



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI
Bundesamt für Statistik BFS



economiesuisse

forschung und entwicklung in der schweizerischen privatwirtschaft 2008

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Das Wichtigste in Kürze	4
Einleitung	7
1 Kontinuierlicher Ausbau der Intramuros-F+E-Aufwendungen	8
2 Unternehmen finanzieren ihre F+E-Tätigkeit hauptsächlich selber	19
3 Extramuros-F+E-Aufwendungen	22
4 F+E in den Bereichen Biotechnologie, Nanotechnologie und Software	25
5 F+E-Personal	31
6 Internationalisierung der F+E	41
7 Schlussfolgerungen	49
8 Anhang	51
Anhang 1: Methodik	51
Anhang 2: Zusammensetzung der F+E-Wirtschaftszweige	55
Anhang 3: Zusätzliche Tabellen	57
Anhang 4: F+E Fragebogen 2008	65
9 Abkürzungen	69
10 Glossar	70
11 Verzeichnis der Grafiken, Tabellen und Kasten	75

Vorwort

In einem sich kontinuierlich verändernden wirtschaftlichen Umfeld muss die Schweiz wettbewerbsfähig bleiben, um sich in der zunehmend globalisierten Wirtschaft zu behaupten. Nur wenn sich die schweizerischen Unternehmen ständig Wettbewerbsvorteile sichern, können sie ihre Marktpräsenz behaupten und damit ihr langfristigen Bestehen sichern. In diesem Rahmen spielt die Entwicklung von neuen Kenntnissen und innovativen Technologien eine wesentliche Rolle: Deshalb investieren zahlreiche Unternehmen intensiv in Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten (F+E).

Auch im Jahr 2008 haben sich die schweizerischen Unternehmen massiv für die F+E engagiert. Seit dem letzten Erhebungsjahr (2004) haben die Aufwendungen für F+E-Tätigkeiten markant zugenommen. Parallel dazu ist die Internationalisierung weiter vorangeschritten. Für ein wirtschaftlich entwickeltes und international offenes Land wie die Schweiz legen diese Anstrengungen das Fundament für eine

nachhaltige Wertschöpfungskraft der Wirtschaft – ein Eckpfeiler der wirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit, die wiederum Garant für gesellschaftlichen Wohlstand bedeutet.

Bei der vorliegenden Publikation handelt es sich um die zweite in einer Reihe von Dokumenten über die Ergebnisse der F+E-Erhebung 2008. Die Daten entstammen der Zusammenarbeit zwischen dem Bundesamt für Statistik (BFS) und *economiesuisse*, einer nunmehr seit 25 Jahren bestehenden Partnerschaft. Die Statistiken betreffen monetäre Fragen sowie Aspekte des F+E-Personals und vermitteln der Politik und der Wirtschaft Aufschluss über die Entwicklung der Investitionen der Privatwirtschaft in F+E-Tätigkeiten. Damit bieten sie eine wertvolle Grundlage für die Entscheidungsfindung in der Schweiz.



Rudolf Minsch
Chefökonom,
economiesuisse



Jürg Marti
Direktor, Bundesamt für
Statistik

Das Wichtigste in Kürze

«2008 widmeten die Unternehmen in der Schweiz den F+E-Aufwendungen 12 Milliarden Franken, was 2,2% des BIP entspricht.»

Zunahme der Intramuros-Aufwendungen für Forschung und Entwicklung

2008 führten die Privatunternehmen in der Schweiz Forschungsarbeiten für 12 Milliarden Franken¹ in ihren «eigenen vier Wänden» (Intramuros) durch. Gegenüber 2004 (9,7 Milliarden) nahmen die Ausgaben damit um 24% zu. Diese Summe entspricht einem Anteil von 2,2% am Bruttoinlandprodukt (BIP). Im Vergleich zu 2004 hat die Forschung auf gesamtschweizerischer Ebene leicht an Gewicht gewonnen (2004: 2,1% des BIP).

Verantwortlich für die positive Entwicklung war das kräftige Wachstum bei den Ausgaben für die angewandte Forschung und die experimentelle Entwicklung. Diese beiden Forschungsarten entwickeln sich äusserst dynamisch. Im Gegensatz dazu gingen die Aufwendungen für die Grundlagenforschung zum ersten Mal seit 1992 zurück. Die F+E-Aktivitäten konzentrieren sich auf Grossunternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten (84% der Gesamtausgaben). Allerdings erhöhten die kleinen und mittelgrossen Unternehmen (KMU) ihre Intramuros-F+E-Aufwendungen zwischen 2004 und 2008 substanziell (+54%). Der Hauptteil der Intramuros-F+E entfällt auf die Pharma- und die Maschinenbranche sowie die technologieintensiven Branchen (Hochtechnologieinstrumente, IKT – Herstellung und IKT – Dienstleistungen).

Die F+E-Aktivitäten werden mehrheitlich von den Unternehmen selber finanziert (87%). Bei der Finanzierungsstruktur gibt es jedoch deutliche Unterschiede. Die Grossunternehmen finanzieren 92% ihrer F+E-Tätigkeiten intern, während Unternehmen mit weniger als 50 Mitarbeitenden 53% der Kosten selber tragen. Die Finanzierung der F+E unterscheidet sich auch je nach F+E-Branche.

Rückgang der Extramuros-F+E-Aufwendungen

Die Ausgaben der Unternehmen für F+E ausserhalb ihres Betriebs beliefen sich 2008 auf 3,2 Milliarden Franken. Das entspricht gegenüber 2004 einem Rückgang von 21%. Diese Entwicklung kann als Normalisierung erachtet werden, da die Extramuros-Aufwendungen zwischen 2000 und 2004 sehr stark gestiegen waren (+126%). Besonders ausgeprägt ist der Rückgang in der Pharmabranche (–64%).

Die F+E-Aufträge gingen dabei hauptsächlich an andere Privatunternehmen (93%). Hochschulen erhielten nur einen kleinen Teil der F+E-Aufträge der Privatwirtschaft (3%), der zudem seit 2000 schrumpft.

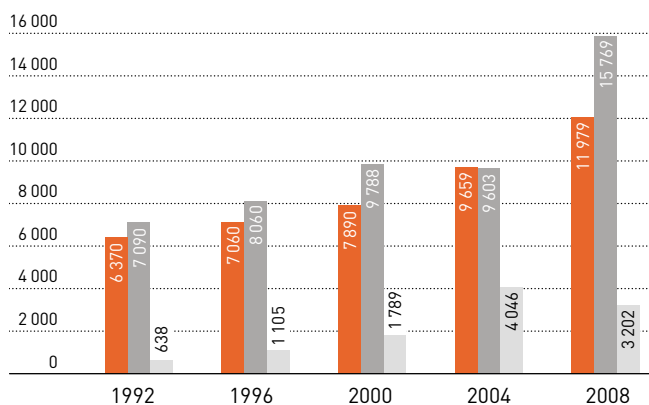
Die Extramuros-F+E-Aufwendungen sind 2008 nach einem starken Wachstum 2004 zurückgegangen.

¹ Falls nichts anderes erwähnt ist, handelt es sich bei den angegebenen Beträgen um laufende Preise.

Grafik 1

Intramuros-F+E-Aufwendungen in der Schweiz und im Ausland und Extramuros-F+E-Aufwendungen, 1992–2008

In Millionen Franken zu laufenden Preisen



- Intramuros-F+E-Aufwendungen in der Schweiz
- Intramuros-F+E-Aufwendungen im Ausland
- Extramuros-F+E-Aufwendungen in der Schweiz und im Ausland

Quelle: BFS

Ausweitung der Intramuros-F+E-Aufwendungen für die neuen Technologien

1,5 Milliarden Franken wurden den F+E-Aufwendungen im Bereich Biotechnologie gewidmet.

Die Intramuros-F+E-Ausgaben für die neuen Technologien (Biotechnologie, Nanotechnologie und Software) beliefen sich 2008 auf 3,1 Milliarden Franken. Die Biotechnologie allein vereinte 1,5 Milliarden auf sich. Diese Summe bestätigt damit das Potenzial, das der Branche in Fachkreisen attestiert wird. Eine wesentlich bescheidenere Rolle spielt mit Intramuros-F+E-Aufwendungen von 242 Millionen Franken die Nanotechnologie. In die Softwareforschung hingegen investieren die Unternehmen mit F+E-Ausgaben von 1,3 Milliarden Franken intensiv.

Verstärkte Internationalisierung der F+E

«2008 beliefen sich die F+E-Aufwendungen der ausländischen Zweigunternehmen von Schweizer Unternehmen auf 15,8 Milliarden Franken.»

Die Internationalisierung der Forschungstätigkeit lässt sich anhand verschiedener Indikatoren messen. Die F+E-Aufwendungen von Zweigniederlassungen schweizerischer Unternehmen im Ausland betragen 2008 15,8 Milliarden Franken. Dieser Betrag liegt deutlich über den Intramuros-F+E-Ausgaben der Unternehmen in der Schweiz. Dabei herrscht in den Auslandsniederlassungen seit 1992 ein mehr oder weniger kontinuierlicher Aufwärtstrend. Besonders steil verlief dieser zwischen 2004 und 2008 mit einer Zunahme von 64%. Mit Abstand am aktivsten sind dabei die ausländischen Niederlassungen der Pharmabranche. Mit 10,6 Milliarden Franken vereint diese Branche sogar 67% der F+E-Aufwendungen im Ausland auf sich. Bei der F+E im Ausland stehen die Grossunternehmen im Vordergrund, die 95% der Gesamtausgaben tätigen. Aber auch die KMU sind international zunehmend aktiv.

Ein zweiter Indikator für die Internationalisierung ergibt sich aus dem Anteil des ausländischen Forschungspersonals in Schweizer Unternehmen. Dieser Anteil ist zwischen 2004 und 2008 stabil geblieben (32% des F+E-Gesamtpersonals). Allerdings ist dabei zu erwähnen, dass der relative Anteil der ausländischen Forschenden an der Gesamtzahl der Forschenden leicht zunimmt. Er hat sich von 40% im Jahr 2004 auf 43% im Jahr 2008 erhöht.

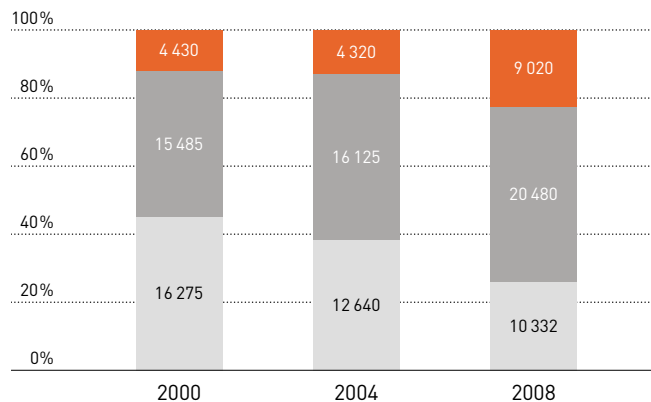
Veränderte Zusammensetzung des F+E-Personals

2008 umfasste das F+E-Personal der Unternehmen in der Schweiz 45 623 Personen. In Vollzeitäquivalenten (VZÄ) waren es 39 832 Stellen. Dabei stellten drei Branchen – Pharma (21%), Maschinen (18%) und IKT – Herstellung (12%) – etwas mehr als die Hälfte des F+E-Personals der Unternehmen in der Schweiz.

In VZÄ wuchs der F+E-Personalbestand zwischen 2004 und 2008 um rund 20%. Dabei bestehen Unterschiede zwischen den einzelnen Personalkategorien. Im gleichen Zeitraum wuchs der Bestand an technischem (+27%) und übrigem F+E-Personal (+109%), während die Zahl der Forschenden zurückging (-18%).

Grafik 2

F+E-Personal nach Tätigkeit, 2000–2008 In VZÄ¹



- Übriges F+E-Personal
- Technisches F+E-Personal
- Forscher/innen

¹ VZÄ: Vollzeitäquivalente

Quelle: BFS

Einleitung

Die vorliegende Veröffentlichung soll einen Überblick über Personal und Aufwendungen im Bereich F+E in der Schweiz im Jahr 2008 vermitteln.

Die Ergebnisse der Erhebung sind verfügbar auf: www.bfs.admin.ch; Rubrik Wissenschaft und Technologie.

Die vorliegende Publikation stellt die Detailergebnisse der Erhebung von 2008 zur Forschungs- und Entwicklungstätigkeit (F+E) der Privatunternehmen in der Schweiz vor. Seit 1992 wird diese Befragung alle vier Jahre vom Bundesamt für Statistik (BFS) mit Unterstützung von *economiesuisse* durchgeführt. Die Erhebung liefert Daten zum Personal und zu den Ausgaben der Unternehmen im Bereich F+E. Ihre Statistiken liefern nicht nur detaillierte Informationen zum Forschungssystem der Privatwirtschaft in der Schweiz, sondern sie sind auch eine Schlüsselkomponente im Gesamtbild («Synthese»-Statistik) der F+E in der Schweiz. Werden nämlich die F+E-Daten der Privatwirtschaft mit den F+E-Statistiken der übrigen Sektoren ergänzt (Bund, Hochschulen und privaten Organisationen ohne Erwerbszweck), ergibt sich daraus der Gesamtaufwand, den die Schweiz in die F+E investiert. Die Synthesestatistiken sind Gegenstand einer eigenen Analyse.²

Die Ergebnisse der Erhebung 2008 zur F+E in den Privatunternehmen wurden in Kurzform bereits in einem «BFS Aktuell»³ vorgestellt. Dabei wurden die F+E-Daten hauptsächlich aus wirtschaftlicher Sicht betrachtet, und ein Hauptaugenmerk lag auf dem konjunkturellen Umfeld im Analysezeitraum. Diese erste Veröffentlichung richtete sich vor allem an ein Publikum, das sich für die sektorielle und die gesamtschweizerische Situation der F+E-Thematik interessiert.

Die vorliegende Publikation bietet wesentlich detailliertere Informationen. Sie richtet sich deshalb an ein Publikum, das sich für sämtliche Facetten des «Phänomens» F+E interessiert. Im Sinne der wichtigsten Anwender werden die Daten systematisch nach F+E-Wirtschaftszweigen und Unternehmensgrösse untersucht. Aus Lesbarkeitsgründen werden nicht sämtliche Indikatoren vorgestellt. Interessierte finden die vollständigen Daten jedoch auf der Website des BFS.⁴

Kapitel 1 enthält eine Analyse zu den Intramuros-F+E-Aufwendungen und deren längerfristiger Entwicklung. Ergänzt wird diese Analyse durch Daten zur Ausgabenverteilung nach Unternehmensgrösse und Wirtschaftszweig sowie nach Aufwands- und Forschungsart. Kapitel 2 befasst sich mit der Frage, wie die Intramuros-F+E-Aufwendungen finanziert werden. Dabei werden die Unterschiede in der Finanzierungsstruktur der F+E nach Unternehmensgrösse und nach F+E-Wirtschaftszweig aufgezeigt. Thema des Kapitels 3 sind die Extramuros-F+E-Aufwendungen und die Entwicklung in diesem Bereich seit 2004. Kapitel 4 widmet sich den F+E-Ausgaben im Bereich der neuen Technologien (Biotechnologie, Nanotechnologie und Software). In Kapitel 5 kommen die Zusammensetzung des F+E-Personals und diesbezügliche Veränderungen in den vergangenen Jahren zur Sprache. Kapitel 6 präsentiert die wichtigsten Ergebnisse, was die Internationalisierung der F+E angeht. Dieses Thema wird in einer eigenen Publikation noch näher beleuchtet werden. Kapitel 7 umfasst die Schlussfolgerungen aus den vorangegangenen Analysen.

² Bundesamt für Statistik BFS (2010), «F+E in der Schweiz 2008 – Fortgesetzte Anstrengungen der Privatunternehmen und Hochschulen, Neuchâtel (erscheint in Kürze).

³ Bundesamt für Statistik BFS (2010), «F+E: Ausgaben und Personal der schweizerischen Privatunternehmen 2008», BFS Aktuell, Neuchâtel.

⁴ www.bfs.admin.ch, Rubrik «Wissenschaft und Technologie».

1 Kontinuierlicher Ausbau der Intramuros-F+E-Aufwendungen

Die Intramuros-F+E-Aufwendungen bilden einen aufschlussreichen Indikator für die Bedeutung, die eine Volkswirtschaft der F+E beimisst.

Im Streben um wirtschaftliche Dynamik und den Erhalt von Wettbewerbsvorteilen setzen die einzelnen Volkswirtschaften immer mehr auf Wissen und technologischen Fortschritt. Allgemein gelten diese Faktoren als wichtige Motoren für Produktivitätssteigerung und Wirtschaftswachstum. Die Intramuros-F+E-Aufwendungen sind ein gängiger Indikator, um zu beurteilen, welche Bedeutung ein Land der Produktion von Wissen beimisst und wie motiviert es ist, auf eine wissensbasierte Wirtschaft hinzuarbeiten. Er erfasst genau, welchen Stellenwert die F+E in den Unternehmen hat und welche Branchen in diesem Bereich besonders aktiv sind.

Kasten 1

Forschung und Entwicklung (F+E)

Systematische, schöpferische, wissenschaftliche Arbeit mit dem Zweck der Erweiterung des Kenntnisstandes, einschliesslich Erkenntnisse über den Menschen, die Kultur und die Gesellschaft, sowie deren Verwendung mit dem Ziel, neue Anwendungsmöglichkeiten zu finden.

Quelle: Manuel de Frascati 2002, OECD, Paris.

«2008 beliefen sich die F+E-Aufwendungen der Schweizer Privatunternehmen auf 12 Milliarden Franken.»

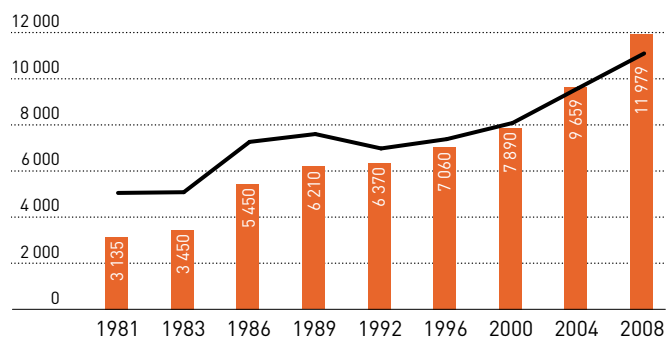
1.1 Kontinuierlich wachsende Intramuros-F+E-Aufwendungen

2008 betrieben 2632 Privatunternehmen in der Schweiz Forschung. Ihre Intramuros-F+E-Aufwendungen beliefen sich auf 12 Milliarden Franken. Dies entspricht gegenüber 2004 einer Ausgabenerhöhung um 24%.

Grafik 3

Intramuros-F+E-Aufwendungen, 1981–2008

In Millionen Franken (Nominal- und Realwerte)



■ Realwerte¹
■ Nominalwerte

¹ Preisbereinigt mittels BIP-Deflator (zu Preisen des Vorjahres, Referenzjahr 2000)

Quelle: BFS

Die Intramuros-F+E-Aufwendungen nehmen seit 1992 zu.

Die Intramuros-Aufwendungen wurden seit 1992 stetig ausgeweitet. Bis 2000 war der Anstieg zwischen den einzelnen Erhebungen relativ gering. Seit 2000 hingegen verläuft der Aufwärtstrend steiler und ziemlich regelmässig. Zwischen 2000 und 2004 betrug die Veränderung 22%, zwischen 2004 und 2008 lag die Zunahme mit 24% in einer ähnlichen Grössenordnung. Über einen Zeitraum von 8 Jahren belief sich das durchschnittliche jährliche Wachstum der Intramuros-F+E-Aufwendungen der Unternehmen in der Schweiz auf 5%.⁵

Kasten 2

Intramuros-F+E-Aufwendungen

Die Intramuros-F+E-Aufwendungen umfassen sämtliche Ausgaben für F+E, die Unternehmen in ihren eigenen Räumlichkeiten durchführen.

Die hohen Kosten der F+E beschränken womöglich den Zugang der kleinen Unternehmen zu solchen Aktivitäten.

1.2 Konzentration der Intramuros-F+E-Aufwendungen in den Grossunternehmen

Die Weiterentwicklung immer komplexerer Technologien belastet die Forschungsbudgets und verlangt von den Unternehmen umfangreiche Investitionen. Hinzu kommen hohe Kosten für qualifiziertes Personal und eine erstklassige Infrastruktur, die für eine erfolgreiche Forschung unumgänglich sind. In vielen Fällen können sich deshalb nur Unternehmen ab einer gewissen Grösse eine F+E-Tätigkeit leisten.

Kasten 3

Kategorien bei der Unternehmensgrösse

Die Unternehmen werden in drei Grössenkategorien eingeteilt:

- **Kleinunternehmen:** Unternehmen mit 10 bis 49 Beschäftigten. In der Branche «Forschung und Entwicklung»: Unternehmen mit 0 bis 49 Beschäftigten.
 - **Mittlere Unternehmen:** Unternehmen mit 50 bis 99 Beschäftigten.
 - **Grossunternehmen:** Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten.
-

«Die Intramuros-F+E-Aufwendungen konzentrieren sich bei den grossen Unternehmen.»

