufwendungen des Unternehmens in der Schweiz, 2004

Die **Intramuros F+E-Aufwendungen** entsprechen den gesamten F+E- Aktivitäten, welche das Unternehmen (Arbeitsstätten und Zweigunternehmen eingeschlossen) in seinen eigenen Räumlichkeiten (Laboratorien) in der Schweiz durchgeführt hat, ungeachtet der Finanzierungsquelle. Sie setzen sich zusammen aus:

F+E-Personalaufwendungen	umfassen Löhne, Gehälter sowie alle dazugehörigen F+E-Personalkosten und Nebenleistungen wie Prämien, Urlaubsgeld, Zuschüsse zur Altersvorsorge und sonstige Sozialversicherungszahlungen (Bruttobeträge).
Andere laufende Aufwendungen für F+E	umfassen sämtliche Sachaufwendungen für F+E (ohne Abschreibungen) wie Anschaffung, Miete, Leasing und Unterhalt von Material, Bedarfs- und Ausrüstungsgegenständen unterschiedlichster Art, die nicht Teil der Kapitalkosten sind.
Investitionsausgaben für F+E	umfassen Ausgaben für den Erwerb von Grundstücken und Gebäuden. Ebenfalls als Investitionen gelten Akquisitionen schwerer Ausrüstungen und Geräte sowie von spezifischer, identifizierbarer Software für F+E-Aktivitäten. Werden diese Investitionen auch zu anderen Zwecken eingesetzt, wird der F+E-Anteil geschätzt.
F+E-Abschreibungen	Erfragt werden nur die Abschreibungen auf den F+E-Anlagen (Grundstücke und Bauten, Geräte, Ausrüstungen).

C Intramuros F+E-Aufwendungen des Unternehmens in der Schweiz, 2004, nach Forschungsgebiet

Definitionen und Beispiele zur Biotechnologie und zur Nanotechnologie finden Sie in Beilage III.

D Intramuros F+E-Aufwendungen des Unternehmens in der Schweiz, 2004, nach Art der F+E

Grundlagenforschung	ist experimentelle und theoretische Arbeit, die in erster Linie auf die Gewinnung neuer Erkenntnisse über den zugrunde liegenden Ursprung von Phänomenen und beobachtbaren Tatsachen gerichtet ist, ohne auf eine besondere Anwendung oder Verwendung abzielen.
Angewandte Forschung	umfasst alle Aktivitäten, die auf die Gewinnung neuer Erkenntnisse gerichtet sind. Sie ist jedoch in erster Linie auf ein spezifisches, praktisches Ziel oder eine bestimmte Zielsetzung gerichtet.
Experimentelle Entwicklung	ist systematische, auf vorhandenen wissenschaftlichen Erkenntnissen und praktischer Erfahrung aufbauende Arbeit mit dem Ziel, zu neuen oder wesentlich verbesserten Materialien, Produkten, Verfahren, Systemen oder Dienstleistungen zu gelangen, eingeschlossen die Konzeption und die Entwicklung von Prototypen und Verfahren.
Beispiel: Chemie	Die Untersuchung einer bestimmten Art von Polymerisationsreaktionen unter verschiedenen Bedingungen, der anfallenden Produkte und ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften ist Grundlagenforschung . Der Versuch, eine dieser Reaktionen im Hinblick auf die Erzeugung eines polymeren Körpers mit bestimmten physikalischen oder mechanischen Eigenschaften zu optimieren, ist angewandte Forschung . Experimentelle Entwicklung befasst sich mit der Untersuchung und Bewertung möglicher Methoden zur Umsetzung des im Labor optimierten Verfahrens in die Produktion des polymeren Körpers und auch der daraus zu fertigenden Gegenstände.

Beispiel: Elektronik	Die Untersuchung der Absorption elektromagnetischer Strahlung durch einen Kristall zur Gewinnung von Informationen über ihre Elektronenbandstruktur ist Grundlagenforschung . Die Untersuchung der Absorption der elektromagnetischen Strahlung durch dieses Material unter wechselnden Bedingungen zur Gewinnung einiger bestimmter Eigenschaften der Strahlungsdetektion ist angewandte Forschung . Die Erstellung eines Gerätes zur Benutzung dieses Materials für die Gewinnung verbesserter Strahlungsdetektoren ist experimentelle Entwicklung .
Beispiel: Metallurgie	Die Erfindung eines neuen Materials, dessen Eigenschaften anfänglich unbekannt sind, gilt als Grundlagenforschung . Die Untersuchung über das Verhalten einer neuen Legierung unter unterschiedlichen Bedingungen in einem Motor ist zur angewandten Forschung zu zählen. Die Erstellung eines Prototyp-Motors, welche sich der Resultate der angewandten Forschung bedient, wird als experimentelle Entwicklung betrachtet.