In der Schweiz konzentrieren sich die Intramuros-F+E-Ausgaben auf die Grossunternehmen, die 2008 84% der gesamten F+E-Aufwendungen tätigten. Dieser Anteil ist über längere Zeit relativ stabil geblieben (84% im Jahr 2000, 87% im Jahr 2004).

Trotz der geringen Rolle nehmen die F+E-Aufwendungen der KMU überdurchschnittlich rasch zu.

Die F+E-Aufwendungen von Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten machen deshalb nur einen bescheidenen Teil (16%) der Intramuros-F+E-Ausgaben aus. Unternehmen dieser Grösse sind jedoch in der Schweiz die Regel. Konkret zählen 99% der Unternehmen und 72% der Unternehmen mit F+E-Tätigkeit zu dieser Kategorie. Allerdings zeigt sich bei den KMU (kleine und mittlere Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten) der Wille, vermehrt einen Beitrag an die nationalen Forschungsbemühungen zu leisten: Die KMU haben ihre F+E-Ausgaben zwischen 2004 und 2008 um 54% erhöht, was einem Wachstum von durchschnittlich 11% pro Jahr entspricht. Diese Zunahme ist doppelt so hoch wie bei den Schweizer Unternehmen insgesamt.

⁵ Siehe detaillierte Daten in Tabelle 15 im Anhang 3.

Tabelle 1

Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2008

In Millionen Franken zu laufenden Preisen

Wirtschaftszweig	100			Total	
	10-49 Beschäftigte ¹	50-99 Beschäftigte	oder mehr Beschäftigte	Millionen Franken	Anteil
Nahrungsmittel	14	4	530	548	5%
Chemie	32	30	582	643	5%
Pharma	8	20	4 600	4 628	39%
Metall	54	10	168	232	2%
Maschinen	112	112	1 154	1 378	12%
Hochtechnologieinstrumente	55	28	618	701	6%
IKT ² – Herstellung	101	72	929	1 102	9%
IKT ² – Dienstleistungen	138	69	243	450	4%
Forschung und Entwicklung	481	159	489	1 129	9%
Andere	275	150	742	1 167	10%
Total	1 269	655	10 055	11 979	100%

¹ Im Wirtschaftszweig 73 wird die Beschäftigtengrössenklasse «10-49 Beschäftigte» mit «0-49 Beschäftigte» definiert.

² IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Quelle: BFS

1.3 Die Pharmabranche ist unbestrittene Leaderin bei den Intramuros-F+E-Aufwendungen

«2008 floss die Hälfte aller Intramuros-F+E-Aufwendungen in die beiden dominierenden Wirtschaftszweige in der privaten F+E in der Schweiz, «Pharma» und «Maschinen».»

2008 zeichneten die beiden traditionell dominierenden Wirtschaftszweige in Sachen privater F+E in der Schweiz, die Pharma- und die Maschinenbranche, für die Hälfte der gesamten Intramuros-Aufwendungen aller Schweizer Unternehmen verantwortlich. An der Spitze rangiert dabei die Pharmabranche mit 39% aller F+E-Aufwendungen

Als weiterer wichtiger Akteur der privaten Forschung in der Schweiz profiliert sich ein Sektor, der mehrere F+E-Branchen abdeckt: der Technologiesektor, der aus technologieintensiven Wirtschaftszweigen besteht (Hochtechnologieinstrumente, IKT – Herstellung und IKT – Dienstleistungen). 2008 steuerte der Technologiesektor 19% zu den gesamten Intramuros-F+E-Aufwendungen bei.

Kasten 4

F+E-Wirtschaftszweige

Im Betriebs- und Unternehmensregister (BUR) sind die Unternehmen gemäss ihrer Haupttätigkeit nach Branchen gemäss der Allgemeinen Systematik der Wirtschaftszweige (NOGA 2002) gegliedert. Für die besonderen Analysebedürfnisse im Rahmen der F+E-Erhebung 2008 wurden die Branchen gemäss NOGA 2002 neu gruppiert und in die unten stehenden 10 Wirtschaftszweige gegliedert. Einzelheiten zu dieser Einteilung sind in Anhang 2 zu finden.

- Nahrungsmittel
- Chemie
- Pharma
- Metall
- Maschinen
- Hochtechnologieinstrumente
- IKT¹ – Herstellung
- IKT¹ – Dienstleistungen
- Forschung und Entwicklung
- Andere

Der Technologiesektor umfasst 3 technologieintensive Wirtschaftszweige: Hochtechnologieinstrumente, IKT¹ – Herstellung und IKT¹ – Dienstleistungen.

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

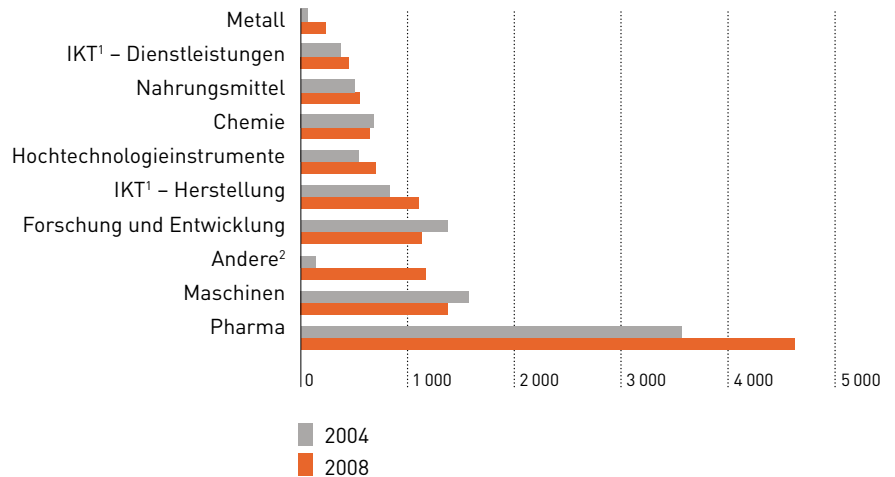
Die Branche «Pharma» baut ihre Spitzenposition aus, während sich die F+E-Aufwendungen der Branche «Maschinen» seit 2000 verlangsamen.

Die F+E-Aufwendungen haben sich je nach Zeitabschnitt und Wirtschaftszweig sehr unterschiedlich entwickelt. Die Situation präsentiert sich wie folgt:

- Die Pharmabranche, die ihre Ausgaben zwischen 2000 und 2004 fast verdoppelt hatte, erhöhte ihr Engagement zwischen 2004 und 2008 nochmals um mehr als eine Milliarde Franken (+30%). Damit baute sie ihre Spitzenposition in der industriellen F+E in der Schweiz weiter aus.
- Die Maschinenbranche kürzte ihre F+E-Ausgaben zwischen 2004 und 2008 um fast 13%. Trotzdem gehörte sie bei der F+E in der Schweiz auch 2008 zu den führenden Wirtschaftszweigen. Allerdings ist ihr Anteil an den Gesamtaufwendungen seit 2000 markant zurückgegangen (2000: 25%, 2004: 16%, 2008: 12%). Dies lässt vermuten, dass die Kontraktion der F+E-Aufwendungen in dieser Branche eher strukturell als konjunkturell bedingt ist.
- Die Chemiebranche und die Branche «Forschung und Entwicklung» investierten ebenfalls weniger in die F+E. Der Anteil der Chemiebranche nimmt dabei seit 2000 kontinuierlich ab. Er betrug im Jahr 2000 noch 8% der gesamten F+E-Aufwendungen, 2008 dagegen nur noch 5%. Erstaunlicher ist der Abwärtstrend in der Branche «Forschung und Entwicklung». Er dürfte jedoch insbesondere damit zu erklären sein, dass sie weniger Aufträge und Beiträge von Privatunternehmen erhielt. Die Branche ist stark von solchen Verträgen abhängig. Deshalb schrumpften ihre Aktivitäten, als die übrigen Unternehmen weniger Aufträge extern vergaben.

Grafik 4

Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig, 2004 und 2008
In Millionen Franken zu laufenden Preisen



¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

² Der Wirtschaftszweig «Andere» beinhaltetete im Jahr 2004 nur die Branche «Versicherungen».

Quelle: BFS

Die F+E-Aufwendungen der technologieintensiven Branchen nehmen stark zu.

- Die Schwankungen der F+E-Aufwendungen der Metallbranche seit 2000 widerspiegeln den Konjunkturverlauf der vergangenen Jahre. Nachdem Anfang der 2000er-Jahre die Rezession tiefe Spuren hinterlassen hatte, konnte der Wirtschaftszweig danach das F+E-Engagement wieder substanziell ausbauen. Konkret stiegen die F+E-Aufwendungen der Metallbranche in den vergangenen vier Jahren von 65 Millionen Franken auf 232 Millionen Franken. Trotz dieser Zunahme um 257% bleibt dieser Wirtschaftszweig in der Rangliste der Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Branche auf dem letzten Platz (2% der Intramuros-F+E-Aufwendungen).
- Aus den Ergebnissen der F+E-Erhebung 2008 geht klar hervor, dass sich der Technologiesektor stark in der Forschung engagiert. Die Wirtschaftszweige dieses Sektors weisen hohe Wachstumsraten auf. Insgesamt erhöhte der Sektor seine F+E-Ausgaben zwischen 2004 und 2008 um 29%. Der relative Beitrag dieses Wirtschaftszweigs zu den gesamten F+E-Aufwendungen hingegen ist seit 2000 etwa stabil geblieben (zwischen 18% und 19%).

1.4 Rückgang der Aufwendungen für das F+E-Personal

«Die Hälfte der gesamten F+E-Aufwendungen entfällt auf die F+E-Personalaufwendungen.»

Die im vorangehenden Kapitel vorgestellten F+E-Aufwendungen lassen sich auch nach Aufwandsart gliedern (siehe Kasten 5). Eine solche Gliederung gibt Auskunft über die Zusammensetzung der F+E-Aufwendungen. Traditionell wird der Hauptteil der F+E-Aufwendungen zur Entlohnung des F+E-Personals eingesetzt. Dies ist die Folge davon, dass F+E hauptsächlich das Ergebnis von Denkprozessen und Entdeckungen der damit betrauten Personen ist.⁶

⁶ Siehe detaillierte Daten in Tabelle 16 im Anhang 3.

Kasten 5

Intramuros-F+E-Aufwandsarten

Die Intramuros-F+E-Aufwendungen setzen sich aus drei Aufwandsarten zusammen:

- **F+E-Personalaufwendungen:** Sie umfassen Löhne, Gehälter sowie alle dazugehörigen F+E-Personalkosten und Nebenleistungen.
- **Andere laufende Aufwendungen:** Sie umfassen alle anderen F+E-Aufwendungen, die weder unter Personalaufwand noch unter F+E-Investitionen (ausgenommen Abschreibungen) fallen, wie zum Beispiel Materialaufwand, Aufwendungen für Bürobedarf oder Elektrizität.
- **Investitionsausgaben:** Sie umfassen Ausgaben für den Erwerb von Gebäuden, Installationen, schweren Ausrüstungen oder Software, die für F+E-Aktivitäten verwendet werden.

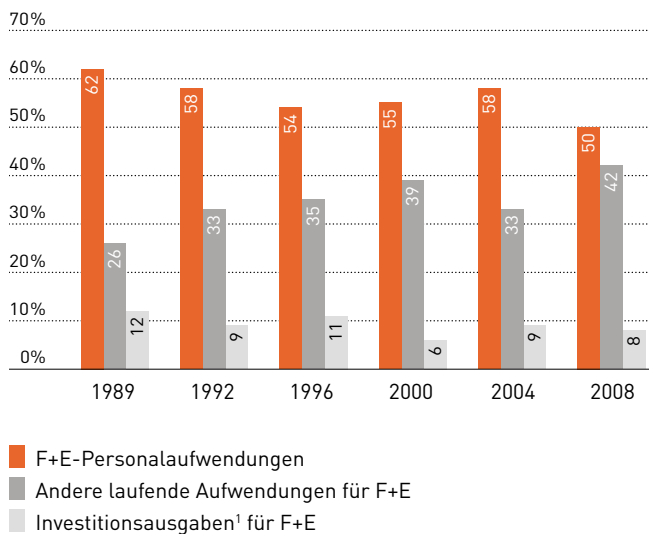
Die anderen laufenden F+E-Aufwendungen nehmen schneller zu als die F+E-Personalaufwendungen der Unternehmen.

Die Dominanz der Personalkosten bestätigte sich 2008, als die F+E-Personalaufwendungen (6 Milliarden Franken) 50% der gesamten F+E-Auslagen beanspruchten. Allerdings hat dieser Anteil seit 2004 (58%) abgenommen und ist auf den tiefsten Stand seit 1989 gesunken (siehe Grafik 5). Der Rückgang beim Personalaufwand erfolgte zugunsten der anderen laufenden Ausgaben. Diese sind absolut und relativ gesehen seit 1989 stetig gestiegen (ausser 2004). Ihr Anteil erhöhte sich dabei von 26% im Jahr 1989 auf den Rekordwert von 42% im Jahr 2008.

Grafik 5

Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Aufwandsart, 1989–2008

Anteil in %



¹ In der Privatwirtschaft wurden bis zum Jahr 2000 die Amortisationen erfasst, danach die Investitionen.

Quelle: BFS

Die zunehmenden Kosten für den technischen Fortschritt könnten diese Entwicklung ansatzweise erklären. In der industriellen F+E kommen nämlich immer häufiger teure Materialien und Spitzentechnologien zur Anwendung, die komplexe Ausstattungen erfordern und die die laufenden Kosten rascher ansteigen lassen als die Personalkosten.

1.5 Rückgang der Intramuros-Aufwendungen für die Grundlagenforschung

Der Begriff «Forschung und Entwicklung» steht für drei Forschungsarten: die Grundlagenforschung, die angewandte Forschung und die experimentelle Entwicklung (siehe Kasten 6). Die drei Disziplinen spielen bei der Erarbeitung von neuem Wissen nicht dieselbe Rolle und werden in den F+E-Unternehmen nicht von denselben Personen durchgeführt. Grundlagenforschung betreiben in erster Linie Forscherinnen und Forscher, für angewandte Forschung und experimentelle Entwicklung hingegen ist vorwiegend technisches Personal zuständig.⁷

Kasten 6

Art der F+E

Die F+E-Tätigkeit setzt sich aus drei Forschungsarten zusammen:

- **Die Grundlagenforschung** umfasst experimentelle und theoretische Arbeiten, die in erster Linie auf die Gewinnung neuer Erkenntnisse, nicht aber bereits auf eine bestimmte Anwendung abzielen.
- **Angewandte Forschung** umfasst Arbeiten, die auf bestehendem Wissen aufbauen und dieses vertiefen. Das Ziel besteht darin, bestimmte Probleme zu lösen und im Voraus festgelegte Ziele zu erreichen.
- **Die experimentelle Entwicklung** umfasst Arbeiten, die auf bestehendem Wissen basieren und darauf abzielen, etwas Neues zu produzieren.

«Die Unternehmen setzen zunehmend auf angewandte Forschung und experimentelle Entwicklung.»

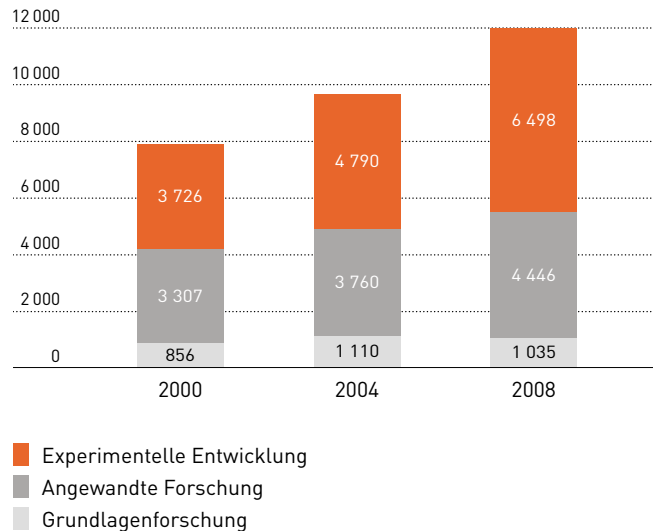
Aktuelle Daten zeigen, dass die Unternehmen bei ihrer Forschungstätigkeit in der Schweiz der angewandten Forschung und der experimentellen Entwicklung eine immer höhere Priorität einräumen. Diese beiden Forschungsarten haben ein spektakuläres Wachstum erfahren. An diesem Trend sind verschiedene Wirtschaftszweige beteiligt, allen voran die Pharmabranche, welche die Hälfte ihres Budgets für experimentelle Entwicklung aufwendet. Die Grundlagenforschung hingegen stagnierte 2008 mehr oder weniger. Letztmals war dies 1992 der Fall. Die Stagnation ist somit aussergewöhnlich. Erst die Zahlen zur nächsten Erhebung werden zeigen, ob dies ein Einzelfall war oder nicht.

⁷ Siehe detaillierte Daten in Tabelle 17 im Anhang 3.

Grafik 6

Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Art der F+E, 2000–2008

In Millionen Franken zu laufenden Preisen



Quelle: BFS

1.6 Aufwendungen im Bereich Gesundheit als häufigstes Ziel der F+E

Die Ziele der F+E geben Aufschluss über den Zweck der F+E-Tätigkeiten der Unternehmen.

Die F+E-Ziele geben Auskunft darüber, welche konkreten Absichten die Unternehmen mit ihrer F+E verfolgen. Während allgemein bekannt ist, dass Forschungsarbeiten generell der Gewinnung von wissenschaftlichen und technischen Erkenntnissen dienen, so geben erst die Zielsetzungen genauer Aufschluss darüber, für welche Anwendungsbereiche die daraus hervorgehenden Produkte bestimmt sind (siehe Kasten 7).

Kasten 7

Ziele der F+E

Die Forschungsziele werden in folgende Bereiche unterteilt:

- **Gesundheit:** Schutz, Förderung und Wiederherstellung der menschlichen Gesundheit im weiteren Sinne, einschliesslich Ernährungsfragen.
- **Umwelt:** Kontrolle der Umweltverschmutzung, Identifikation und Analyse der Verschmutzungsquellen und -ursachen, unter anderem ihrer Verbreitung in der Umwelt und der damit verbundenen Folgen für Menschen, andere Lebewesen (Fauna, Flora, Mikroorganismen) und die Biosphäre.
- **Energie:** Erzeugung, Speicherung, Beförderung, Verteilung und rationelle Nutzung aller Formen von Energie.
- **Industrielle Produktion und Technologie:** Optimierung der industriellen Produktion und Technologien.
- **Erzeugnisse der chemischen Industrie:** Entwicklung von Chemikalien.
- **Verteidigung:** Militärische Ziele.
- **Andere Ziele**

Diese Einteilung nach Zielart orientiert sich an der «Systematik zur Analyse und zum Vergleich der wissenschaftlichen Programme und Haushalte» von Eurostat. Es handelt sich dabei um ein Klassifikationssystem, das die F+E-Ausgaben nach sozioökonomischen Kriterien einteilt.

Im Rahmen der F+E-Erhebung 2008 wurde die Liste stark vereinfacht.

«2008 entfällt die Hälfte der Finanzmittel der F+E allein auf das Ziel «Gesundheit».»

2008 flossen allein 50% der finanziellen F+E-Mittel in das Ziel «Gesundheit». Seit 2000 steht dieses Ziel nun an erster Stelle, danach folgt das Ziel «industrielle Produktion und Technologie», das 29% der gesamten Intramuros-F+E-Aufwendungen beansprucht. Für die übrigen Ziele stehen nur geringe finanzielle Mittel zur Verfügung. Zur Dominanz dieser beiden Ziele tragen die beiden Wirtschaftszweige, die in der F+E besonders aktiv sind, entscheidend bei. 77% der F+E-Aufwendungen für das Ziel «Gesundheit» bringt die Pharmabranche auf, 31% der F+E-Aufwendungen für die «industrielle Produktion und Technologie» stammen aus der Maschinenbranche.⁸

1.7 Fast die Hälfte der F+E-Aufwendungen konzentrieren sich auf die Region Nordwestschweiz

«Die in der F+E tätigen Unternehmen sind nicht gleichmässig auf die Schweiz verteilt.»

In der Schweiz verteilen sich die F+E betreibenden Unternehmen nicht gleichmässig auf das gesamte Landesgebiet. In gewissen Regionen wurden sogenannte Clusters mit dem Ziel gebildet, ein bestimmtes Wissensgebiet intensiv zu fördern. Cluster sind dichte Netzwerke aus Bildungseinrichtungen, Forschungsinstituten und Unternehmen, die wichtiges Know-how sowie hoch qualifizierte Ressourcen und Kompetenzen auf sich vereinen. Sie schaffen somit wichtige Forschungspole in ihrem Fachgebiet und ihrer Region. Solche Sektor-Plattformen entwickeln sich in der Schweiz rasant. Manchmal werden sie mit Unterstützung von Bund und Kantonen im Rahmen der Neuen Regionalpolitik geschaffen. Die Kantone Bern, Freiburg, Genf, Jura, Neuenburg, Wallis und Waadt zum Beispiel riefen 2008 den auf IKT spezialisierten Cluster «AlpicT» ins Leben. Zwei weitere Netzwerke wurden bereits früher realisiert: «Bioalps» für den Bereich Life Sciences und «Micronarc» für die Mikro- und Nanotechnologien. Im Bereich Biotechnologie und Gesundheit allgemein entwickelten sich Cluster rund um Grossunternehmen, die bereits in den jeweiligen Regionen verankert waren. Neben Bioalps in der Genferseeregion sind dies «BioValley» um Basel, «Mednet» um Zürich und «Bio Polo» im Tessin. Typisch für all diese Projekte ist ihre Ansiedlung in Grenzregionen und häufig auch eine grenzüberschreitende Ausdehnung.