E Intramuros F+E-Aufwendungen des Unternehmens in der Schweiz, 2004, nach Ziel der F+E

Die Klassifizierung der Ziele der F+E folgt den Vorgaben der OECD und der Europäischen Union. Die Intramuros F+E-Aufwendungen (= Position 245, Rubrik B) sind entsprechend den Zielsetzungen aufzuteilen. Üblicherweise wird ein Projekt gemäss dem Hauptziel einer einzigen Kategorie zugeordnet. Selbstverständlich kann ein Unternehmen F+E-Projekte mit unterschiedlichen Zielen ausweisen. Tangiert ein F+E-Vorhaben mehrere Ziele, so ist es dem Hauptziel zuzuweisen. Z.B. ist Forschung im Schwerpunktbereich von Wärmepumpen dem Ziel «Erzeugung, Verteilung und rationelle Nutzung der Energie» und nicht dem der «industriellen Produktion und Technologie» zuzuordnen.

Eine detailliertere Auflistung der einzelnen Ziele finden Sie in der Beilage II.

F Extramuros F+E-Aufwendungen des Unternehmens, 2004

Die **Extramuros F+E-Aufwendungen** beinhalten die **gesamten F+E-Arbeiten**, welche das Unternehmen an **externe Stellen** in der Schweiz oder im Ausland vergibt. Dabei bilden Aufträge und Beiträge für F+E zusammen die Extramuros F+E-Aufwendungen. Der Erwerb von Know-how definiert sich als F+E, welche ausserhalb des Unternehmens durchgeführt wird.

F+E-Aufträge	werden an aussenstehende Stellen (Auftragnehmer) vergeben und sind üblicherweise mit einem privatrechtlichen Vertrag geregelt. Der Auftraggeber ist an den Ergebnissen für seine eigene Tätigkeit direkt interessiert und kann eine Aufsicht und Kontrolle über die Durchführung des Auftrags ausüben.
F+E-Beiträge	sind finanzielle Mittel, die Dritten zur Förderung ihrer Forschungsaktivitäten zur Verfügung gestellt werden. Sie stehen meist nicht im direkten Interesse des Beitraggebers und werden zugesprochen oder verfügt. Die Verwendung der Mittel durch den Beitragsempfänger ist mehr oder weniger festgelegt. Im Gegensatz zum Auftrag kann der Beitraggeber den Verlauf der einzelnen F+E-Projekte in der Regel nicht mehr beeinflussen.
Erwerb von «Know-how» für F+E	bezeichnet den Kauf von Lizenzen und Patenten. Der Betrag muss entsprechend der Verwendung für F+E berechnet (oder geschätzt) werden.

G Finanzierung der im Unternehmen durchgeführten Intramuros F+E in der Schweiz, 2004

Finanzierung der Intramuros F+E durch das Unternehmen selbst	liegt dann vor, wenn die F+E-Aktivitäten des Unternehmens durch unternehmenseigene Mittel finanziert werden. Nicht enthalten in dieser Rubrik sind Aufträge und Beiträge sowie Mittel, die von externen Quellen an das Unternehmen selber oder an seine Arbeitsstätten und Zweigunternehmen fliessen.
---	---

H F+E-Personal des Unternehmens in der Schweiz, 2004, nach Ausbildung

Das Personal soll hier **nach Ausbildung** und nicht nach Tätigkeit eingeteilt werden. Es sind alle Personen aufzuführen, welche in F+E-Projekten im Unternehmen während des Jahres 2004 mitgearbeitet haben, einschliesslich diejenigen, welche nur in kurzfristigen Projekten mitgearbeitet haben.