Kasten 8

NUTS-2-Regionen

Zu Statistikzwecken haben die europäischen Länder ihr Landesgebiet in Regionen eingeteilt. Die Systematik der Gebietseinheiten für die Statistik (NUTS, Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques) wurde 1988 durch Eurostat erarbeitet. Das Ziel bestand darin, die Aufgliederung der Gebietseinheiten zur Erstellung von Regionalstatistiken für die Europäische Union zu vereinheitlichen.

In der Schweiz gilt folgende Gliederung nach NUTS:

NUTS 1: Schweiz

NUTS 2: 7 Regionen

NUTS 3: 26 Kantone

Die F+E-Aufwendungen können auf der Stufe NUTS 2 aufgeschlüsselt werden. Dort werden folgende Regionen unterschieden:

- **Genferseeregion** (Waadt, Wallis, Genf)
- **Space Mittelland** (Bern, Freiburg, Solothurn, Neuenburg, Jura)
- **Nordwestschweiz** (Basel-Stadt, Basel-Landschaft, Aargau)
- **Zürich** (Zürich)
- **Ostschweiz** (Glarus, Schaffhausen, Appenzell Innerrhoden, Appenzell Ausserrhoden, St. Gallen, Graubünden, Thurgau)
- **Zentralschweiz** (Luzern, Uri, Schwyz, Obwalden, Nidwalden, Zug)
- **Tessin** (Tessin)

⁸ Siehe detaillierte Daten in Tabelle 18 im Anhang 3.

Etwa die Hälfte der F+E-Aufwendungen der Unternehmen in der Schweiz konzentriert sich auf die Region Nordwestschweiz.

Die Ergebnisse der Erhebung zeigen, dass diese Kompetenzpole wichtige Anziehungspunkte für die Forschung bilden. In den betreffenden Regionen ist nämlich eine besonders hohe F+E-Dichte festzustellen. 47% der F+E-Aufwendungen der Schweiz konzentrieren sich auf die Region Nordwestschweiz, zu der die Kantone Basel-Stadt, Basel-Landschaft und Aargau gehören. An zweiter Stelle folgt die Genferseeregion (Waadt, Wallis, Genf) mit 16% der gesamten F+E-Ausgaben. 11% der F+E-Aufwendungen entfallen auf den Espace Mittelland (Bern, Freiburg, Solothurn, Neuenburg und Jura). Zusammen beläuft sich der Anteil der Regionen Espace Mittelland und Genferseeregion, in denen sich die Clusters AlpicT und Micronarc befinden, auf 27% der F+E-Aufwendungen.

Erwartungsgemäss decken sich schweizweit die Verteilung der Intramuros-F+E-Aufwendungen und jene der Wirtschaftszweige weitgehend. Zum Beispiel konzentrieren sich 93% der Ausgaben der Pharmabranche in der Region Nordwestschweiz und 77% der Aufwendungen der Nahrungsmittelbranche in der Genferseeregion.⁹

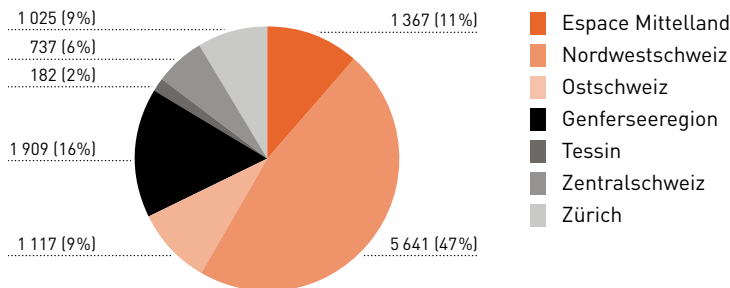
Die Clusters beleben auch die Forschung in ihrem Kompetenzbereich. 76% der F+E-Aufwendungen der Region Nordwestschweiz gehen auf das Konto der Pharmabranche.

Grafik 7

Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Region, 2008

Anteile in %

Total 11 979 Mio. Franken



Quelle: BFS

⁹ Siehe detaillierte Daten in den Tabellen 22 bis 24 im Anhang 3.

1.8 Die Schweiz gehört in der Forschung zu den aktivsten Ländern

Um in Erfahrung zu bringen, wie viel die einzelnen Länder relativ gesehen für F+E ausgeben, wird als Indikator am häufigsten der Anteil der Intramuros-F+E-Aufwendungen am BIP herangezogen.

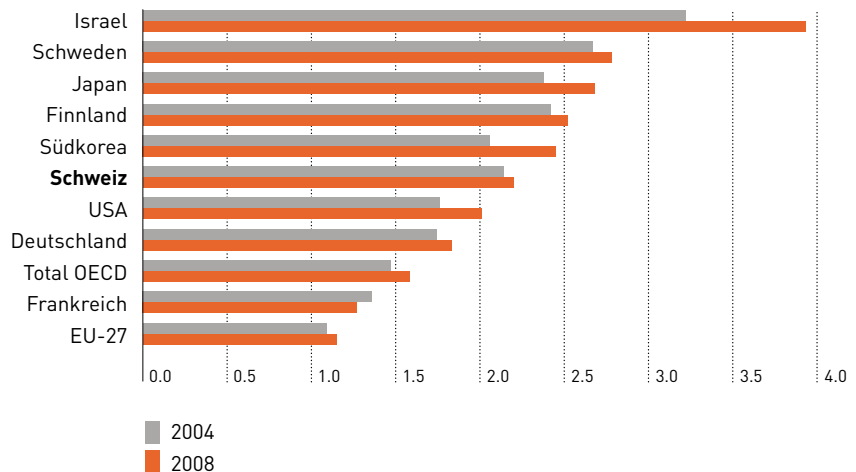
Im internationalen Vergleich bleibt die Schweiz im Spitzenfeld der im Bereich F+E aktivsten Länder.

2008 beliefen sich die Intramuros-F+E-Aufwendungen der Unternehmen in der Schweiz auf 2,2% des BIP. 2004 waren es 2,1% gewesen. Somit wurde die F+E-Tätigkeit in der Schweiz trotz erster Auswirkungen der Krise im Jahr 2008 nochmals leicht ausgebaut. Dank dieser Dynamik gehört die Schweiz im internationalen Vergleich nach wie vor zur Spitzengruppe. Die Expansion ist umso bemerkenswerter, als das BIP der Schweiz zwischen 2004 und 2008 kräftig zulegen konnte. Im internationalen Vergleich liegt die Schweiz an sechster Stelle hinter Israel, Schweden, Japan, Finnland und Südkorea. Sie positioniert sich damit insbesondere vor den Vereinigten Staaten und vor Deutschland.

Grafik 8

Intramuros-F+E-Aufwendungen der Privatwirtschaft im internationalen Vergleich, 2004 und 2008¹

In % des BIP



¹ Ausnahmen zum Referenzjahr 2008: für Japan, Südkorea und die OECD (Total) das Jahr 2007.

Quelle: OECD, Main Science and Technology Indicators, Dezember 2009.

2 Unternehmen finanzieren ihre F+E-Tätigkeit hauptsächlich selber

Die Art der Finanzierung gibt Aufschluss über die Auftraggeber der Forschungsprojekte.

«87% der F+E-Aufwendungen werden aus internen Mitteln der Unternehmen finanziert.»

Die Intramuros-F+E-Aufwendungen geben Auskunft über die Forschungstätigkeit innerhalb eines Unternehmens. Die Finanzierungsquellen wiederum ermöglichen Rückschlüsse darauf, wer die Projekte initiierte. Bei der Finanzierung der F+E-Tätigkeit werden zwei Formen unterschieden: interne und externe Finanzierung.¹⁰

2.1 Der Grossteil der F+E-Tätigkeit wird von den Unternehmen selber finanziert

2008 wurden 87% der 12 Milliarden Franken an Intramuros-F+E-Aufwendungen durch betriebsinterne Mittel finanziert. Dieser Anteil ist im Laufe der Zeit relativ stabil geblieben.

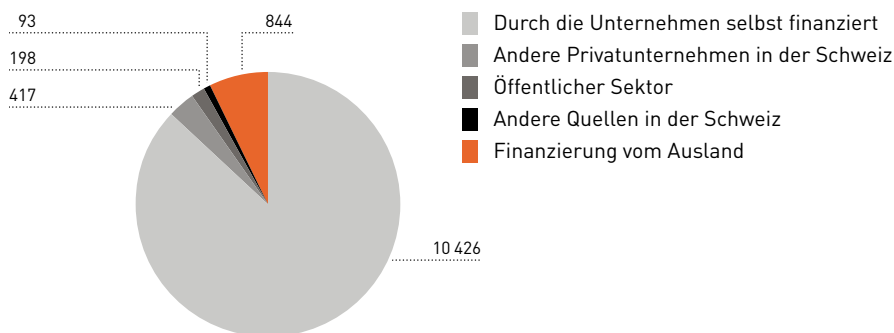
Die restlichen 13% der F+E-Aufwendungen (1,5 Milliarden Franken) wurden durch Dritte finanziert, von denen lediglich etwas mehr als die Hälfte in der Schweiz angesiedelt waren. Genauer gesagt stammten die externen F+E-Mittel der Unternehmen in der Schweiz 2008 zu 27% von anderen Unternehmen in der Schweiz, zu 13% aus dem öffentlichen Sektor, zu 6% von Hochschulen und anderen Institutionen in der Schweiz und zu 54% aus dem Ausland.

Grafik 9

Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Finanzierungsquelle, 2008

In Millionen Franken zu laufenden Preisen

Total 11 979 Mio. Franken



Quelle: BFS

¹⁰ Im Rahmen der vorliegenden Analyse deckt sich die Definition des Begriffs «externe Finanzierung» nicht mit der rein buchhalterischen Definition. Im betrieblichen Rechnungswesen wird diese Finanzierungsart als Gegensatz zu den Eigenmitteln verstanden. In der vorliegenden Publikation hingegen gilt eine F+E-Tätigkeit nur als extern finanziert, wenn sie nicht direkt vom Unternehmen getragen wird, das die F+E durchführt, sondern von einem anderen wirtschaftlichen Akteur.

2.2 Finanzierungsart hängt von der Unternehmensgrösse und vom Wirtschaftszweig ab

Die Art der F+E-Finanzierung variiert je nach Unternehmensgrösse.

Wie die F+E-Tätigkeit finanziert wird, hängt von der Unternehmensgrösse ab. Je grösser das Unternehmen, desto höher ist der Anteil der betriebseigenen Mittel. 2008 wurden 92% der F+E von Grossunternehmen auf diese Weise finanziert. Hingegen wurden bei Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten lediglich 53% der Intramuros-F+E-Aufwendungen von den Betrieben selber getragen. Die andere Hälfte wurde im Rahmen von F+E-Aufträgen oder -beiträgen durch andere Unternehmen (10%), den öffentlichen Sektor (9%), andere Institutionen (2%) und das Ausland (26%) gedeckt. Die Unterschiede in der Finanzierungsstruktur der F+E von Gross- und Kleinunternehmen nehmen tendenziell zu. Im Jahr 2000 finanzierten Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten ihre F+E noch zu 67% selber, 2004 zu 70%.

Für den geringen betriebseigenen Finanzierungsanteil der Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten gibt es verschiedene Erklärungen. Ein wesentlicher Punkt aus statistischer Sicht ist sicher die grosse Zahl von zu dieser Grössen-kategorie gehörenden Betrieben der Branche «Forschung und Entwicklung». In der Erhebung wurden nämlich alle Betriebe dieser Branche eingeschlossen, auch Mikrounternehmen mit 0 bis 9 Beschäftigten. Mit diesem Vorgehen sollte der besonderen Struktur der Branche «Forschung und Entwicklung» Rechnung getragen und die in solchen Unternehmen geleistete Arbeit angemessen berücksichtigt werden.¹¹ Die Kleinunternehmen der genannten Branche führen jedoch fast nur Forschungsarbeiten im Rahmen externer Aufträge durch. Ohne die Mikrounternehmen der Branche hätte sich der Anteil der Eigenfinanzierung bei den Kleinunternehmen 2008 anstelle der erwähnten 53% auf 67% belaufen. Statistische Aspekte erklären jedoch nur einen Teil der Unterschiede in der Finanzierungsstruktur von Klein- und Grossunternehmen.

«In der Regel finanzieren die Unternehmen das Gros der F+E aus internen Mitteln.»

Unabhängig von der Unternehmensgrösse und vom Wirtschaftszweig finanzieren Unternehmen ihre F+E im Allgemeinen zum grössten Teil selber. 2008 trugen die Nahrungsmittel- und die Pharmabranche praktisch den gesamten Aufwand für ihre Forschung selber. Im Gegensatz dazu nehmen Unternehmen der Dienstleistungsbranche häufiger externe Mittel in Anspruch. Im Wirtschaftszweig «IKT – Dienstleistungen» wurden 8% der F+E im Rahmen von Aufträgen und Beiträgen durch andere Unternehmen, 9% durch den öffentlichen Sektor und andere Institutionen und 14% durch das Ausland finanziert. Auch im Wirtschaftszweig «Forschung und Entwicklung» trugen verschiedene Quellen zur Finanzierung bei: Es ist die einzige Branche, in der die interne Finanzierung weniger als 50% abdeckt. Dies hängt zweifellos damit zusammen, dass die Unternehmen dieses Wirtschaftszweigs vor allem F+E-Aufträge ausführen. Entsprechend hoch ist der Anteil der externen Finanzierung. Auffallend ist auch, dass 68% der externen Mittel aus ausländischen Quellen stammen.

¹¹

Dieses Vorgehen wurde international vereinbart.

Tabelle 2

Finanzierung der Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig und Finanzierungsquelle, 2008

In Millionen Franken zu laufenden Preisen

Wirtschaftszweig	Unter- nehmen selbst finanziert	Andere Privatun- terneh- men in der Schweiz	Öffent- licher Sektor in der Schweiz	Hoch- schulen in der Schweiz	Andere Organisa- tionen in der Schweiz	Ausland	Total
Nahrungsmittel	548	–	–	–	0	0	548
Chemie	576	50	1	0	1	15	643
Pharma	4 607	5	0	–	–	16	4 628
Metall	185	14	1	0	1	32	232
Maschinen	1 273	23	32	1	3	46	1 378
Hochtechnologie- instrumente	623	12	0	0	2	65	701
IKT ¹ – Herstellung	912	131	1	–	2	57	1 102
IKT ¹ – Dienstleistungen	312	35	32	3	3	65	450
Forschung und Entwicklung	407	58	103	3	65	493	1 128
Andere	984	91	29	2	7	55	1 168
Total	10 426	417	198	9	84	845	11 979

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Zeichenerklärung:

Bei gerundeten Zahlen: eine Null (0) anstelle einer anderen Zahl bezeichnet eine Grösse, die kleiner ist als die Hälfte der kleinsten verwendeten Einheit (jedoch grösser als absolut Null).

– : Das Zeichen wird bei gerundeten Zahlen verwendet und steht hier für den Wert absolut null.

Quelle: BFS

3 Extramuros-F+E-Aufwendungen

Die Extramuros-F+E-Aufwendungen geben namentlich an, ob die Unternehmen F+E-Aufträge an Dritte vergeben.

Als Extramuros-F+E-Aufwendungen gelten Beträge, die ein Unternehmen an Dritte entrichtet, damit diese in seinem Auftrag ein F+E-Projekt durchführen. Solche Ausgaben können zwei verschiedene Formen annehmen: Aufträge und Beiträge (siehe Definitionen im Kasten 9).

Dass Unternehmen Mittel in betriebsexterne Forschungsprojekte investieren, hat verschiedene Gründe. Bei F+E-Aufträgen hat das Unternehmen, das ein solches Projekt in Auftrag gibt, nicht immer die Mittel oder den Willen, das gesamte Projekt allein durchzuführen. Zudem steht vielleicht ein Teil der erforderlichen Ressourcen (qualifiziertes Personal, Know-how, Labors usw.) im Unternehmen nicht zur Verfügung. Deshalb beauftragt ein solches Unternehmen ein anderes Unternehmen damit, gegen Bezahlung das ganze oder einen Teil des Projekts durchzuführen. Am Schluss übergibt das beauftragte Unternehmen dem finanzierenden Unternehmen die Forschungsergebnisse.

Ein Unternehmen kann auch Forschungsbeiträge an Dritte vergeben (zum Beispiel an eine Hochschule). Diese Beiträge unterscheiden sich insofern von Aufträgen, als das finanzierende Unternehmen bei der Umsetzung des F+E-Projekts nicht mitbestimmen kann und es keinerlei Gegenleistungen in Form von Forschungsergebnissen erwartet.

Kasten 9

Extramuros-F+E-Aufwendungen

Als Extramuros-F+E-Aufwendungen gelten Beträge, die Unternehmen an andere Unternehmen oder Institutionen entrichten, damit diese extern für sie F+E betreiben. Zu diesen Aufwendungen gehören einerseits der Einkauf von F+E-Projekten, die von anderen Einheiten durchgeführt werden (F+E-Aufträge), sowie andererseits Finanzbeiträge, die zur Durchführung von F+E an Dritte überwiesen werden (F+E-Beiträge).

Der Erwerb von Know-how durch den Kauf von Patenten oder Lizenzen gilt als externe F+E und fällt somit ebenfalls unter die Extramuros-F+E-Aufwendungen.

«Zwischen 2004 und 2008 sind die Extramuros-F+E-Aufwendungen um 21% auf 3,2 Milliarden Franken (2008) gesunken.»

3.1 Rückgang der Extramuros-F+E-Aufwendungen und Konzentration in den Grossunternehmen

Zwischen 2004 und 2008 gingen die Extramuros-F+E-Aufwendungen um 21% auf 3,2 Milliarden Franken zurück. Dies ist ein Kontrast zum starken Anstieg im Zeitraum 2000–2004 (+126%). Die Extramuros-Aufwendungen bestehen fast ausschliesslich aus Aufträgen (96%). Die übrigen 4% verteilen sich gleichmässig auf F+E-Beiträge und den Kauf von Patenten oder Lizenzen.

Wie bei den Intramuros-F+E-Aufwendungen konzentrieren sich auch die Extramuros-F+E-Aufwendungen tendenziell auf die Grossunternehmen. 2008 wendeten die Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten rund 2,8 Milliarden Franken für F+E-Aufträge und -beiträge auf. Interessant ist dabei, dass die 2008 beobachtete Abnahme der Extramuros-F+E-Aufwendungen auf die Entwicklung in dieser Unternehmenskategorie zurückzuführen war. Innerhalb von vier Jahren kürzten die Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten ihre Extramuros-F+E-

Aufwendungen um 25%. Dieser Rückgang veränderte die Verteilung der Extramuros-F+E-Aufwendungen nach Unternehmensgrösse wesentlich: 2008 stammten 89% der Gelder von Grossunternehmen, 2004 waren es noch 94%.

2008 wendeten die Kleinunternehmen 169 Millionen für Aufträge und Beiträge auf, die mittelgrossen Unternehmen 195 Millionen Franken. Insgesamt wurden die Extramuros-F+E-Aufwendungen zwischen 2004 und 2008 um 45% erhöht. Ein Ausbau war bereits zwischen 2000 und 2004 mit einem Wachstum von 54% erfolgt. Zusammen mit der erheblichen Senkung der Ausgaben in den Grossunternehmen hatte dieser Anstieg zur Folge, dass der Anteil der KMU zwischen 2004 und 2008 von 6% auf 11% zunahm und sich damit fast verdoppelte.

Tabelle 3

Extramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2008

In Millionen Franken zu laufenden Preisen

Wirtschaftszweig				Total	
	10-49 Beschäftigte ¹	50-99 Beschäftigte	100 oder mehr Beschäftigte	Millionen Franken	Anteil
Nahrungsmittel	1	0	101	102	3%
Chemie	28	2	35	65	2%
Pharma	0	4	1 113	1 118	35%
Metall	6	1	9	15	0%
Maschinen	5	7	143	155	5%
Hochtechnologieinstrumente	6	2	559	568	18%
IKT ² – Herstellung	7	4	73	83	3%
IKT ² – Dienstleistungen	5	9	32	45	1%
Forschung und Entwicklung	81	104	55	240	8%
Andere	30	62	719	812	25%
Total	169	195	2 838	3 202	100%

¹ Im Wirtschaftszweig 73 wird die Beschäftigtengrössenklasse «10-49 Beschäftigte» mit «0-49 Beschäftigte» definiert.

² IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Quelle: BFS

3.2 Einfluss der Pharmabranche auf die Entwicklung der Extramuros-F+E-Aufwendungen

«Der globale Rückgang der Extramuros-F+E-Aufwendungen ist hauptsächlich auf die Baisse in der Branche <Pharma> zurückzuführen.»

Dass die gesamten Extramuros-F+E-Aufwendungen im Jahr 2008 zurückgingen, war in erster Linie auf geringere Investitionen der Pharmabranche zurückzuführen (-64%). Diese massive Ausgabenkürzung hat vielfältige Gründe. Zu Beginn der 2000er-Jahre unterstützten die Grossunternehmen der Pharmabranche die Forschung kleiner Biotechnologie-Labors, weil sie deren Erfolge beeindruckten und weil sie hofften, auf diesem Weg bald zu neuen Produkten zu kommen. Inzwischen haben die Grossunternehmen diese Strategie revidiert und solche Finanzierungen stark eingeschränkt. Diese Trendumkehr kann mit verschiedenen Faktoren in Verbindung gebracht werden. Einerseits ist es möglich, dass die erwünschten Ergebnisse erreicht wurden, womit der Bedarf an zusätzlichen Finanzierungsquellen nicht mehr so gross wäre. Auch die Ungewissheit über die tatsächlichen Perspektiven dieser Start-ups kann eine Rolle spielen. Schliesslich gab es seit 2004 in der Pharmabranche zahlreiche Akquisitionen. Dabei wurden gewisse Kleinunternehmen, die zuvor F+E-Aufträge übernommen hatten, in grössere Unternehmen integriert, die zuvor Forschungsprojekte bei ihnen in Auftrag gegeben hatten. Die Extramuros-F+E-Aufwendungen wurden von da an als Intramuros-Ausgaben ver-

bucht, was sich in einem Rückgang der Extramuros-Aufwendungen der Pharmabranche niederschlug.

Trotz dieses Rückgangs bleibt die Pharmabranche bei den Extramuros-F+E-Aufwendungen nach Branche führend. 2008 kaufte die Pharmabranche F+E-Leistungen für 1,1 Milliarden Franken ein, ein Betrag der die Aufwendungen des Jahres 2000 noch immer übersteigt. Im Zeitraum 2000–2008 sind die Extramuros-F+E-Aufwendungen der Pharmabranche sogar um durchschnittlich 4% pro Jahr gewachsen.

Im gleichen Zeitraum liegt die Pharmabranche mit grossem Abstand vor der Branche «Hochtechnologieinstrumente», die zunehmend in F+E-Aufträge und -beiträge investiert. Dieser Wirtschaftszweig hat seine Aufwendungen zwischen den Erhebungen 2004 und 2008 um 314% aufgestockt und investierte 2008 betriebsextern 568 Millionen Franken. Dies entspricht 18% der gesamten Extramuros-Aufwendungen.

Im Vergleich mit der Pharmabranche ist der Abbau der Extramuros-F+E-Aufwendungen in der Metallbranche (-80%) zwar relativ gesehen massiv, in absoluten Zahlen jedoch nicht gravierend, da dieser Wirtschaftszweig insgesamt einen geringen Anteil zu den gesamten Extramuros-F+E-Aufwendungen beiträgt. Drei weitere Branchen schränkten ihre Extramuros-F+E-Aufwendungen ebenfalls ein: Nahrungsmittel (-22%), Chemie (-20%) und IKT – Herstellung (-17%).

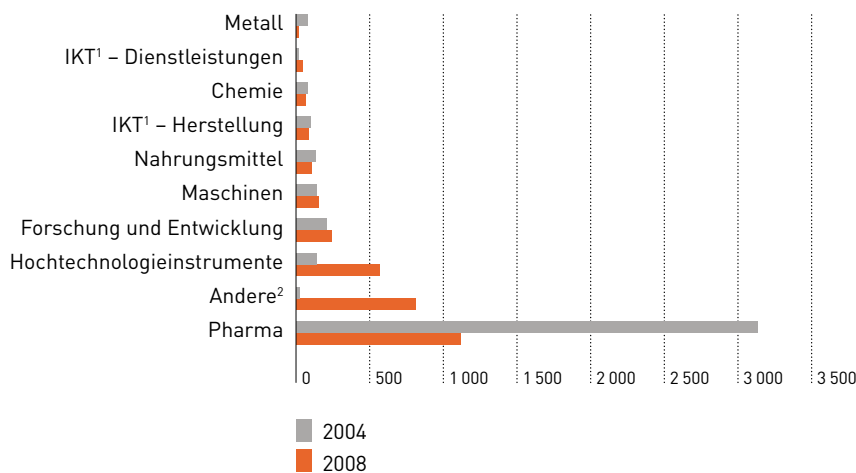
2004 verzeichneten die Extramuros-Aufwendungen ein ausserordentliches Wachstum, was vielleicht die Verlangsamung von 2008 erklärt.

Zwischen 2004 und 2008 vollzog sich eine Verlagerung bei den Extramuros-Aufwendungen. Die Dominanz der Pharmabranche gegenüber den übrigen Wirtschaftszweigen hat abgenommen. Während 2004 noch 77% der Extramuros-Aufwendungen auf das Konto der Pharmabranche gingen, trug sie 2008 «nur» noch 35% der gesamten Aufwendungen. 2004 finanzierte ein einziger Wirtschaftszweig (Pharma) mehr als drei Viertel der Extramuros-F+E-Aufwendungen der Privatunternehmen in der Schweiz, 2008 hingegen kamen die drei aktivsten Wirtschaftszweige – Pharma, Hochtechnologieinstrumente und Forschung und Entwicklung – gemeinsam nur auf einen Anteil von 60% der Extramuros-F+E-Aufwendungen.

Grafik 10

Extramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig, 2004 und 2008

In Millionen Franken zu laufenden Preisen



¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

² Der Wirtschaftszweig «Andere» beinhaltetete im Jahr 2004 nur die Branche «Versicherungen».

Quelle: BFS

4 F+E in den Bereichen Biotechnologie, Nanotechnologie und Software

Der Einsatz dieser Technologien ist nicht spezifisch für einen Wirtschaftszweig; deshalb werden sie getrennt behandelt.

Der technische Fortschritt ist ein wesentlicher Motor für Innovation und Wachstum. Die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen hängt immer mehr vom Einsatz der neuesten Technologien ab, mit denen sie insbesondere neue Herstellungsverfahren entwickeln können. Die neuen Technologien wie Biotechnologie, Nanotechnologie und IKT haben sehr breite Anwendungsspektren. Einen entsprechend hohen Stellenwert räumen ihnen die schweizerischen Unternehmen in ihrer Forschungstätigkeit ein. Zudem spielen diese Technologien in allen F+E-Wirtschaftszweigen eine wichtige Rolle. Die damit erzielten technischen Fortschritte finden in anderen Forschungsprojekten mit sehr vielfältigen Zielen Anwendung. Um in Erfahrung zu bringen, wie viel in diese Technologien investiert wird, müssen deshalb die F+E-Aktivitäten in diesen Bereichen einzeln bestimmt werden. Zu diesem Zweck widmet sich dieses Kapitel der Entwicklung der Intramuros-F+E-Aufwendungen für die Biotechnologie, die Nanotechnologie und die Software.

4.1 Überblick über die Intramuros-F+E-Aufwendungen in den drei Bereichen

«2008 flossen 1,5 Milliarden Franken in die F+E in der Biotechnologie.»

Die Intramuros-F+E-Ausgaben der Privatunternehmen beliefen sich in den drei aktuellen Schlüsseltechnologien (Biotechnologie, Nanotechnologie und Software) 2008 auf 3,1 Milliarden Franken.¹² Dies entspricht 26% der gesamten Intramuros-F+E-Aufwendungen der Unternehmen in der Schweiz. 49% davon betrafen die Biotechnologie (1,5 Milliarden Franken), 8% die Nanotechnologie (242 Millionen Franken) und 43% die Software (1,3 Milliarden Franken).

¹²

Die Erhebungen zu den F+E-Aufwendungen in den Bereichen Nanotechnologie und Software wurden erstmals 2004 bzw. 2008 durchgeführt.

Tabelle 4

Intramuros-F+E-Aufwendungen für Biotechnologie, Nanotechnologie und Software nach Wirtschaftszweig, 2000–2008

In Millionen Franken zu laufenden Preisen

Wirtschaftszweig	Biotechnologie			Nanotechnologie		Software
	2000	2004	2008	2004	2008	2008
Nahrungsmittel	33	28	19	0	0	2
Chemie	–	25	31	12	17	43
Pharma	114	518	1001	59	53	421
Metall	–	1	4	3	12	12
Maschinen	2	0	9	20	16	124
Hochtechnologieinstrumente	30	37	76	12	11	82
IKT ¹ – Herstellung	6	16	1	14	22	201
IKT ¹ – Dienstleistungen	–	12	1	9	39	321
Forschung und Entwicklung	114	192	308	49	30	36
Andere	3	...	66	...	42	100
Total	302	830	1515	178	242	1344

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Zeichenerklärung:

Bei gerundeten Zahlen: eine Null (0) anstelle einer anderen Zahl bezeichnet eine Grösse, die kleiner ist als die Hälfte der kleinsten verwendeten Einheit (jedoch grösser als absolut Null).
 – : Das Zeichen wird bei gerundeten Zahlen verwendet und steht hier für den Wert absolut null.
 ... : Zahl unbekannt, weil nicht erhoben oder nicht berechnet

Quelle: BFS

4.2 Besonders dynamisches Wachstum der Intramuros-F+E-Aufwendungen für die Biotechnologie in den Grossunternehmen

Abgesehen von der Metall- und der Maschinenbranche, wo die Biotechnologie keine zentrale Rolle spielen dürfte, bringt sie für zahlreiche Fachgebiete revolutionäre Fortschritte, etwa für die Pharma- und Kosmetikbranche, die Nahrungsmittelbranche, im Umweltschutz oder für Industrieverfahren und die Informatik. Dass die Biotechnologie in unserer Gesellschaft einen immer wichtigeren Platz einnimmt, ist unbestritten.

Kasten 10**Biotechnologie**

Zur Ermittlung der F+E-Aufwendungen für die Biotechnologie orientiert sich das BFS an der offiziellen Definition des Begriffs Biotechnologie gemäss dem Manuel de Frascati, OECD (2002). Dies ermöglicht es, die Ergebnisse der Schweiz international zu vergleichen. Die Definition ist absichtlich weit gefasst. Sie deckt die gesamte moderne Biotechnologie ab, aber auch ein breites Spektrum klassischer Tätigkeiten. Biotechnologie ist demnach «die Anwendung von Wissenschaft und Technik auf lebende Organismen, Teile von ihnen, ihre Produkte oder Modelle von ihnen zwecks Veränderung von lebender oder nicht lebender Materie zur Erweiterung des Wissensstandes, zur Herstellung von Gütern und zur Bereitstellung von Dienstleistungen».

Seit 2000 ist die Forschung in der Biotechnologie sehr stark gewachsen.

«Im Bereich der Biotechnologie ist eine zunehmende Konzentration der Aufwendungen bei den grossen Unternehmen festzustellen.»

Die Entwicklung dieser spartenübergreifenden, breit anwendbaren Technologie dürfte einen erheblichen wirtschaftlichen Effekt haben. Aus diesem Grund wenden die Unternehmen in der Schweiz beträchtliche Summen für die Biotechnologieforschung auf. 2000 investierten die Unternehmen 302 Millionen Franken in diesen Bereich, 2004 hingegen 830 Millionen Franken und damit mehr als das Doppelte (+175%).¹³ 2008 beliefen sich die Ausgaben auf 1,5 Milliarden Franken (+83% gegenüber 2004). Dieses Wachstum war wesentlich höher als bei den F+E-Aufwendungen insgesamt, was bestätigt, dass sich die Unternehmen viel von dieser neuen Technologie versprechen. Diese Dynamik wird auch an der Zahl der Unternehmen sichtbar, die in diesem Bereich aktiv sind. Sie ist von 156 Unternehmen im Jahr 2004 auf 288 Unternehmen im Jahr 2008 gestiegen (+85%).

Im Biotechnologiebereich ist eine zunehmende Konzentration der Ausgaben bei den Grossunternehmen festzustellen. Im Jahr 2000 steuerten die Grossunternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten 56% zu den F+E-Aufwendungen für die Biotechnologie bei, 2008 betrug dieser Anteil 85%. Damit haben sich die F+E-Aufwendungen der Grossunternehmen im Biotechnologiebereich zwischen 2000 und 2004 fast vervierfacht und zwischen 2004 und 2008 fast verdoppelt. Dieser Trend ist damit zu erklären, dass sich die kleinen Biotech-Startups, die um 2000 gegründet wurden, inzwischen zu mittelgrossen und grossen Biotechnologiefirmen entwickelt haben oder durch Grosskonzerne der Pharma- und Chemiebranche übernommen wurden. Eine Rolle spielen auch die hohen Forschungskosten auf diesem Gebiet, die den Kleinunternehmen den Zugang zu diesem Forschungsgebiet erschweren.

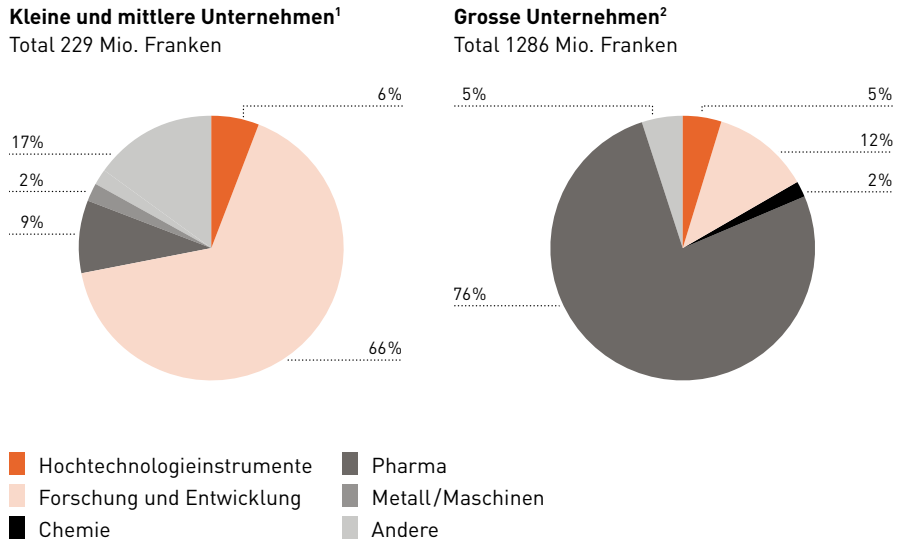
Weil es sich bei der Biotechnologie um ein disziplinenübergreifendes Fachgebiet handelt, führen fast alle Branchen Biotechnologieforschung auf irgendeine Art durch. Ein Wirtschaftszweig investiert jedoch mit Abstand am meisten in die F+E im Biotechnologiebereich: die Pharmabranche mit 66% der Investitionen. An zweiter Stelle folgt der Wirtschaftszweig «Forschung und Entwicklung» mit 20%.¹⁴

¹³ Lévy, M.; Pastor Cardinet, E. (2007), «F+E in der Biotechnologie in der Schweiz», BFS Aktuell, Neuchâtel.
¹⁴ Siehe detaillierte Daten in Tabelle 19 im Anhang 3.

Grafik 11

Intramuros-F+E-Aufwendungen für Biotechnologie nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2008

Anteil in %



¹ Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten

² Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten

Quelle: BFS

4.3 Intramuros-F+E-Aufwendungen für Nanotechnologie

Kasten 11

Nanotechnologie

Zur Ermittlung der F+E-Aufwendungen für Nanotechnologie orientiert sich das BFS an folgender Definition, die auf internationalen Standards beruht:

Die Nanotechnologie beschäftigt sich mit der Erforschung, Entwicklung und Erzeugung von Produkten, bei denen auf atomarer, molekularer oder makromolekularer Ebene – im Grössenbereich von 1 bis 100 Nanometern – aufgebaute Materialien verwendet werden. Gegenstand der Nanowissenschaft ist das Studium von Phänomenen und Materialien im Nanometer-Massstab. Im weiteren Sinn schliesst nanotechnologische Forschung und Entwicklung die gezielte Bearbeitung nanoskaliger Strukturen und ihre Integration in grössere Materialkomponenten, -systeme und -architekturen ein.

Es wird erwartet, dass die Nanotechnologie vielfältige Auswirkungen auf die Wirtschaft und die Gesellschaft haben wird. Man erhofft sich von ihr Fortschritte bei der Entwicklung neuer Materialien, beim Energiesparen oder in der Spitzenmedizin und bei den Arzneimitteln.

Diese vielversprechenden Perspektiven erklären das wachsende Engagement der Unternehmen in der Nanotechnologieforschung. 2008 betrieben 222 Unternehmen Forschung auf diesem Gebiet. Der Forschungszweig ist noch relativ neu, und er entwickelt sich weniger schnell als zum Beispiel die Biotechnologieforschung. 2004 investierten die Unternehmen 178 Millionen Franken in die Nanotechnologieforschung. 2008 waren es 242 Millionen Franken, was gegenüber 2004 einer Zunahme von 36% entspricht.

Die Nanotechnologie verzeichnet eine langsamere Entwicklung als die Biotechnologie.

«2008 beliefen sich die Aufwendungen für die Nanotechnologie auf 242 Millionen Franken, d.h. eine Zunahme um 36% gegenüber 2004.»

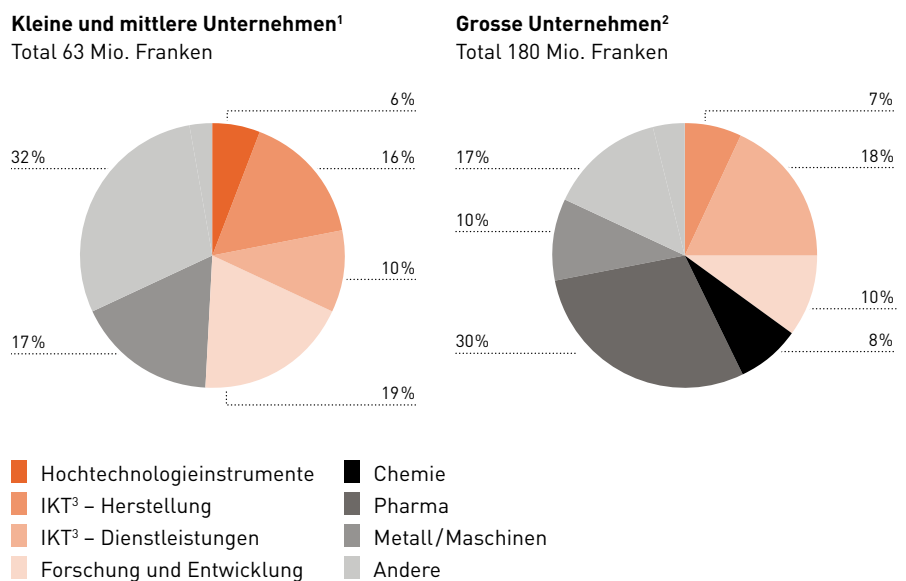
Wie bei der Biotechnologie konzentrieren sich die Forschungsausgaben auch in der Nanotechnologie auf Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten. 2008 trugen die Grossunternehmen 74% der Intramuros-F+E-Aufwendungen für Nanotechnologie. Im Gegensatz zum Trend in der Biotechnologieforschung sank jedoch der von ihnen finanzierte Anteil an den F+E-Ausgaben für Nanotechnologie zwischen 2004 (86%) und 2008 (74%). Besonders stark an Bedeutung gewonnen haben in diesem Bereich die Kleinunternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten. Zwischen 2004 und 2008 erhöhten sie ihre F+E-Ausgaben für Nanotechnologie um 163%, während die Grossunternehmen diese um 17% aufstockten.

Alle Wirtschaftszweige betreiben Nanotechnologieforschung. Diese neue Technologie ist denn auch in verschiedensten Bereichen anwendbar. Die Perspektiven, die sich aus der Kombination von Nanotechnologie und anderen aktuellen Technologien wie IKT und Biotechnologie ergeben, motivieren so unterschiedliche Branchen wie «Pharma» und «IKT – Dienstleistungen», in Nanotechnologie zu investieren. Die sich daraus ergebenden technologischen Überschneidungen erklären, weshalb die grössten F+E-Ausgaben für Nanotechnologie von den Branchen «Pharma» (22%), «IKT – Dienstleistungen» (16%) und «Forschung und Entwicklung» (12%) getätigt werden. Die Schnittstellen zwischen verschiedenen Technologien beleben im Übrigen auch den Technologiesektor, in dem sich die F+E-Ausgaben in den vergangenen vier Jahren verdoppelt haben. Innerhalb dieses Sektors hat sich die Branche «IKT – Dienstleistungen» besonders dynamisch entwickelt. Ihre Intramuros-F+E-Aufwendungen sind innerhalb von vier Jahren von 9 Millionen auf 39 Millionen Franken geklettert (+340%). Die F+E-Aufwendungen der Branche «IKT – Herstellung» nahmen ebenfalls zu, aber weniger stark (+58%).¹⁵

Grafik 12

Intramuros-F+E-Aufwendungen für Nanotechnologie nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2008

Anteil in %



¹ Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten
² Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten
³ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien
Quelle: BFS

¹⁵ Siehe detaillierte Daten in Tabelle 20 im Anhang 3.

4.4 Intramuros-F+E-Aufwendungen für Software

«Die F+E-Aufwendungen für Software beliefen sich 2008 auf 1,3 Milliarden Franken.»