Total beschäftigter Personen in F+E (Anzahl)	Zu erfassen sind alle Personen, die direkt in F+E beschäftigt sind, sei es mit direkter Forschungstätigkeit, sei es mit Management und Verwaltung von F+E oder sei es mit der Betreuung und Begleitung von F+E-Aufträgen oder -Beiträgen.	
Ausbildung	Tertiärstufe Hochschule	
	Exakte, Natur-, technische Wissenschaften, Medizin	In diesen Bereich fallen alle Personen mit einer Hochschulausbildung in den Richtungen Exakte und Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften oder Medizin und Pharmazie. Ebenfalls darunter fallen alle Personen mit einem ETH-Diplom sowie Diplomierte einer Fachhochschule (FH) in Agronomie, Architektur oder Technik.
	Geistes-, Sozial-, Rechts-, Wirtschaftswissenschaften	In diesen Bereich sind alle Personen einzuordnen, welche eine Hochschulausbildung in den Richtungen Geistes-, Sozial-, Rechts- oder Wirtschaftswissenschaften ausweisen können. Ebenfalls enthalten sind Diplomierte einer Fachhochschule (FH) in Wirtschaft, Gestaltung, Musik, Soziales, Pädagogik oder Psychologie.

Tertiärstufe höhere Berufsbildung

Diese Kategorie beinhaltet Diplomierte der **heutigen höheren Fachschulen**: Technik (frühere Technikerschulen), Wirtschaft, Informatik, Gastronomie usw. sowie Inhaber von eidgenössischen Diplomen (z.B. Meisterdiplome), eidgenössischen Fachausweisen und anderen höheren Berufsbildungen. Ebenfalls in dieser Kategorie zu klassieren sind diplomierte Personen der **früheren höheren Fachschulen**: Höhere Technische Lehranstalt (HTL), Höhere Wirtschafts- und Verwaltungsschule (HWV), Höhere Fachschule für Gestaltung (HFG) und Höhere Fachschule für Soziales (HFS).

Sekundarstufe II

Hier sind alle Personen einzuordnen welche über eine abgeschlossene Grundberufsbildung, eine gymnasiale Maturität oder eine Berufsmaturität verfügen. Ebenfalls dazu gehören Personen, welche eine zweite Berufsbildung oder eine Weiterbildung von nur kurzer Dauer (weniger als 200 Lektionen) absolviert haben.

Andere Ausbildung sowie nicht definierte Ausbildung

Beinhaltet alle Personen ohne nachobligatorische Ausbildung sowie jene mit unbekannter Ausbildung.

F+E-Personenjahre (PJ)

Die Kolonne (d) repräsentiert die insgesamt für F+E aufgewendete Arbeitszeit für das Jahr 2004. Ein F+E-Personenjahr entspricht der Arbeitszeit einer vollbeschäftigten Person in F+E während einem Jahr. Man berechnet die F+E-Personenjahre, indem man den «Anstellungsgrad» mit der «Anstellungsdauer 2004» und dem «Anstellungsgrad in F+E» multipliziert.

Beispiel

Personen mit einer Ausbildung auf Tertiärstufe Hochschule	Anstellungsgrad	Anstellungsdauer 2004	Anstellungsgrad in F+E	F+E-Personenjahre
1 Mathematiker/in	vollzeitlich 1.0 X	12 Monate 1.0 X	60% 0.6	1.0 X 1.0 X 0.6 = 0.6 PJ
1 Ingenieur/in	zu 50% 0.5 X	6 Monate 0.5 X	80% 0.8	0.5 X 0.5 X 0.8 = 0.2 PJ
1 Jurist/in	zu 80% 0.8 X	10 Monate 0.8 X	30% 0.3	0.8 X 0.8 X 0.3 = 0.2 PJ
3 Personen mit einer Ausbildung auf Tertiärstufe Hochschule (= Position 640, Kolonne a)				1 Personenjahr (= Pos. 640, Kolonne d) = 1.0 PJ

I F+E-Personal des Unternehmens in der Schweiz, 2004, nach Tätigkeit

Das Personal soll hier nicht nach Ausbildung, sondern **nach Tätigkeit** eingeteilt werden.

Alle Personen, die während dem Jahr 2004 in F+E gearbeitet haben, sind zu zählen, einschliesslich diejenigen, welche nur teilzeitlich in kurzfristigen Projekten mitgearbeitet haben.

Forscher/innen

Spezialist/innen, welche neue Erkenntnisse, Produkte, Verfahren, Methoden und Systeme konzipieren oder schaffen, sowie Personen, welche F+E-Projekte verwalten und/oder die wissenschaftlichen und technischen Aspekte der F+E-Arbeiten leiten.

Technisches F+E-Personal

Personen, die wissenschaftliche, technische und Laborarbeiten – normalerweise unter Aufsicht von Forscher/innen – ausführen.