Die F+E-Aufwendungen für Software beliefen sich 2008 auf 1,3 Milliarden Franken. In der Schweiz betreiben 836 Unternehmen F+E auf diesem Gebiet. Die beiden auf IKT spezialisierten F+E-Branchen (IKT – Herstellung und IKT – Dienstleistungen) tätigten dabei fast die Hälfte (523 Millionen Franken) der gesamten F+E-Aufwendungen für Software. Software-F+E ist insgesamt jedoch sehr verbreitet und in allen F+E-Branchen zu finden. Neben den beiden erwähnten IKT-Branchen spielt auch die Pharmabranche eine dominierende Rolle. Sie investierte mit 421 Millionen Franken ebenfalls umfangreiche Mittel in die Softwareforschung. Die Maschinenbranche folgt an dritter Stelle mit 124 Millionen Franken. Im Softwarebereich gingen 72% der F+E-Aufwendungen auf das Konto von Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten.¹⁶

Kasten 12

Software

Damit ein Softwareentwicklungsprojekt unter F+E klassiert wird, muss seine Realisierung einen wissenschaftlichen und/oder technologischen Fortschritt bedingen und darauf abzielen, eine wissenschaftliche und/oder technologische Unsicherheit systematisch auszuräumen.

Ist die Softwareentwicklung Teil eines allgemeinen F+E-Projekts, so müssen auch die F+E-Arbeiten mit dem fertigen Softwareprodukt als F+E verbucht werden.

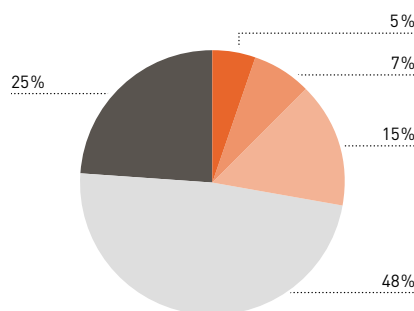
Grafik 13

Intramuros-F+E-Aufwendungen für Software nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2008

Anteil in %

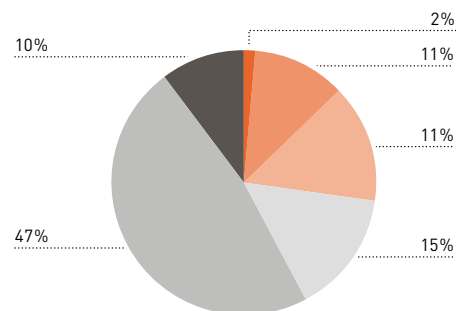
Kleine und mittlere Unternehmen¹

Total 373 Mio. Franken



Grosse Unternehmen²

Total 971 Mio. Franken



- Forschung und Entwicklung
- Metall/Maschinen
- IKT³ – Herstellung
- IKT³ – Dienstleistungen
- Chemie/Pharma
- Andere

¹ Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten
² Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten
³ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Quelle: BFS

¹⁶ Siehe detaillierte Daten in Tabelle 21 im Anhang 3.

5 F+E-Personal

«In der Schweiz waren 2008 45 623 Personen in der privatwirtschaftlichen Forschung tätig.»

Nach den Finanzen (Ausgaben und Finanzierung) ist das Personal die zweite grosse Thematik im Bereich der F+E von Privatunternehmen in der Schweiz.

5.1 Mehr Personal in F+E

45 623 Personen arbeiteten 2008 in Schweizer Privatunternehmen in der Forschung. Allerdings handelt es sich nicht bei allen Stellen um Vollzeitpensen. Vor allem in kleinen und mittelgrossen Unternehmen wird das Personal häufig vielseitig eingesetzt. Je nach Bedarf und Aufträgen widmet es sich der Produktion oder der Forschung. Auch Personen, die ausschliesslich F+E betreiben, sind nicht immer vollzeitlich tätig. Für eine einfachere Analyse werden deshalb die Stellen der 45 623 Personen, die in der F+E tätig sind, in Vollzeitäquivalente umgewandelt. 2008 belief sich die Zahl der Vollzeitäquivalente (VZÄ) des F+E-Personals auf 39 832.¹⁷

Kasten 13

F+E-Personal

Das F+E-Personal besteht aus allen direkt in der F+E beschäftigten Personen sowie den Personen, die direkte Dienstleistungen für F+E erbringen, wie z.B. in Management und Verwaltung tätiges Personal sowie Bürokräfte. Dieses Personal wird in drei Kategorien unterteilt (Funktionen):

- **Forschende** sind Fachpersonen, die in der Planung oder Herstellung von Erkenntnissen, Produkten, Verfahren, Methoden, neuen Systemen und in der Leitung entsprechender Projekte tätig sind.
- **Das technische Personal** ist an der F+E beteiligt, indem es wissenschaftliche und technische Arbeiten erledigt.
- **Das übrige Personal** umfasst qualifizierte und nicht qualifizierte Mitarbeitende sowie Sekretariats- und Büropersonal, das an der Durchführung der F+E-Projekte beteiligt ist.

F+E-Stellen in Vollzeitäquivalenten

Als eine F+E-Stelle in Vollzeitäquivalenten (VZÄ) gilt eine Stelle, bei der eine Person ein Jahr lang mit einem Pensum von 100% arbeitet und vollzeitlich mit der Ausführung von F+E-Arbeiten beschäftigt ist. Teilzeitstellen werden in VZÄ umgewandelt. Dies bedeutet, dass das Pensum einer Person mit einem Beschäftigungsgrad von 50% während eines Jahres 0,5 VZÄ entspricht.

¹⁷

Nachfolgend werden alle Ergebnisse in Vollzeitäquivalenten angegeben, wenn nichts anderes vermerkt ist.

2008 besetzte das F+E-Personal weniger als 2% der Gesamtstellenzahl (in VZÄ) der befragten Unternehmen. Interessant ist die Verteilung des F+E-Personals auf die Unternehmen. Eine entsprechende Analyse hat ergeben, dass 78% des F+E-Personals in Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten zu finden sind. Wie bei den Intramuros-Aufwendungen konzentriert sich das F+E-Personal hauptsächlich auf die Wirtschaftszweige Pharma (21%), Maschinen (18%) und IKT – Herstellung (12%). Gemeinsam beschäftigen diese drei Wirtschaftszweige etwas mehr als die Hälfte des gesamten F+E-Personals in der Schweiz.

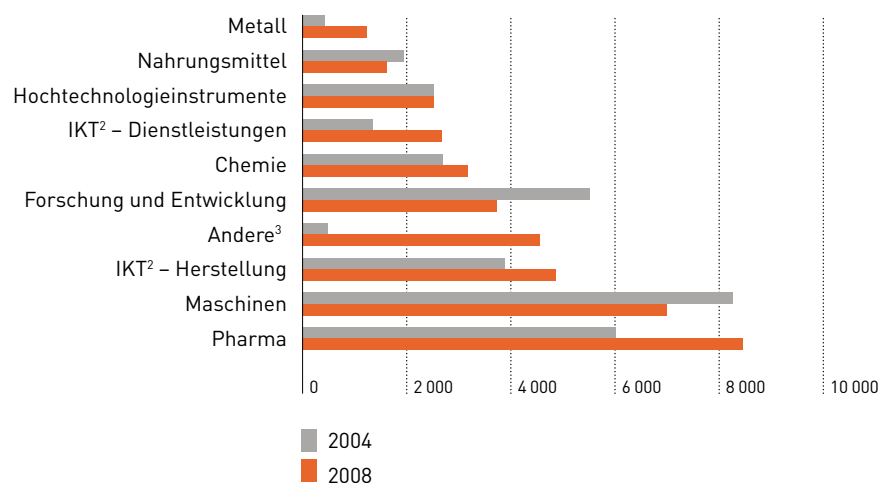
Zwischen 2004 und 2008, als die Intramuros-F+E-Aufwendungen um 24% zunahmen, stieg die Zahl der Stellen um rund 20%. Dabei waren erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Wirtschaftszweigen festzustellen. Besonders kräftig fiel das Wachstum in der Metallbranche (+190%) und bei den IKT – Dienstleistungen (+98%) aus. In diesen beiden Branchen sind im entsprechenden Zeitraum auch die F+E-Ausgaben wesentlich gestiegen. Analog dazu wurde in zwei Branchen, die ihre Intramuros-F+E-Aufwendungen zurückschraubten, auch weniger F+E-Personal beschäftigt. Es handelt sich dabei um die Maschinenbranche (-15%) und den Wirtschaftszweig «Forschung und Entwicklung» (-32%). Hingegen entstanden in der Nahrungsmittelbranche höhere Intramuros-F+E-Aufwendungen, obwohl weniger Personen in F+E beschäftigt waren (-17%).

Aufgrund dieser Änderungen beim F+E-Personalbestand nach Wirtschaftszweig änderten sich auch die Anteile der Branchen am gesamten F+E-Personal. Diese Anteile sind bei der Pharma-, der Metall- und den IKT-Branchen gestiegen und namentlich bei den Wirtschaftszweigen Maschinen sowie Forschung und Entwicklung zurückgegangen. Damit verliert die Maschinenbranche, die bis 2004 rund ein Viertel des F+E-Personals auf sich vereinte, den ersten Platz an die Pharmabranche.

Grafik 14

F+E-Personal nach Wirtschaftszweig, 2004 und 2008

In VZÄ¹



¹ VZÄ: Vollzeitäquivalente

² IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

³ Der Wirtschaftszweig «Andere» beinhaltetete im Jahr 2004 nur die Branche «Versicherungen».

Quelle: BFS

5.2 Anteil des hoch qualifizierten F+E-Personals leicht geschrumpft

In der Regel ist das Forschungspersonal hoch qualifiziert, weil die Forschung komplexe, anspruchsvolle Tätigkeiten verlangt. 2008 besaßen 16 627 Personen, die in der F+E tätig waren, einen Abschluss einer universitären Hochschule oder einer Fachhochschule. 3170 davon hatten einen Dokortitel, was 19% des hoch qualifizierten Personals und 8% des gesamten F+E-Personals entspricht.

«2008 macht das hoch qualifizierte Personal 42% des gesamten Forschungspersonals aus.»

Gegenüber 2004 ist die Zahl der in F+E tätigen Personen mit Hochschulabschluss um 7% gewachsen. Dieser Anstieg ist weniger ausgeprägt als die Zunahme des F+E-Personals insgesamt, was dazu geführt hat, dass der Anteil der hoch qualifizierten Personen am gesamten F+E-Personal abgenommen hat. 2004 besaßen 47% des F+E-Personals einen Tertiärabschluss (Hochschule). 2008 belief sich der Anteil dieses hoch qualifizierten Personals auf 42% des gesamten F+E-Personals.

Dabei ist der Bildungsstand des F+E-Personals von der Branche abhängig. Er ist in gewissen Branchen traditionell hoch. Die Branche «Forschung und Entwicklung» zum Beispiel beschäftigt mehrheitlich sehr gut qualifiziertes Personal. 57% des F+E-Personals verfügt hier über einen Tertiärabschluss, fast die Hälfte davon über ein Doktorat. In der Nahrungsmittelbranche ist das F+E-Personal mit Hochschuldiplom ebenfalls in der Mehrheit (55%). An dritter Stelle folgt der Technologiesektor mit einem Hochschulanteil von 46%.¹⁸ Zwischen 2004 und 2008 stieg der Anteil des F+E-Personals mit Hochschulabschluss in den vier Wirtschaftszweigen Nahrungsmittel, Chemie, Metall sowie Forschung und Entwicklung.

¹⁸ Schwieriger ist eine Aussage zur Pharmabranche, weil hier die Kategorie «Andere und unbekannte Ausbildung» einen sehr hohen Anteil ausmacht (54%).

Tabelle 5

F+E-Personal nach Wirtschaftszweig und Ausbildung, 2008
In VZÄ¹

Wirtschaftszweig	Tertiärstufe Hochschulen	davon mit Doktorat	Tertiärstufe Höhere Berufsbildung	Sekundar- stufe II	Andere und unbekannte Ausbildung	Total	
						VZÄ	Anteil
Nahrungsmittel	883	222	230	383	116	1 612	4%
Chemie	1 186	342	652	421	912	3 170	8%
Pharma	2 454	142	317	1 139	4 552	8 463	21%
Metall	530	91	439	156	108	1 233	3%
Maschinen	2 681	267	2 082	1 436	798	6 997	18%
Hochtechnologieinstrumente	961	178	439	292	833	2 524	6%
IKT ² – Herstellung	2 324	370	1 434	508	591	4 856	12%
IKT ² – Dienstleistungen	1 300	207	996	247	135	2 678	7%
Forschung und Entwicklung	2 130	906	587	431	589	3 737	9%
Andere	2 179	444	1 164	702	515	4 560	11%
Total	16 627	3 170	8 342	5 714	9 148	39 832	100%

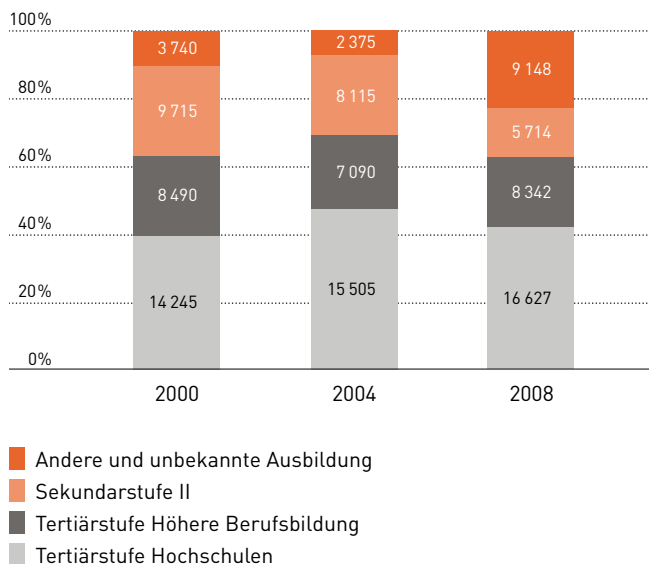
¹ VZÄ: Vollzeitäquivalente

² IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Quelle: BFS

Grafik 15

F+E-Personal nach Ausbildung, 2000–2008
In VZÄ¹



¹ VZÄ: Vollzeitäquivalente

Quelle: BFS

5.3 Deutlich weniger Forschende beim F+E-Personal

2008 arbeiteten in der Schweiz 11 237 Forschende in der privatwirtschaftlichen Forschung. Sie vereinten insgesamt 10 332 VZÄ auf sich. Gegenüber 2004 bedeutet dies einen Rückgang von 18% bei den Forschungs-VZÄ. Die Abnahme der Anzahl Forschender wirkte sich auf die Zusammensetzung der F+E-Teams aus. Während die Forschenden 2004 noch 38% des F+E-Personals stellten, machten sie 2008 noch 26% aus. Ausser in der Branche Forschung und Entwicklung liegt der Anteil der Forschenden am gesamten F+E-Personal in allen Wirtschaftszweigen unter 50%. In den Branchen «Hochtechnologieinstrumente» und «IKT – Dienstleistungen» bilden die Forschenden nur knapp ein Drittel des gesamten F+E-Personals.

Seit 2000 ist ein Rückgang der Anzahl Forscher/innen bei Privatunternehmen zu beobachten.

«Zwischen 2004 und 2008 ist der Anteil des technischen Personals und des übrigen F+E-Personals stark angestiegen.»

Mit Ausnahme der Branchen «Metall», «Hochtechnologieinstrumente» und «IKT – Dienstleistungen» ging die Zahl der Forschenden im Zeitraum 2004–2008 in allen Wirtschaftszweigen zurück. Dieser Abwärtstrend war bereits 2000–2004 zu beobachten.

Von 2004 bis 2008 ist der Bestand an technischem und übrigen Personal in der F+E kräftig gewachsen (+27% bzw. +109%). Logischerweise hat damit auch ihr Anteil an den F+E-Teams deutlich zugenommen. Konkret stellte das technische Personal 2008 51% des F+E-Personals, gegenüber 49% im Jahr 2004. Der Anteil des übrigen Personals wiederum stieg von 13% im Jahr 2004 auf 23% des F+E-Personals 2008.

In verschiedenen Wirtschaftszweigen bildet das technische Personal eine Mehrheit. Dies ist der Fall mit fast drei Vierteln des F+E-Personals in der Maschinenbranche, mit einem Anteil von 62% in der IKT – Herstellung und mit mehr als der Hälfte in den Branchen «Metall», «Chemie» und «IKT – Dienstleistungen».

2008 hatten somit die Forschungsteams in den Unternehmen ein anderes Profil als 2004. Die Forschenden verlieren gegenüber dem technischen Personal und dem übrigen Personal immer mehr an Boden.

Tabelle 6

F+E-Personal nach Wirtschaftszweig und Tätigkeit, 2008 In VZÄ¹

Wirtschaftszweig	Forscher/ innen	Technisches		VZÄ	Total Anteil
		F+E- Personal	Übriges F+E- Personal		
Nahrungsmittel	739	627	246	1 612	4.0%
Chemie	760	1 684	726	3 170	8.0%
Pharma	1 172	3 297	3 994	8 463	21.2%
Metall	367	712	154	1 233	3.1%
Maschinen	1 191	5 073	733	6 997	17.6%
Hochtechnologieinstrumente	847	893	784	2 524	6.3%
IKT ¹ – Herstellung	1 217	3 034	606	4 856	12.2%
IKT ¹ – Dienstleistungen	887	1 445	347	2 678	6.7%
Forschung und Entwicklung	1 895	1 293	549	3 737	9.4%
Andere	1 256	2 423	881	4 560	11.4%
Total	10 332	20 480	9 020	39 832	100%

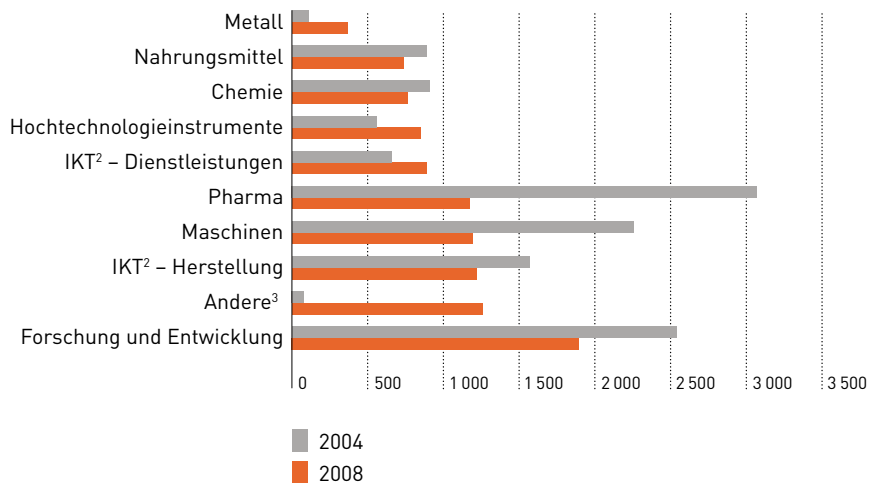
¹ VZÄ: Vollzeitäquivalente

² IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Quelle: BFS

Grafik 16

Forscher/innen nach Wirtschaftszweig, 2004 und 2008
In VZÄ¹



¹ VZÄ: Vollzeitäquivalente

² IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

³ Der Wirtschaftszweig «Andere» beinhaltet im Jahr 2004 nur die Branche «Versicherungen».

Quelle: BFS

5.4 Die Schweiz gehört zu den Ländern mit einem geringen Anteil an Forschenden

«Im Vergleich mit den übrigen OECD-Ländern beschäftigen die Unternehmen relativ wenige Forscher/innen in der Schweiz.»

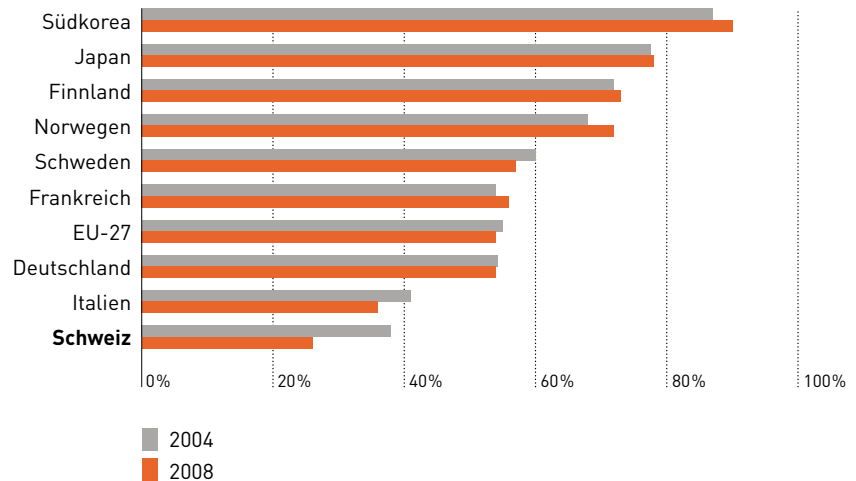
In der Schweiz stellten die Forschenden 2008 nur etwas mehr als ein Viertel (26%) des F+E-Personals der Privatunternehmen. Im Vergleich zu den anderen OECD-Ländern sind in den Schweizer Unternehmen wenig Forschende beschäftigt. In den südkoreanischen und japanischen Unternehmen sind 90% bzw. 78% des F+E-Personals Forschende.¹⁹ In der Europäischen Union beträgt der Anteil der Forschenden am F+E-Personal der Privatunternehmen 55%. Die Schweiz bildet mit einem Anteil von 26% das Schlusslicht.