Übriges F+E-Personal

Sekretariats- und übriges Büropersonal, das an F+E-Projekten teilnimmt oder direkt dafür tätig ist. Einzuschliessen in diese Kategorie ist auch das Personal des Managements und der Verwaltung, das sich hauptsächlich mit Finanz-, Personal- sowie allgemeinen Verwaltungsfragen beschäftigt, sofern die Tätigkeit eine direkte Dienstleistung für F+E darstellt.

J Fragen über die ausländischen Arbeitsstätten und Zweigunternehmen**Im Ausland realisierter Umsatz**

Der im Ausland erzielte Umsatz entspricht den gesamten Exporten des Unternehmens sowie dem Verkauf von Waren und Dienstleistungen im **Ausland** durch Arbeitsstätten und Zweigunternehmen im Ausland.

F+E-Aufwendungen im Ausland

Gesamte F+E-Aufwendungen von Arbeitsstätten und Zweigunternehmen im Ausland für F+E-Arbeiten, die in den eigenen Gebäuden durchgeführt wurden oder an Externe in der Form von Aufträgen und Beiträgen vergeben wurden.

Europäische Union (EU-15)

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Grossbritannien, Irland, Italien, Luxemburg, Niederlande, Österreich, Portugal, Schweden und Spanien.

Neue Mitgliedstaaten der EU (EU-Erweiterung)

Estland, Lettland, Litauen, Malta, Polen, Slowakei, Slowenien, Tschechien, Ungarn und Zypern.

Liechtenstein ist unter «übrige Länder» einzuordnen.

Probleme ?

Das BFS steht Ihnen bei allfälligen Fragen gerne zur Verfügung: 032 713 63 48 (Deutsch) 032 713 62 99 (Französisch).

Wir danken Ihnen herzlich für Ihre Teilnahme an dieser Erhebung.

Beilage II

Ziele von F+E

Hauptgruppe

Untergruppe

1 Erforschung und Nutzung der irdischen Umwelt

Allgemeine Forschung
 Bergbau- Erdöl- und Erdgasprospektion
 Erforschung und Nutzung der Meeresböden
 Erdkruste und Erdmantel, ausser Meeresböden
 Gewässerkunde
 Meere und Ozeane
 Atmosphäre
 Sonstige Aktivitäten zur Erforschung und Nutzung der irdischen Umwelt

2 Infrastrukturmassnahmen und Raumgesamtplanung

Allgemeine Forschung
 Raumordnung
 Bau und Ausstattung von Gebäuden
 Ingenieurbau
 Verkehrssysteme
 Wasserversorgung
 Sonstige Forschung zur Infrastruktur und Raumgesamtplanung

3 Fernmeldesysteme

4 Umweltschutz

Allgemeine Forschung
 Schutz der Atmosphäre und des Klimas
 Luftverschmutzung
 Feste Abfälle
 Wasserverschmutzung (ausser Grundwasser)
 Verschmutzung von Boden und Grundwasser
 Bekämpfung von Lärm und Schwingungen
 Arten- und Biotopschutz
 Schutz gegen Naturkatastrophen
 Schutz gegen Strahlenbelastung
 Sonstige Forschung zum Umweltschutz

5 Schutz und Förderung der menschlichen Gesundheit

Allgemeine Forschung
 Medizinische Forschung, Krankenhausversorgung, Chirurgie
 Präventivmedizin
 Biomedizinische Technik und Medikamente
 Arbeitsmedizin
 Ernährung und Lebensmittelhygiene
 Drogenmissbrauch und Suchtgefahren
 Sozialmedizin
 Krankenhausstruktur und Organisation des Gesundheitswesens
 Sonstige medizinische Forschung

6 Erzeugung, Verteilung und rationelle Nutzung der Energie

Allgemeine Forschung
 Fossile Brennstoffe und Derivate
 Kernspaltung
 Behandlung und Beseitigung radioaktiver Abfälle einschliesslich Stilllegung
 Kernfusion
 Erneuerbare Energiequellen
 Rationelle Nutzung der Energie
 Sonstige Forschung über die Erzeugung, Verteilung und rationelle Nutzung der Energie

7 Landwirtschaftliche Produktion und Technologie

Allgemeine Forschung
 Tierische Produkte
 Fischerei und Fischzucht
 Veterinärmedizin
 Pflanzliche Produkte

%

Forst- und Holzwirtschaft
Nahrungsmitteltechnologie
Sonstige Forschung zur landwirtschaftlichen Produktion und Technologie

8 Industrielle Produktion und Technologie

Allgemeine Forschung
Steigerung der wirtschaftlichen Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit
Fertigungs- und Verfahrenstechnik
Gewinnung und Bearbeitung von nichtenergetischen Mineralien und Derivate
Herstellung elektrischer Apparate und Geräte
Herstellung nichtelektronischer und nichtelektrischer Geräte
Herstellung von Geräten
– Herstellung medizinischer, chirurgischer und orthopädischer Geräte
– Herstellung sonstiger Instrumente
Herstellung von Nahrungsmitteln und Getränken
Herstellung von Bekleidung, Textilien und Lederwaren
Sonstiges verarbeitendes Gewerbe
Recycling

9 Elektronikindustrie und verwandte Industrien

Herstellung von Büromaschinen und Datenverarbeitungsgeräten
Herstellung von Rundfunk-, Fernseh- und Fernmeldegeräten und -einrichtungen
Software-Entwicklung

10 Erzeugnisse der chemischen Industrie

Petrochemie und Nebenprodukte der Kohlechemie
Arzneimittel

11 Fahrzeugbau

Luftfahrzeugbau und -reparatur
Bau von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeugteilen
Schienenfahrzeugbau

12 Gesellschaftliche Strukturen und Beziehungen

Allgemeine Forschung
Bildung, Ausbildung, Fortbildung und Umschulung
Kultur
Betriebsführung und Leitung von Institutionen
Verbesserung der Arbeitsbedingungen
Sozialversicherung
Politische Struktur der Gesellschaft
Sozialer Wandel, gesellschaftliche Prozesse und soziale Konflikte
Sonstige Forschung über das Leben in der Gesellschaft

13 Weltraumforschung und -nutzung

Allgemeine Forschung
Weltraumforschung
Anwendungssysteme
Trägersysteme
Weltraumlaboratorien und Raumfahrt
Sonstige Massnahmen auf dem Gebiet der Weltraumforschung und -nutzung

14 Nicht zielorientierte Forschung (allgemeine Erweiterung des Wissens)

Umfasst alle Aktivitäten, die auf die Gewinnung neuer Erkenntnisse oder Informationen in einem oder mehreren Fachgebieten gerichtet sind. Ziel dieser Art von Forschung ist, den Kenntnisstand zu verbessern, ohne dabei auch längerfristig auf ökonomische oder soziale Vorteile in den folgenden Fachbereichen abzielen:

Mathematik und Informatik
Physik
Chemie
Biologie
Geologie und verwandte Wissenschaften
Ingenieurwissenschaften
Medizin
Agrarwissenschaften
Sozialwissenschaften
Geisteswissenschaften

15 Landesverteidigung, Rüstung

16 Nicht zuteilbare Forschung

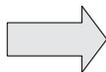
Beilage III

Biotechnologie und Nanotechnologie – Definitionen und Beispiele

Die nachfolgenden Beispiele sollen Ihnen helfen, Forschung im Bereich der Biotechnologie und der Nanotechnologie in Ihrem Unternehmen zu identifizieren.

Die in Rubrik C einzutragenden Werte entsprechen dem prozentualen Anteil der Biotechnologie und der Nanotechnologie an den gesamten Intramuros F+E-Aufwendungen in der Schweiz (=Rubrik B, Position 245).

I. Biotechnologie



Biotechnology is the application of S&T to living organisms as well as parts, products and models thereof, to alter living or non-living materials for the production of knowledge, goods and services.

Beispiele für Biotechnologieforschung

DNA (coding):

genomics, pharmaco-genetics, gene probes, DNA sequencing / synthesis / amplification, genetic engineering.

Proteins and molecules (functional blocks):

protein/peptide sequencing/synthesis, lipid / protein glyco-engineering, proteomics, hormones and growth factors, cell receptors / signalling / pheromones.

Cell and tissue culture and engineering:

cell/tissue culture, tissue engineering, hybridisation, cellular fusion, vaccine/immune stimulants, embryo manipulation.

Process biotechnologies:

bioreactors, fermentation, bioprocessing, bioleaching, biopulping, biobleaching, biodesulphurisation, bioremediation and biofiltration.

Sub-cellular organisms:

gene therapy, viral vectors.

II. Nanotechnologie



Nanotechnology refers to research, development and eventually the production of products which use materials engineered at the atomic, molecular or macromolecular levels, in the length scale of approximately 1 – 100 nanometre range. Nano-science refers to the fundamental understanding of phenomena and materials at the nanoscale. On a larger scale, nanotechnology research and development includes the controlled manipulation of nanoscale structures and their integration into larger material components, systems and architectures.