¹⁹ Die Definition von «Forscher/innen» ist in diesen zwei Ländern sicher weiter gefasst als in der Schweiz. Deshalb ist bei der Interpretation der Schweizer Ergebnisse im internationalen Vergleich Vorsicht geboten.

Grafik 17

Forscher/innen im internationalen Vergleich, 2004 und 2008¹

In % vom Total des F+E Personals (VZÄ²)



¹ Ausnahmen zum Referenzjahr 2008: für Deutschland, Frankreich, Japan, Südkorea und die EU-27 das Jahr 2007.
² VZÄ: Vollzeitäquivalente

Quelle: BFS; OECD, Main Science and Technology Indicators, Dezember 2009.

5.5 Rückgang des Frauenanteils beim F+E-Personal – höheres Qualifikationsniveau der Frauen²⁰

Ein Fünftel des F+E-Personals sind Frauen.

Zum F+E-Personal gehören 9381 Frauen, was gegenüber 2004 einer Zunahme von 10% entspricht. Der relative Anteil des weiblichen Personals ist jedoch um zwei Prozentpunkte gesunken. 2004 betrug dieser 23%, 2008 belief sich der Anteil der Frauen am gesamten F+E-Personal hingegen noch auf 21%. Zum Vergleich: Die Frauen stellten 2008 fast 50% der Studierenden, 51% der Hochschulabsolventen und 46% der Erwerbstätigen in der Schweiz.

²⁰ Die Daten zum F+E-Personal nach Geschlecht und Staatsangehörigkeit werden in Personen und nicht in VZÄ angegeben.

Tabelle 7

F+E-Personal nach Wirtschaftszweig und Geschlecht, 2008

In Anzahl Personen

Wirtschaftszweig	Männer		Frauen		Total		Anzahl Frauen
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl Personen insgesamt	Anteil	
Nahrungsmittel	1 097	63%	638	37%	1 735	4%	7%
Chemie	2 351	68%	1 122	32%	3 473	8%	12%
Pharma	6 843	73%	2 470	27%	9 313	20%	26%
Metall	1 268	86%	207	14%	1 476	3%	2%
Maschinen	7 161	94%	498	6%	7 659	17%	5%
Hochtechnologie- instrumente	2 400	88%	340	12%	2 741	6%	4%
IKT ¹ – Herstellung	4 805	93%	366	7%	5 171	11%	4%
IKT ¹ – Dienstleistungen	2 756	91%	273	9%	3 028	7%	3%
Forschung und Entwicklung	3 000	63%	1 774	37%	4 774	10%	19%
Andere	4 561	73%	1 692	27%	6 253	14%	18%
Total	36 242	79%	9 381	21%	45 623	100%	100%

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Quelle: BFS

Vom F+E-Personal der Privatunternehmen besaßen im Jahr 2008 insgesamt 3 573 Frauen eine Tertiärausbildung (Hochschule), 22% davon auch einen Dokortitel.

Die Zahl der hochqualifizierten Mitarbeitenden ist 2008 (in Personen) gegenüber 2004 um 8% gestiegen. Diese Zunahme fiel bei den Frauen (+17%) deutlicher aus als bei den Männern (+6%).

Frauen mit Hochschulabschluss bildeten 19% des hochqualifizierten F+E-Personals. Dies sind 3% mehr als 2004.

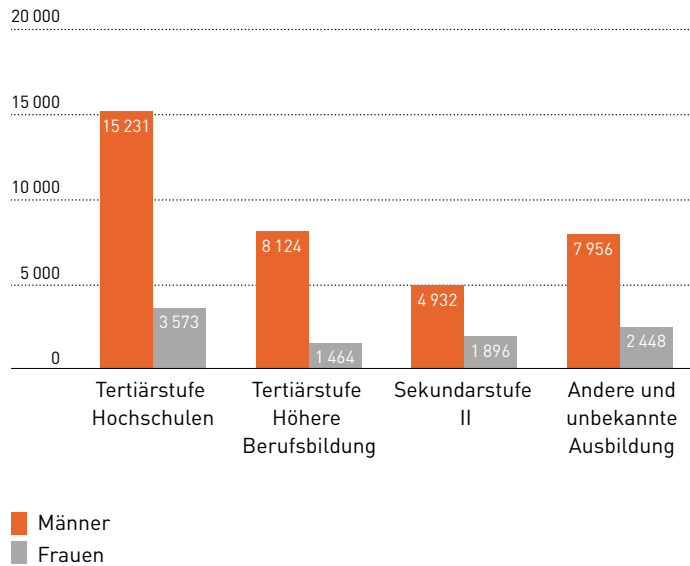
«Der Anteil der hoch qualifizierten Frauen am gesamten weiblichen F+E-Personal hat seit 1992 regelmässig zugenommen.»

Der Anteil der hochqualifizierten Frauen am gesamten weiblichen F+E-Personal nimmt seit 1992 kontinuierlich zu. Er ist von 14% im Jahr 1992 auf 26% im Jahr 1996, 31% im Jahr 2000, 36% im Jahr 2004 und schliesslich auf 38% im Jahr 2008 gestiegen. Die Geschlechterkluft beim Anteil an hochqualifizierten Personen bei den Männern bzw. bei den Frauen nimmt somit ab. Dies zeugt davon, dass tendenziell immer besser qualifizierte Frauen eingestellt werden.

Grafik 18

F+E-Personal nach Ausbildung und Geschlecht, 2008

In Personen



Quelle: BFS

2008 waren in den Schweizer Privatunternehmen 2101 Forscherinnen beschäftigt. Sie bildeten 19% der Forschenden (gegenüber 21% im Jahr 2004).

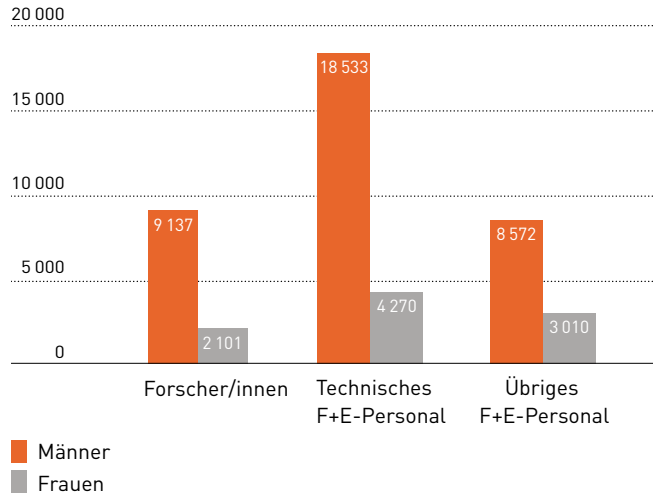
Zwischen 2004 und 2008 ging die Zahl der Forscherinnen in den Unternehmen um 29% zurück, die Zahl der Forscher sank dagegen nur um 17%. Im gleichen Zeitraum ist die Zahl der Technikerinnen und der Frauen beim übrigen Personal um 29% bzw. 32% gestiegen.

2008 stellten die Frauen 19% des technischen Personals und 26% des übrigen Personals, gegenüber 18% bzw. 43% im Jahr 2004.

Grafik 19

F+E-Personal nach Tätigkeit und Geschlecht, 2008

In Personen



Quelle: BFS

Die Änderungen der Art der durchgeführten F+E-Aktivität äussern sich in den Veränderungen der Arbeitskräftestruktur.

«Die Unternehmen investieren mehr in die angewandte Forschung und in die experimentelle Entwicklung.»

5.6 Strategiewechsel bei der Rekrutierung des F+E-Personals in der Schweiz?

Da je nach Forschungsart unterschiedliches F+E-Personal zum Einsatz kommt und zum Beispiel die Forschenden vor allem in der Grundlagenforschung tätig sind, dürfte der Rückgang dieser Forschungsart im Vergleich zu 2004 im Jahr 2008 (-7%) teilweise dafür verantwortlich sein, dass die Unternehmen weniger Forschende (VZÄ) beschäftigten (-18%). Analog dürften die höheren Ausgaben für angewandte Forschung (+18%) und experimentelle Entwicklung (+36%) eine Rolle dabei gespielt haben, dass deutlich mehr technisches Personal (+27%) und übriges F+E-Personal (+109%) beschäftigt wurde. Allerdings schrumpften die Forscherbestände seit 2000, ohne dass eine entsprechende Kürzung der Aufwendungen für die Grundlagenforschung zu beobachten war.

Indem die Schweizer Unternehmen in ihren Forschungsteams proportional weniger Personen mit Hochschulabschluss und vermehrt technisches und übriges F+E-Personal beschäftigen, senkten sie ihre Aufwendungen für das F+E-Personal. Durch diesen Trend verringerte sich der Anteil der Aufwendungen für das F+E-Personal, der sich 2004 auf 58% der Intramuros-F+E-Aufwendungen belief, auf 50% im Jahr 2008. Für die Forschung insgesamt gaben die Schweizer Privatunternehmen nicht weniger aus, die Intramuros-F+E-Gesamtaufwendungen stiegen weiterhin. Sie investierten ihre Mittel jedoch anders, nämlich stärker in die angewandte Forschung und in die experimentelle Entwicklung.

6 Internationalisierung der F+E

6.1 Zunehmende Globalisierung der F+E-Tätigkeit

Wie alle anderen Wirtschaftsbereiche steht auch die F+E im Zeichen der zunehmenden Globalisierung. Die Unternehmen versuchen, ihre F+E-Aktivitäten auf ihre Standorte in den wichtigsten Zielmärkten zu verteilen. Mit F+E-Investitionen im Ausland verfolgen multinationale Firmen natürlich verschiedene Ziele. Zu den Hauptmotivationen gehört der Anspruch, in der Nähe der Zielmärkte Forschung betreiben zu können und sich Zugang zu Volkswirtschaften zu verschaffen, die ideale Rahmenbedingungen zur Realisierung von F+E bieten.

Wie die übrigen Wirtschaftsaktivitäten werden die F+E-Aktivitäten zunehmend international.

Bei der Internationalisierung der F+E geht es nicht unbedingt darum, F+E-Arbeiten ins Ausland zu verlegen, die zuvor in der Schweiz angesiedelt waren. Viel häufiger wird die F+E-Tätigkeit über die Schweizer Grenzen hinaus erweitert. Eine solche Expansion kann verschiedene Formen annehmen, zum Beispiel den Kauf von Betrieben im Ausland oder auch den Aufbau einer Zweigniederlassung in einem neuen Land.

In der F+E gibt es noch weitere Internationalisierungsprozesse. Messen lassen sich diese zum Beispiel daran, wie gross der Umfang der Projekte ist, die gemeinsam von Unternehmen in der Schweiz und Firmen oder Institutionen im Ausland durchgeführt werden. Analog gehören Vertragsabschlüsse für F+E von Schweizer Unternehmen mit ausländischen Partnern oder die Vergabe von F+E-Aufträgen durch Schweizer Unternehmen an Institutionen im Ausland zum Internationalisierungsprozess, der in der F+E läuft. Ein letzter Aspekt der Internationalisierung betrifft die Rekrutierung des F+E-Personals und namentlich ausländischer Forscher für die Forschungsteams der Unternehmen.

Der Trend einer Internationalisierung der F+E-Tätigkeit in den Privatunternehmen ist nicht neu. In den letzten Jahren hat er sich aber deutlich verstärkt.²¹

Kasten 14

Intramuros-F+E-Aufwendungen in ausländischen Zweigunternehmen

Unter die Intramuros-F+E-Aufwendungen im Ausland fallen alle Ausgaben im Zusammenhang mit der F+E, die von ausländischen Niederlassungen multinational tätiger Schweizer Unternehmen betrieben wird.

²¹ Eine vertiefte Analyse zur Internationalisierung der F+E ist im Rahmen einer separaten BFS-Publikation zum Thema geplant. Die Publikation dürfte in der zweiten Jahreshälfte 2010 erscheinen.

6.2 Intramuros-F+E-Aufwendungen in ausländischen Zweigunternehmen erreichen Rekordwert

«2008 erreichten die F+E-Aufwendungen im Ausland die Rekordzahl von 15,8 Milliarden Franken.»

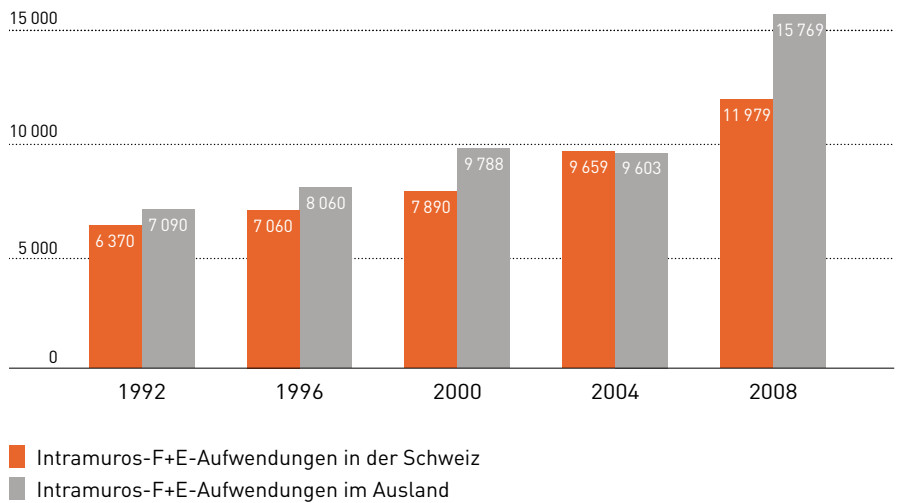
Seit 1992 (einzige Ausnahme: 2004) wachsen die F+E-Aufwendungen der ausländischen Zweigniederlassungen von Schweizer Unternehmen kontinuierlich. Dieser Trend hielt auch 2008 mit einer Zunahme von 64% gegenüber 2004 an. 2008 erreichten die F+E-Ausgaben im Ausland den Rekordstand von 15,8 Milliarden Franken.

Abgesehen von 2004 standen den ausländischen Zweigniederlassungen der Schweizer Unternehmen mehr Mittel für F+E zur Verfügung als ihren Mutterfirmen in der Schweiz. In den meisten übrigen Ländern liegt der Anteil der F+E, die im Ausland durchgeführt wird, zwischen 2% und 30% der Gesamtsumme. Die Schweizer Unternehmen tätigten 2008 hingegen 57% der gesamten F+E-Aufwendungen (Ausgaben im In- und Ausland) in Zweigunternehmen im Ausland. Somit ist die F+E der Schweiz so international ausgerichtet wie nur in wenigen andern Ländern weltweit.

Grafik 20

Intramuros-F+E-Aufwendungen der Unternehmen in der Schweiz und ihrer Zweigunternehmen im Ausland, 1992–2008

In Millionen Franken zu laufenden Preisen



Quelle: BFS

«Die Bedeutung der F+E-Aktivitäten im Ausland geht vor allem auf die grossen Unternehmen zurück.»

Die KMU öffnen sich für die Internationalisierung der F+E-Aktivitäten.

Der hohe Anteil von F+E im Ausland geht in erster Linie auf das Konto der Grossunternehmen. Obwohl diese nicht zahlreich sind, steuern sie einen erheblichen Teil zu den gesamten F+E-Ausgaben im Ausland bei. 2008 trugen die Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten fast 95% der F+E-Aufwendungen im Ausland. Dieser Prozentsatz war 2000 und 2004 noch höher (98%). 2008 wendeten sich auch die KMU der Internationalisierung in der F+E zu. Sie kamen 2000 und 2004 für 2% der im Ausland getätigten F+E auf. 2008 stieg ihr Beitrag auf 6%. Ihre F+E-Aufwendungen im Ausland haben sich zwischen 2004 und 2008 nahezu verfünffacht.

Tabelle 8

Intramuros-F+E-Aufwendungen der Zweigunternehmen im Ausland nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2008

In Millionen Franken zu laufenden Preisen

Wirtschaftszweig	10-49 Beschäftigte ¹	50-99 Beschäftigte	100 oder mehr Beschäftigte	Total	
				Millionen Franken	Anteil
Nahrungsmittel	3.8	-	260.1	263.9	2%
Chemie	44.5	16.3	655.3	716.2	5%
Pharma	3.5	-	10556.6	10560.1	67%
Metall	0.3	2.0	63.4	65.7	0%
Maschinen	1.2	23.3	207.5	232.0	1%
Hochtechnologieinstrumente	0.2	0.3	749.6	750.1	5%
IKT ² – Herstellung	31.0	0.1	95.8	126.9	1%
IKT ² – Dienstleistungen	0.3	8.5	204.9	213.6	1%
Forschung und Entwicklung	30.5	160.1	185.2	375.8	2%
Andere	314.3	205.4	1945.0	2464.6	16%
Total	429.6	416.0	14 923.4	15 769.0	100%

¹ Im Wirtschaftszweig 73 wird die Beschäftigtengrössenklasse «10-49 Beschäftigte» mit «0-49 Beschäftigte» definiert.

² IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Zeichenerklärung:

Bei gerundeten Zahlen: eine Null (0) anstelle einer anderen Zahl bezeichnet eine Grösse, die kleiner ist als die Hälfte der kleinsten verwendeten Einheit (jedoch grösser als absolut Null).

-: Das Zeichen wird bei gerundeten Zahlen verwendet und steht hier für den Wert absolut null.

Quelle: BFS

«2008 entfielen 10,6 Milliarden Franken, d.h. 67% aller F+E-Aufwendungen im Ausland, auf den Wirtschaftszweig «Pharma».»

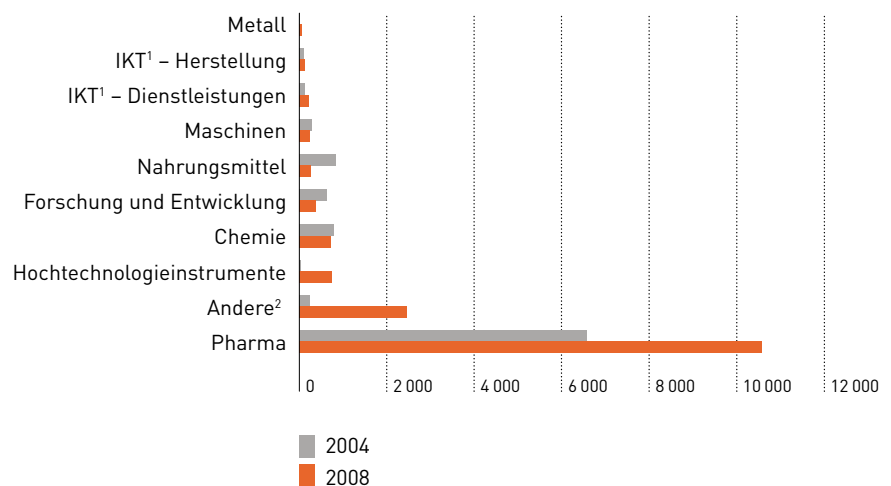
Die Pharmaindustrie gehört zu den dynamischsten Sektoren der Schweizer Wirtschaft, weil sie in einem globalen Markt mit hervorragenden Wachstumsaussichten tätig ist. Auch die ausländischen Zweigunternehmen dieser Branche sind in der F+E am aktivsten. Mit 10,6 Milliarden Franken vereinte die Pharmabranche 2008 67% der Gesamtaufwendungen für F+E im Ausland auf sich.

An zweiter Stelle folgte der Technologiesektor, zu dem die Wirtschaftszweige «IKT – Herstellung», «IKT – Dienstleistungen» und «Hochtechnologieinstrumente» gehören, mit lediglich 7% der im Ausland getätigten F+E-Aufwendungen. Dieser Sektor zeigt allerdings mit einer Ausweitung der F+E-Aufwendungen in den ausländischen Zweigunternehmen von 336% gegenüber 2004, dass er am Internationalisierungsprozess, der in der F+E läuft, teilhaben und eine wichtigere Rolle spielen will.

Grafik 21

Intramuros-F+E-Aufwendungen der Zweigunternehmen im Ausland nach Wirtschaftszweig, 2004 und 2008

In Millionen Franken zu laufenden Preisen



¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

² Der Wirtschaftszweig «Andere» beinhaltete im Jahr 2004 nur die Branche «Versicherungen».

Quelle: BFS

6.3 Entwicklung der vom Ausland finanzierten Intramuros-F+E-Aufwendungen

Die Internationalisierung der F+E lässt sich auch an den Aufträgen und Beiträgen messen, die Schweizer Unternehmen aus dem Ausland erhalten.

Ein weiterer Aspekt der Internationalisierung der F+E betrifft die Herkunft der betriebsexternen Gelder in den Unternehmen, die F+E betreiben. Es wurde bereits erwähnt, dass die Unternehmen den grössten Teil der Intramuros-F+E selber finanzieren. Trotzdem erhalten gewisse Unternehmen auch externe Mittel zur Finanzierung von F+E-Projekten. Einen Teil dieser Projekte führen sie gemeinsam mit dem Geldgeber durch.

Betrachtet man die Herkunft dieser betriebsexternen Gelder genauer, zeigt sich, dass etwas mehr als die Hälfte dieser Mittel (54%) aus dem Ausland kommt. 823 Millionen (97%) wurden in Form von Aufträgen finanziert. Forschungsbeiträge aus dem Ausland sind mit 21 Millionen wesentlich seltener. Bis 2000 bestand die externe Finanzierung der F+E von Unternehmen in der Schweiz hauptsächlich aus

Aufträgen und Beiträgen aus der Schweiz. 2004 überwogen die Mittel aus dem Ausland zum ersten Mal.

Die Branche «Forschung und Entwicklung» ist bei der Zusammenarbeit mit Unternehmen oder Institutionen im Ausland am aktivsten: Auf sie entfielen im Jahr 2008 insgesamt 58% der ausländischen Finanzmittel; dies entsprach einem Anteil von 68% an den Ausgaben der Branche. Die Wirtschaftszweige «Hochtechnologieinstrumente», «IKT – Herstellung» und «IKT – Leistungen» zogen 22% der Mittel aus dem Ausland an. Die Pharmabranche griff zur Finanzierung ihrer F+E nur in geringem Ausmass auf externe Quellen zurück. Von den 21 Millionen Franken, die sie in Form von Aufträgen und Beiträgen für ihre F+E erhielt, stammten aber 77% aus dem Ausland. Im Wirtschaftszweig «Forschung und Entwicklung» steuerten ausländische Quellen 68% zur Finanzierung bei, im Technologiesektor 46%.

Tabelle 9

Finanzierung der Intramuros-F+E-Aufwendungen durch in- und ausländische Stellen, 2000–2008

In Millionen Franken zu laufenden Preisen

F+E-Aufträge aus und F+E-Beiträge	2000		2004		2008	
	Millionen Franken	%	Millionen Franken	%	Millionen Franken	%
aus der Schweiz	612	8%	412	4%	708	6%
aus dem Ausland	460	6%	683	7%	844	7%
Vom Unternehmen selbst	6818	86%	8564	89%	10426	87%
Total Intramuros-F+E-Finanzierung	7890	100%	9659	100%	11979	100%

Quelle: BFS

6.4 Leichter Rückgang der Extramuros-F+E-Aufwendungen im Ausland

Wenn Schweizer Unternehmen F+E-Aufträge oder F+E-Beiträge an Unternehmen oder Institutionen im Ausland vergeben, beteiligen sie sich ebenfalls am Internationalisierungsprozess in der F+E. Im Rahmen dieser Zusammenarbeit erhalten sie Zugang zu bestimmten Technologien, während sie gleichzeitig die manchmal hohen Risiken und Kosten der technologischen Entwicklung minimal halten.

Die Zusammenarbeit der Schweizer Unternehmen mit dem Ausland bildet einen wesentlichen Teil der Extramuros-F+E-Aufwendungen. Während allgemein die Extramuros-F+E-Aufwendungen zwischen 2004 und 2008 beträchtlich zurückgingen (–21%), nahmen die Extramuros-Aufwendungen im Ausland weniger deutlich ab (–8%). Dadurch erhöhte sich der Anteil der im Ausland getätigten Extramuros-Aufwendungen an den gesamten Extramuros-Aufwendungen. Konkret stieg der Anteil von 60% im Jahr 2004 auf 69% im Jahr 2008. Die Schweizer Unternehmen arbeiten somit mehrheitlich mit ausländischen Partnern zusammen. Der Grossteil der Extramuros-F+E-Aufwendungen im Ausland verteilt sich auf zwei Wirtschaftszweige: Die Pharmabranche trägt 42% dieser Ausgaben, der Technologiesektor steuert 25% zu den Gesamtausgaben bei.

«Die Kooperationen der Unternehmen in der Schweiz mit dem Ausland machen einen Grossteil der Extramuros-F+E-Aufwendungen aus.»

Tabelle 10

Extramuros-F+E-Aufwendungen in der Schweiz und im Ausland, 2000–2008
In Millionen Franken zu laufenden Preisen

F+E-Aufträge aus und F+E-Beiträge	2000		2004		2008	
	Millionen Franken	%	Millionen Franken	%	Millionen Franken	%
in der Schweiz	593	33%	1 406	35%	913	28%
im Ausland	1 142	64%	2 428	60%	2 223	69%
Käufe von Patenten und Lizenzen	54	3%	212	5%	66	2%
Total Extramuros-F+E-Aufwendungen	1 789	100%	4 046	100%	3 202	100%

Quelle: BFS

Tabelle 11

Finanzierung der Intramuros-F+E-Aufwendungen durch das Ausland und Extramuros-F+E-Aufwendungen im Ausland nach Wirtschaftszweig, 2008
In Millionen Franken zu laufenden Preisen

Wirtschaftszweig	F+E-Finanzierung durch das Ausland	Extramuros-F+E-Aufwendungen im Ausland
Nahrungsmittel	0	50
Chemie	15	41
Pharma	16	944
Metall	32	6
Maschinen	46	46
Hochtechnologieinstrumente	65	499
IKT ¹ – Herstellung	57	37
IKT ¹ – Dienstleistungen	65	25
Forschung und Entwicklung	493	163
Andere	55	413
Total	844	2 223

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Zeichenerklärung:

Bei gerundeten Zahlen: eine Null (0) anstelle einer anderen Zahl bezeichnet eine Grösse, die kleiner ist als die Hälfte der kleinsten verwendeten Einheit (jedoch grösser als absolut Null).

Quelle: BFS

6.5 Mehr ausländisches F+E-Personal

Die Beschäftigung von ausländischem F+E-Personal kann auch als Element der Internationalisierung der F+E gesehen werden.

Dass die Schweizer Unternehmen vermehrt ausländisches Personal einstellen und dessen Anteil am gesamten F+E-Personal steigt, ist eine weitere Facette der Internationalisierung in der Forschung.

Tabelle 12

F+E-Personal nach Wirtschaftszweig und Nationalität, 2008 In Anzahl Personen

Wirtschaftszweig	Schweizer		Ausländer		Anzahl Personen insgesamt	Total	
	Anzahl	%	Anzahl	%		Anzahl Ausländer	%
Nahrungsmittel	924	53%	812	47%	1 735	4%	5%
Chemie	1 963	57%	1 511	43%	3 473	8%	10%
Pharma	5 453	59%	3 861	41%	9 313	20%	26%
Metall	1 086	74%	390	26%	1 476	3%	3%
Maschinen	6 344	83%	1 315	17%	7 659	17%	9%
Hochtechnologie- instrumente	1 954	71%	786	29%	2 741	6%	5%
IKT ¹ – Herstellung	3 478	67%	1 693	33%	5 171	11%	11%
IKT ¹ – Dienstleistungen	2 266	75%	762	25%	3 028	7%	5%
Forschung und Entwicklung	2 973	62%	1 801	38%	4 774	10%	12%
Andere	4 387	70%	1 866	30%	6 253	14%	13%
Total	30 872	68%	14 796	32%	45 623	100%	100%

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Quelle: BFS

«Das ausländische Personal macht 32% des gesamten F+E-Personals aus. Dieser Anteil ist seit 2000 stabil.»

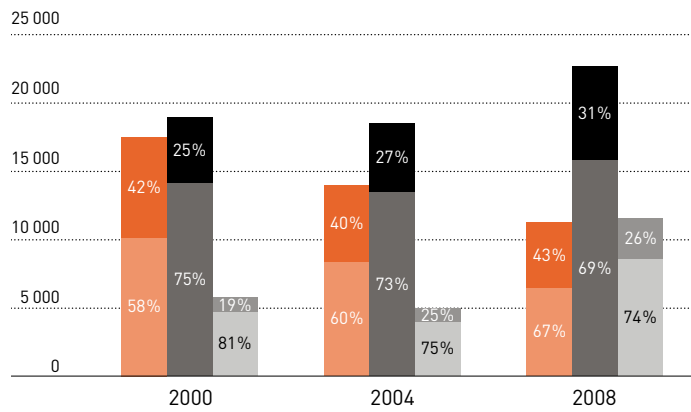
2008 gehörten 14 796 Personen ausländischer Nationalität zum F+E-Personal der Schweizer Privatunternehmen. Dies sind 23% mehr als 2004. Dabei hat das ausländische Personal einen Anteil von 32% am gesamten F+E-Personalbestand. Dieser Prozentsatz ist seit 2000 stabil.

2008 war mehr als ein Viertel (26%) des ausländischen Personals in der Pharmabranche beschäftigt. Ebenfalls häufig anzutreffen sind Ausländerinnen und Ausländer im Wirtschaftszweig «Forschung und Entwicklung» (12% des ausländischen F+E-Personals). Das ausländische F+E-Personal ist relativ gut ausgebildet: 55% besaßen eine Tertiärbildung in Form eines Hochschulabschlusses. Dieser Anteil ist allerdings niedriger als 2004 (61%).

2008 waren 4786 ausländische Forschende beschäftigt. Trotz eines Rückgangs um 15% gegenüber 2004 stellten sie damit 43% der Forschenden in der Schweiz. Das ist etwas mehr als 2004 (40%). Während die Zahl der ausländischen Forschenden abnahm, war beim ausländischen technischen Personal (+37%) und beim übrigen Personal (+129%) ein markanter Anstieg zu verzeichnen. Beim ausländischen F+E-Personal handelt es sich vorwiegend um Forschende (32%) und technisches Personal (47%). Nur 21% sind als übriges Personal in der F+E angestellt. Dieser Anteil wächst jedoch seit 2000 schnell, damals machte das übrige Personal erst 8% des Personals aus.

Grafik 22

F+E-Personal in der Schweiz nach Tätigkeit und Nationalität, 2000–2008
In Personen



- Ausländische Forscher/innen
- Schweizer Forscher/innen
- Technisches F+E-Personal (Ausland)
- Technisches F+E-Personal (Schweiz)
- Übriges F+E-Personal (Ausland)
- Übriges F+E-Personal (Schweiz)

Quelle: BFS

7 Schlussfolgerungen

Obwohl sich die Konjunktur Ende 2008 eintrübte, sind die Intramuros-F+E-Aufwendungen der Privatunternehmen in der Schweiz gegenüber der letzten Erhebung kräftig gewachsen: Im Jahr 2008 beliefen sie sich auf 12 Milliarden Franken. Damit expandierten diese Aufwendungen zwischen 2004 und 2008 (+24%) stärker als das BIP im gleichen Zeitraum (+20%). Der Anteil der Intramuros-F+E-Aufwendungen am BIP beträgt 2,2%. Dieser Wert ist etwas höher als 2004 (2,1%) und zeugt davon, dass die Unternehmen der Forschung in der Schweiz weiterhin einen hohen Stellenwert einräumen.

**«Der Wirtschaftszweig
«Pharma» bleibt der wichtigste Akteur der privatwirtschaftlichen Forschung in der Schweiz.»**

Die Entwicklung verlief allerdings nicht in allen Wirtschaftszweigen einheitlich. Die Pharmabranche bleibt der Hauptakteur in der privatwirtschaftlichen Forschung in der Schweiz. Sie trägt allein mehr als ein Drittel der Intramuros-F+E-Aufwendungen, die in der Schweiz getätigt werden. An zweiter Stelle liegt weiterhin die Maschinenbranche. Seit 2000 sind jedoch sowohl die Intramuros-Aufwendungen als auch der F+E-Personalbestand dieses Wirtschaftszweigs zurückgegangen. Weshalb die F+E-Tätigkeit in dieser Branche abnimmt, ist nicht ganz einfach zu ergründen. Ein Grund liegt vermutlich in den strukturellen Veränderungen infolge der Rezession um die Jahrtausendwende, mittelfristig ist ein solcher Trend aber schwierig zu interpretieren. In starkem Kontrast dazu steht die Dynamik in der Metallbranche. Das substanzielle Wachstum der F+E-Aufwendungen in diesem Wirtschaftszweig im Jahr 2008 zeigt, dass die Metallbranche aus der Krise herausgefunden hat. Die auffällig hohe Zunahme dürfte zudem einem Aufholeffekt zuzuschreiben sein, da dieser Wirtschaftszweig während der Durststrecke vor 2004 sehr wenig investiert hatte. Im Wirtschaftszweig «Forschung und Entwicklung» sind die Intramuros-F+E-Aufwendungen niedriger ausgefallen. Dies ist in erster Linie eine Folge davon, dass die anderen F+E-Wirtschaftszweige ihre Extramuros-Aufwendungen im Allgemeinen kürzten. Die Branche «Forschung und Entwicklung» führt ihre F+E-Tätigkeit hauptsächlich im Rahmen von Aufträgen durch. Wenn die anderen Branchen ihre Extramuros-Ausgaben gesamtschweizerisch zurückschrauben, spürt sie dies direkt. Der Technologiesektor wiederum stärkte dank seiner Dynamik seine Position in der Rangliste der F+E-Wirtschaftszweige kontinuierlich.

2008 wurden in den Unternehmen mehr Intramuros-Aufwendungen und weniger Extramuros-Aufwendungen getätigt.

Die Ergebnisse von 2008 weisen darauf hin, dass gegenüber 2004 bei den F+E-Investitionen der Schweizer Unternehmen eine gewisse Neuausrichtung erfolgte. 2008 setzten die Unternehmen vermehrt auf Intramuros-F+E, während sie für den externen Wissenserwerb weniger Mittel bereitstellten. Ein Aufwärtstrend besteht dagegen bei der Internationalisierung der F+E. Die neuen Ergebnisse zeigen, dass die Aufwendungen, die ausländische Zweigstellen von Schweizer Unternehmen tätigen, deutlich zugenommen haben. Die dabei im Ausland getätigten Investitionen übersteigen deutlich die Aufwendungen für Intramuros-F+E in der Schweiz.

Auch die Struktur der F+E-Aufwendungen in der Schweiz hat sich zwischen 2004 und 2008 gewandelt. Die Ausgaben für die Grundlagenforschung wurden leicht gekürzt, in die angewandte Forschung und die experimentelle Entwicklung dagegen flossen deutlich mehr Mittel.

Da der Aufwärtstrend bei den F+E-Aktivitäten anhält, ist auch das F+E-Personal gegenüber 2004 zahlreicher geworden. Die neuen Ergebnisse zeigen jedoch, dass die Unternehmen teilweise anderes Personal einstellen: Sie beschäftigen weniger Forschende und dafür mehr technisches und übriges Personal. Diese Neuausrichtung hat der angewandten Forschung und der experimentellen Entwicklung Auftrieb verliehen. Diese beiden Gebiete tragen wesentlich zur dynamischen Entwicklung der F+E in der Schweiz bei.

8 Anhang

Anhang 1: Methodik

Die Daten für diese Publikation stammen aus einer Erhebung bei 4014 Privatunternehmen in der Schweiz. Diese wurden per Fragebogen über die finanziellen Aufwendungen sowie den personellen Einsatz für F+E im Jahr 2008 in der Schweiz und im Ausland befragt. Die Erhebung wird seit 1983 (Datum der ersten Erhebung in Zusammenarbeit mit dem damaligen Vorort, heute *economiesuisse*) alle drei Jahre und seit 1992 alle vier Jahre durchgeführt.

Erhebung in zwei Etappen

Die Erhebung 2008 zur Forschung und Entwicklung (F+E) in den Privatunternehmen erfolgte in zwei Etappen: Die erste Etappe, das «Screening», fand Ende 2008 statt und hatte zum Zweck, die privaten Unternehmen herauszufiltern, die in der Schweiz F+E betreiben. Damals hatten die Unternehmen eine einzige Frage zu beantworten: «Hat Ihr Unternehmen im Jahr 2008 Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen getätigt oder geplant, solche zu tätigen?» In der zweiten Etappe, der eigentlichen Erhebung, wurden nur noch die Unternehmen befragt, die anlässlich des Screenings mit «Ja» geantwortet hatten.

Zielpopulation der F+E-Erhebung

Auch die Auswahl der Zielpopulation für die F+E-Erhebung erfolgte etappenweise: Als Basis dafür diente das Betriebs- und Unternehmensregister, ein vom Bundesamt für Statistik geführtes Firmenregister mit den Adressen von rund 370 000 privaten Unternehmen in der Schweiz (aus dem sekundären und tertiären Sektor und mit dem Status «aktiv» oder «neu»). In einem ersten Schritt wurden die Organisationen ausgeklammert, die bereits in anderen F+E-Erhebungen erfasst werden, wie die öffentliche Verwaltung, die Hochschulen usw. Ein Grossteil der restlichen Unternehmen betrieb keine F+E im engeren Sinne. Die Wahrscheinlichkeit, dass beispielsweise Hotel- oder Transportbetriebe F+E praktizieren, ist verschwindend klein. Um eine homogene Population zu schaffen, wurden deshalb die Wirtschaftszweige, die wenig oder gar keine F+E betreiben, systematisch ausgeschlossen. In den verbleibenden Branchen wurden lediglich die Unternehmen mit 10 oder mehr Mitarbeitenden berücksichtigt, um jene Unternehmen auszuschliessen, denen aufgrund ihrer Grösse wenig oder keine Mittel zur Verfügung stehen, um F+E zu betreiben. Die einzige Ausnahme bildet die Branche «Forschung und Entwicklung», bei der aufgrund ihrer F+E-Intensität eine Vollerhebung stattfand. Mit diesem Vorgehen gelangten 19 691 Unternehmen in die Zielpopulation der F+E-Erhebung 2008. Diese wurde anschliessend mittels zweier Kriterien – Grösse und Branche – geschichtet.

Aus dem Screening der Zielpopulation im Oktober 2008 gingen 4014 Unternehmen hervor, die sich als F+E-aktiv bezeichnet hatten und damit die Referenzpopulation der F+E-Erhebung 2008 bildeten. Sie erhielten im Februar 2009 einen ausführlichen Fragebogen zu ihren finanziellen und personellen F+E-Aufwendungen. Aus den 2666 eingegangenen Antworten ging hervor, dass 959 der befragten Unternehmen – das heisst 24% – keine Forschung betrieben, obwohl sie die entsprechende Frage beim Screening mit Ja beantwortet hatten. Diese Unternehmen fielen aus der Referenzpopulation heraus, womit sich die Zahl der F+E praktizierenden Unternehmen auf schätzungsweise 2632 Einheiten reduzierte.

Am Schluss der Erhebung wurden die Daten unter Einbezug der Schichten der ursprünglichen Zielpopulation gewichtet, um die Antwortausfälle zu korrigieren. Auf diese Art lassen sich die gewünschten Ergebnisse sowohl für einzelne F+E-Branchen als auch für die gesamte Zielpopulation extrapolieren. Schliesslich wurde die Varianz jedes Schätzers ermittelt, um die von den Antwortausfällen ausgehende Unsicherheit zu evaluieren.

Tabelle 13

Struktur der Population nach Wirtschaftszweig – Screening und F+E-Erhebung 2008

Anzahl Unternehmen

Wirtschaftszweig	Population: BUR ¹	Grundgesamt- heit F+E: (befragte Unternehmen im Screening)	Anzahl Antworten im Screening: «Ja + nein»	Antwort Erhebung: «Ja + nachträg- lich keine F+E- Aufwendungen»	Antwort Erhebung: «Ja + nein»
Nahrungsmittel	2 498	638	618	104	67
Chemie	1 651	640	628	201	143
Pharma	295	119	119	48	38
Metall	8 485	1 986	1 953	197	120
Maschinen	5 636	1 522	1 486	407	307
Hochtechnologie- instrumente	2 968	596	580	143	96
IKT ² – Herstellung	1 779	507	494	187	149
IKT ² – Dienstleistungen	16 666	1 378	1 338	261	146
Forschung und Entwicklung	787	787	699	266	201
Andere	336 191	11 518	11 309	852	440
Total	376 956	19 691	19 224	2 666	1 707

¹ BUR: Betriebs- und Unternehmensregister

² IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Quelle: BFS

Die Qualität der vorliegenden Ergebnisse ist direkt von der Antwortquote abhängig.

Tabelle 14

Antwortquoten

Wirtschaftszweig	Screening	Erhebung	Total (Screening + Erhebung)
Nahrungsmittel	97%	71%	90%
Chemie	98%	71%	85%
Pharma	100%	65%	78%
Metall	98%	56%	91%
Maschinen	98%	61%	80%
Hochtechnologieinstrumente	97%	65%	84%
IKT ¹ – Herstellung	97%	66%	78%
IKT ¹ – Dienstleistungen	97%	66%	87%
Forschung und Entwicklung	89%	69%	74%
Andere	98%	71%	95%
Total	98%	66%	91%

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Quelle: BFS

Kasten 15

Antwortquoten

Die Antwortquote entspricht dem Verhältnis der Anzahl ausgefüllter und verwendbarer Fragebogen zur Gesamtzahl der aufgenommenen Kontakte in Prozent. Bei der Erhebung 2008 zur F+E in den Privatunternehmen lassen sich mehrere Antwortquoten berechnen. Folgende Antwortquoten wurden im Zusammenhang mit dem Screening bzw. mit der Erhebung bestimmt:

- **Antwortquote «Screening»**
Total Antworten beim Screening (Ja und Nein) / Zielpopulation (beim Screening befragte Unternehmen): prozentuales Verhältnis der Anzahl Antworten, die beim Screening eingegangen sind, unabhängig von der Art der Antwort (Ja oder Nein), zur Gesamtzahl der beim Screening befragten Unternehmen (**97,6%**).
- **Antwortquote «Erhebung»**
Total Antworten bei der Erhebung (Ja beim Screening, Ja oder Nein bei der Erhebung) / in der Erhebung befragte Unternehmen (Ja beim Screening): prozentuales Verhältnis der Anzahl Antworten, die bei der Erhebung eingegangen sind, unabhängig von der Art der Antwort (Ja oder Nein), zur Gesamtzahl der bei der Erhebung befragten Unternehmen (**66,4%**).
- **Antwortquote «Gesamt»**
Total Antworten (Nein beim Screening + Ja bei der Erhebung) / Zielpopulation (beim Screening befragte Unternehmen): Prozentualer Anteil der Unternehmen, von denen angenommen wird, dass die F+E-Ausgaben bekannt sind (**90,8%**). Dabei handelt es sich um:
 - Unternehmen, die beim Screening mit «Nein» geantwortet haben (es wird angenommen, dass keine F+E-Ausgaben bestehen)
 - Unternehmen, die beim Screening mit «Ja» geantwortet und dann bei der Erhebung ihre F+E-Ausgaben angegeben haben.