Beispiele für Nanotechnologieforschung

Development of carbon nano tube (CNT) laminates, structures and devices
Manufacture of high temperature CNT composites
Low power CNT electronic components
New materials based on SiC, GaN
Develop materials for sensing and monitoring structural health
Design and fabrication of self-healing materials
Development of multifunctional CNT structures
Devices using quantum dots
Pyro-electric micro-thrusters
Some deployment of super micro-electro mechanical systems (MEMS)
Testing of nano sensors
Testing and use of nano coating and materials
Tech transfer of information from Human Genome Project to create biological approaches to nanotechnology
Assembly of micro-mirror arrays
Quantum navigation sensors
CNT vibration sensors for propulsion diagnostics

Anhang 5

Verzeichnis der Grafiken

- G 1** Intramuros- und Extramuros-F+E-Aufwendungen und F+E-Aufwendungen im Ausland, Entwicklung 1996–2004 (Nominalwerte)
- G 2** Intramuros-F+E-Aufwendungen, Entwicklung 1981–2004
- G 3** Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Finanzierungsquelle, 2004
- G 4** Extramuros-F+E-Aufwendungen nach Empfänger, 2000 und 2004
- G 5** Extramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig und Empfänger, 2004
- G 6** Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig, Entwicklung 2000–2004
- G 7** Extramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig, Entwicklung 2000–2004
- G 8** Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2004
- G 9** Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Ziel, 2004
- G 10** Intramuros-F+E-Aufwendungen für Nanotechnologie nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2004
- G 11** Intramuros-F+E-Aufwendungen für Biotechnologie nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2004
- G 12** F+E-Personal nach Wirtschaftszweig, Entwicklung 2000–2004
- G 13** F+E-Personal mit Hochschulabschluss nach Wirtschaftszweig, Entwicklung 2000–2004
- G 14** F+E-Personal nach Ausbildung und Geschlecht, 2004
- G 15** F+E-Personal nach Ausbildung und Nationalität, 2004
- G 16** Intramuros-F+E-Aufwendungen und F+E-Aufwendungen im Ausland, Entwicklung 1992–2004
- G 17** F+E-Bruttoinlandaufwendungen der Privatwirtschaft im internationalen Vergleich, Entwicklung 2000–2004

Verzeichnis der Tabellen

- T 1** Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2004
- T 2** F+E-Personal nach Wirtschaftszweig, Entwicklung 2000–2004
- T 3** F+E-Personal nach Wirtschaftszweig und Ausbildung, 2004
- T 4** F+E-Personal nach Wirtschaftszweig und Geschlecht, 2004
- T 5** F+E-Personal nach Wirtschaftszweig und Nationalität, 2004
- T 6** F+E-Aufwendungen im Ausland nach Wirtschaftszweig, 2004

Anhang

- G 18** Zusammensetzung der Stichprobe und Antworten der Unternehmen, Erhebung 2004
- T 7** Struktur des Stichprobenrahmens und der Stichprobe nach Wirtschaftszweig und Antworten der Unternehmen, Erhebung 2004
- T 8** Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig, Entwicklung 2000–2004
- T 9** Extramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig, Entwicklung 2000–2004
- T 10** Extramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig und Empfänger, 2004
- T 11** Intramuros-F+E-Aufwendungen für Biotechnologie nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2004
- T 12** Intramuros-F+E-Aufwendungen für Nanotechnologie nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2004
- T 13** F+E-Personal nach Ausbildung, Geschlecht und Nationalität, 2004
- T 14** F+E-Personal nach Wirtschaftszweig und Art der Tätigkeit, 2004
- T 15** F+E-Personal nach Art der Tätigkeit und Geschlecht, Entwicklung 2000–2004
- T 16** F+E-Personal nach Art der Tätigkeit und Nationalität, Entwicklung 2000–2004

economiesuisse
Verband der Schweizer Unternehmen
Hegibachstrasse 47
Postfach
CH-8032 Zürich

economiesuisse
Fédération des entreprises suisses
Carrefour de Rive 1
Case postale 3684
CH-1211 Genève 3

economiesuisse
Verband der Schweizer Unternehmen
Spitalgasse 4
Postfach
CH-3001 Bern

economiesuisse
Federazione delle imprese svizzere
Via Bossi 6
Casella postale 5563
CH-6901 Lugano

economiesuisse
Swiss Business Federation
Avenue de Cortenbergh 168
B-1000 Bruxelles

www.economiesuisse.ch