Vorbehalte

Die vorliegende Erhebung basiert auf der «Allgemeinen Systematik der Wirtschaftszweige» (NOGA 2002). Die gewählten Abteilungen (2. Gliederungsstufe der NOGA) sind im Anhang 2 aufgeführt. Im Schweizer Wirtschaftsgeflecht ist der Anteil an Kleinunternehmen, die über weniger als 10 Mitarbeitende verfügen und damit aus der Zielpopulation der Erhebung fallen (ausgenommen die Branche «Forschung und Entwicklung»), sehr hoch (84%). Aus diesem Grund und infolge der relativ niedrigen Antwortquote in gewissen Branchen war es nicht möglich, die Ergebnisse 2008 nach der zweiten Gliederungsstufe der NOGA-Klassifizierung aufzuschlüsseln. Deshalb wurden die NOGA-Abteilungen analog zur Publikation 2004 in neun Kategorien F+E betreibender Branchen zusammengefasst. Hinzu

kam eine Kategorie «Andere», in die sämtliche Branchen gelangten, in denen die F+E nur eine marginale Rolle spielt und die 2004 nicht befragt worden waren.

Schwierigkeiten bereitet manchmal auch die Zuordnung der Daten von Unternehmensgruppen zu einer der F+E-Branchen. So zentralisieren gewisse Unternehmensgruppen ihre F+E-Aufwendungen innerhalb eines einzigen Unternehmens, das unter Umständen nicht zur Hauptaktivität (bzw. zu einer der neun F+E-Branchen) der Gruppe gehört. Die Unternehmen, die so die F+E-Aufwendungen auf sich vereinen, gehören in der Regel der Branche 74 (Dienstleistungen für Unternehmen) an. 2008 wurde jedoch entschieden, die F+E-Aufwendungen von Unternehmensgruppen nicht der Branche 74, sondern den verschiedenen Gruppenmitgliedern zuzuteilen. So konnten die Intramuros-F+E-Aufwendungen bei der Hauptaktivität der Unternehmensgruppe belassen werden, was die Kommunikation der Ergebnisse erleichtert und deren Kontinuität sicherstellt.

Diese Lösung verzerrt zwar die Ergebnisse der Branche 74, zeichnet jedoch ein genaueres Bild der Forschungsbereiche der Unternehmen.

Die Zahlen der Tabellen und Grafiken dieser Publikation wurden ohne Rücksicht auf die Endsumme auf- bzw. abgerundet. Die Totalbeträge können deshalb geringfügig von der Summe der Einzelwerte abweichen.

In der Praxis sind die Abgrenzung und die Bemessung der F+E nicht ganz unproblematisch. So werden die finanziellen Ressourcen, und vor allem die für F+E aufgewendete Arbeitszeit, sehr oft geschätzt. Die aufgeführten Daten sind deshalb als Grössenordnungen zu betrachten, die als solche aber zuverlässig sind.

Anhang 2: Zusammensetzung der F+E-Wirtschaftszweige

Name der Abteilung NOGA 2002	Code NOGA 2002
1. Nahrungsmittel	15–16
Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln sowie Getränken	15
Tabakverarbeitung	16
2. Chemie	23, 24 (ausser 24.4), 25
Kokerei; Mineralölverarbeitung; Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen	23
Herstellung von chemischen Erzeugnissen (ohne Pharma)	24 (ausser 24.4)
Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	25
3. Pharma	24.4
Pharma	24.4
4. Metall	27–28
Metallerzeugung und -bearbeitung	27
Herstellung von Metallerzeugnissen	28
5. Maschinen	29, 31 (ausser 31.3), 34, 35
Maschinenbau	29
Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u.Ä. (ohne: Herstellung von isolierten Elektrokabeln, -leitungen und -drähten)	31 (ausser 31.3)
Herstellung von Automobilen und Automobilteilen	34
Sonstiger Fahrzeugbau	35
6. Hochtechnologieinstrumente	30.01, 33 (ausser 33.2 et 33.3)
Herstellung von Büromaschinen	30.01
Herstellung von medizinischen Geräten und orthopädischen Erzeugnissen	33.1
Herstellung von optischen und fotografischen Geräten	33.4
Herstellung von Uhren	33.5
7. IKT – Herstellung	30.02, 31.3, 32, 33.2, 33.3
Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen	30.02
Herstellung von isolierten Elektrokabeln, -leitungen und -drähten	31.3
Herstellung von Geräten der Radio-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	32
Herstellung von Mess-, Kontroll-, Navigations- u.ä. Instrumenten und Vorrichtungen	33.2
Herstellung von industriellen Prozesssteuerungseinrichtungen	33.3
8. IKT – Dienstleistungen	51.84, 51.86, 64.2, 71.33, 72
Grosshandel mit Datenverarbeitungsgeräten, peripheren Einheiten und Software	51.84
Grosshandel mit elektronischen Bauelementen	51.86
Fernmeldedienste	64.2
Vermietung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen	71.33
Datenverarbeitung und Datenbanken	72
9. Forschung und Entwicklung	73
Forschung und Entwicklung	73

10. Andere**Die Branche «Andere» umfasst alle Wirtschaftsbranchen, in denen F+E lediglich marginal betrieben werden.**

Bergbau	10–14
Herstellung von Textilien; Herstellung von Leder; von Holz; von Papier, Verlagswesen, Drucken, Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern	17–22
Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	26
Herstellung von Möbeln, Schmuck, Musikinstrumenten, Sportgeräten, Spielwaren und sonstigen Erzeugnissen; Rückgewinnung	36–37
Energieversorgung Wasserversorgung	40–41
Bau (ohne Vorbereitende Baustellenarbeiten)	45 (nur 45.1, 45.2)
Handelsvermittlung und Grosshandel (ohne Handel mit Automobilen)	51 (nur 51.43, 51.85, 51.87)
Post- und Kurierdienste	64.1
Erbringung von unternehmensbezogenen Dienstleistungen	74 (nur 74.1–74.4)
Veterinärwesen	85.2
Film- und Videofilmherstellung, -verleih und -vertrieb; Kinos; Rundfunkveranstalter, Herstellung von Hörfunk- und Fernsehprogrammen	92 (nur 92.1, 92.2)

Nicht berücksichtigte Wirtschaftszweige der NOGA¹**Wirtschaftszweige, bei denen davon ausgegangen wird, dass sie keine F+E Tätigkeiten ausüben, wurden nicht berücksichtigt.**

Landwirtschaft und Jagd	01
Forstwirtschaft	02
Fischerei und Fischzucht	05
Bauinstallation	45.3
Automobilhandel, Instandhaltung und Reparatur von Automobilen; Tankstellen	50
Handelsvermittlung und Grosshandel (ohne Handel mit Automobilen)	51 ausser 5143, 5184, 5185, 5186, 5187
Detailhandel (ohne Handel mit Automobilen und ohne Tankstellen); Reparatur von Gebrauchsgütern	52
Beherbergungs- und Gaststätten	55
Landverkehr; Transport in Rohrfernleitungen	60
Schifffahrt	61
Luftfahrt	62
Hilfs- und Nebentätigkeiten für den Verkehr; Verkehrsvermittlung	63
Kreditinstitute	65
Versicherungen (ohne Sozialversicherung)	66
Mit den Kreditinstituten und Versicherungen verbundene Tätigkeiten	67
Grundstücks- und Wohnungswesen	70
Vermietung beweglicher Sachen ohne Bedienungspersonal	71 ausser 71.33A
Erbringung von unternehmensbezogenen Dienstleistungen (Personal- und Stellenvermittlung, Überlassung von Arbeitskräften, Detekteien sowie Wach- und Sicherheitsdienste, Reinigung, Erbringung von sonstigen unternehmensbezogenen Dienstleistungen)	74 (nur 74.5–74.8)
Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	75
Erziehung und Unterricht	80
Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen	85 ausser 85.2
Entsorgung; Interessenvertretungen; Kultur, Sport und Unterhaltung; Erbringung von sonstigen Dienstleistungen (ohne Film- und Videofilmherstellung, -verleih und -vertrieb; Kinos; Rundfunkveranstalter, Herstellung von Hörfunk- und Fernsehprogrammen)	90–93 ausser 92.1, 92.2
Private Haushalte; Exterritoriale Organisationen und Körperschaften	95; 96; 97; 99

¹ Die Unternehmen dieser Wirtschaftszweige der NOGA wurden von der Zielpopulation ausgeschlossen, obwohl manche aufgrund ihrer Gruppenzugehörigkeit sich in der Branche 10 («Andere») wiederfinden.

Anhang 3: Zusätzliche Tabellen

Tabelle 15

Intramuros-F+E-Aufwendungen, 1981–2008

In Millionen Franken (Nominalwerte und Realwerte)

	1981	1983	1986	1989	1992	1996	2000	2004	2008
Nominalwerte	3 135	3 450	5 450	6 210	6 370	7 060	7 890	9 659	11 979
Realwerte ¹	4 880	4 911	7 076	7 413	6 793	7 195	7 890	9 390	10 881

¹ Preisbereinigt mittels BIP-Deflator (zu Preisen des Vorjahres, Referenzjahr 2000).

Quelle: BFS

Tabelle 16

Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig und Aufwandsart, 2008

In Millionen Franken zu laufenden Preisen

Wirtschaftszweig	F+E-Personalaufwendungen		Andere laufende Aufwendungen für F+E		Investitionsausgaben für F+E		Total	
	Millionen Franken	%	Millionen Franken	%	Millionen Franken	%	Millionen Franken	Anteil
Nahrungsmittel	255	47%	241	44%	52	9%	548	5%
Chemie	401	62%	166	26%	76	12%	643	5%
Pharma	1 791	39%	2 793	60%	44	1%	4 628	39%
Metall	129	55%	60	26%	44	19%	232	2%
Maschinen	923	67%	235	17%	220	16%	1 378	12%
Hochtechnologieinstrumente	406	58%	243	35%	53	8%	701	6%
IKT ¹ – Herstellung	628	57%	252	23%	222	20%	1 102	9%
IKT ¹ – Dienstleistungen	329	73%	56	13%	65	14%	450	4%
Forschung und Entwicklung	550	49%	510	45%	69	6%	1 129	9%
Andere	567	49%	500	43%	101	9%	1 167	10%
Total	5 979	50%	5 055	42%	945	8%	11 979	100%

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Quelle: BFS

Tabelle 17

Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig und Art der F+E, 2008

In Millionen Franken zu laufenden Preisen

Wirtschaftszweig	Grundlagenforschung		Angewandte Forschung		Experimentelle Entwicklung		Total	
	Millionen Franken	%	Millionen Franken	%	Millionen Franken	%	Millionen Franken	Anteil
Nahrungsmittel	28	5%	94	17%	426	78%	548	5%
Chemie	113	18%	168	26%	362	56%	643	5%
Pharma	409	9%	1883	41%	2336	50%	4628	39%
Metall	14	6%	106	46%	112	48%	232	2%
Maschinen	82	6%	482	35%	813	59%	1378	12%
Hochtechnologieinstrumente	14	2%	202	29%	486	69%	701	6%
IKT ¹ – Herstellung	56	5%	348	32%	698	63%	1102	9%
IKT ¹ – Dienstleistungen	40	9%	214	48%	195	43%	450	4%
Forschung und Entwicklung	177	16%	549	49%	403	36%	1129	9%
Andere	101	9%	398	34%	668	57%	1167	10%
Total	1035	9%	4446	37%	6498	54%	11979	100%

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Quelle: BFS

Tabelle 18

Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig und Ziel der F+E, 2008

In Millionen Franken zu laufenden Preisen

Wirtschaftszweig	Gesundheit	Umwelt	Energie	Industrielle Produktion und Technologie	Erzeug- nisse der chemischen Industrie	Landes- verteidigung	Andere Ziele	Total
Nahrungsmittel	139	1	0	222	0	–	185	548
Chemie	18	11	5	263	318	5	22	643
Pharma	4579	–	–	7	30	–	12	4628
Metall	6	7	8	188	4	1	18	232
Maschinen	20	42	44	1075	6	42	149	1378
Hochtechnologieinstrumente	377	0	2	255	14	26	27	701
IKT ¹ – Herstellung	10	44	338	608	34	3	65	1102
IKT ¹ – Dienstleistungen	43	11	25	175	1	13	182	450
Forschung und Entwicklung	443	121	178	195	58	1	133	1129
Andere	330	25	31	459	68	18	236	1167
Total	5966	262	631	3446	534	110	1030	11979

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Zeichenerklärung:

Bei gerundeten Zahlen: eine Null (0) anstelle einer anderen Zahl bezeichnet eine Grösse, die kleiner ist als die Hälfte der kleinsten verwendeten Einheit (jedoch grösser als absolut Null).

--: Das Zeichen wird bei gerundeten Zahlen verwendet und steht hier für den Wert absolut null.

Quelle: BFS

Tabelle 19

Intramuros-F+E-Aufwendungen für Biotechnologie nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2008

In Millionen Franken zu laufenden Preisen

Wirtschaftszweig	10–49 Beschäftigte ¹		50–99 Beschäftigte		100 oder mehr Beschäftigte		Total	
	Millionen Franken	%	Millionen Franken	%	Millionen Franken	%	Millionen Franken	Anteil
Nahrungsmittel	0.6	3%	0.4	2%	17.6	95%	18.6	1%
Chemie	2.6	9%	1.5	5%	26.4	86%	30.5	2%
Pharma	1.3	0%	20.3	2%	979.6	98%	1 001.2	66%
Metall	1.4	36%	–	–	2.4	64%	3.8	0%
Maschinen	1.5	18%	0.7	8%	6.4	74%	8.6	1%
Hochtechnologieinstrumente	14.2	19%	0.1	0%	61.9	81%	76.2	5%
IKT ² – Herstellung	0.2	32%	0.2	28%	0.3	40%	0.6	0%
IKT ² – Dienstleistungen	1.2	100%	–	–	–	–	1.2	0%
Forschung und Entwicklung	101.8	33%	49.9	16%	156.1	51%	307.8	20%
Andere	11.2	17%	20.0	30%	35.1	53%	66.3	4%
Total	136.0	9%	93.0	6%	1 285.8	85%	1 514.8	100%

¹ Im Wirtschaftszweig 73 wird die Beschäftigtengrössenklasse «10–49 Beschäftigte» mit «0–49 Beschäftigte» definiert.² IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Zeichenerklärung:

Bei gerundeten Zahlen: eine Null (0) anstelle einer anderen Zahl bezeichnet eine Grösse, die kleiner ist als die Hälfte der kleinsten verwendeten Einheit (jedoch grösser als absolut Null).

–: Das Zeichen wird bei gerundeten Zahlen verwendet und steht hier für den Wert absolut null.

Quelle: BFS

Tabelle 20

Intramuros-F+E-Aufwendungen für Nanotechnologie nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2008

In Millionen Franken zu laufenden Preisen

Wirtschaftszweig	10–49 Beschäftigte ¹		50–99 Beschäftigte		100 oder mehr Beschäftigte		Total	
	Millionen Franken	%	Millionen Franken	%	Millionen Franken	%	Millionen Franken	Anteil
Nahrungsmittel	–	–	–	–	0.1	100%	0.1	0%
Chemie	2.0	11%	0.2	1%	15.0	87%	17.1	7%
Pharma	–	–	–	–	52.9	100%	52.9	22%
Metall	6.5	53%	0.3	3%	5.4	44%	12.2	5%
Maschinen	1.8	11%	2.2	14%	12.4	76%	16.4	7%
Hochtechnologieinstrumente	1.1	11%	2.9	27%	6.7	63%	10.7	4%
IKT ² – Herstellung	3.0	14%	7.0	32%	11.7	54%	21.8	9%
IKT ² – Dienstleistungen	6.2	16%	–	–	32.7	84%	38.9	16%
Forschung und Entwicklung	11.8	39%	–	–	18.3	61%	30.1	12%
Andere	12.3	29%	5.3	13%	24.2	58%	41.8	17%
Total	44.7	18%	17.9	7%	179.5	74%	242.1	100%

¹ Im Wirtschaftszweig 73 wird die Beschäftigtengrössenklasse «10–49 Beschäftigte» mit «0–49 Beschäftigte» definiert.² IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Zeichenerklärung:

Bei gerundeten Zahlen: eine Null (0) anstelle einer anderen Zahl bezeichnet eine Grösse, die kleiner ist als die Hälfte der kleinsten verwendeten Einheit (jedoch grösser als absolut Null).

–: Das Zeichen wird bei gerundeten Zahlen verwendet und steht hier für den Wert absolut null.

Quelle: BFS

Tabelle 21

Intramuros-F+E-Aufwendungen für Software nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2008

In Millionen Franken zu laufenden Preisen

Wirtschaftszweig	10–49 Beschäftigte ¹		50–99 Beschäftigte		100 oder mehr Beschäftigte		Total	
	Millionen Franken	%	Millionen Franken	%	Millionen Franken	%	Millionen Franken	Anteil
Nahrungsmittel	0.1	4%	–	–	1.5	96%	1.5	0%
Chemie	1.0	2%	0.7	2%	41.5	96%	43.2	3%
Pharma	0.8	0%	–	–	420.6	100%	421.4	31%
Metall	7.6	61%	–	–	4.9	39%	12.5	1%
Maschinen	9.3	8%	9.7	8%	104.8	85%	123.8	9%
Hochtechnologieinstrumente	6.2	7%	2.9	3%	73.3	89%	82.4	6%
IKT ² – Herstellung	28.8	14%	28.6	14%	144.0	72%	201.4	15%
IKT ² – Dienstleistungen	111.0	35%	69.0	21%	141.3	44%	321.3	24%
Forschung und Entwicklung	15.2	42%	4.8	13%	16.2	45%	36.2	3%
Andere	53.9	54%	23.5	23%	22.9	23%	100.4	7%
Total	233.8	17%	139.1	10%	971.1	72%	1 344.1	100%

¹ Im Wirtschaftszweig 73 wird die Beschäftigtengrössenklasse «10–49 Beschäftigte» mit «0–49 Beschäftigte» definiert.

² IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Zeichenerklärung:

Bei gerundeten Zahlen: eine Null (0) anstelle einer anderen Zahl bezeichnet eine Grösse, die kleiner ist als die Hälfte der kleinsten verwendeten Einheit (jedoch grösser als absolut Null).

–: Das Zeichen wird bei gerundeten Zahlen verwendet und steht hier für den Wert absolut null.

Quelle: BFS

Tabelle 22a

Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig und Region, 2008

In Millionen Franken zu laufenden Preisen

Wirtschaftszweig	Espace Mittelland	Nordwest- schweiz	Ostschweiz	Genfersee- region	Tessin	Zentral- schweiz	Zürich	Total	
								Millionen Franken	Anteil
Nahrungsmittel	92	7	3	421	1	3	22	548	5%
Chemie	44	240	39	270	14	11	25	643	5%
Pharma	68	4 303	33	205	4	14	1	4 628	39%
Metall	40	28	52	29	6	20	58	232	2%
Maschinen	320	62	287	148	52	281	228	1 378	12%
Hochtechnologieinstrumente	173	17	75	137	15	174	110	701	6%
IKT ¹ – Herstellung	199	433	132	151	16	53	119	1 102	9%
IKT ¹ – Dienstleistungen	82	71	75	135	–	18	70	450	4%
Forschung und Entwicklung	129	367	267	69	9	41	247	1 129	9%
Andere	221	113	155	345	66	123	146	1 167	10%
Total	1367	5641	1117	1909	182	737	1025	11979	100%

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Zeichenerklärung:

Bei gerundeten Zahlen: eine Null (0) anstelle einer anderen Zahl bezeichnet eine Grösse, die kleiner ist als die Hälfte der kleinsten verwendeten Einheit (jedoch grösser als absolut Null).

--: Das Zeichen wird bei gerundeten Zahlen verwendet und steht hier für den Wert absolut null.

Quelle: BFS

Tabelle 22b

Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig und Region, 2008

Anteile in %

Wirtschaftszweig	Espace Mittelland	Nordwest- schweiz	Ostschweiz	Genfersee- region	Tessin	Zentral- schweiz	Zürich	Total
Nahrungsmittel	17%	1%	0%	77%	0%	1%	4%	100%
Chemie	7%	37%	6%	42%	2%	2%	4%	100%
Pharma	1%	93%	1%	4%	0%	0%	0%	100%
Metall	17%	12%	23%	13%	2%	8%	25%	100%
Maschinen	23%	5%	21%	11%	4%	20%	17%	100%
Hochtechnologieinstrumente	25%	2%	11%	20%	2%	25%	16%	100%
IKT ¹ – Herstellung	18%	39%	12%	14%	1%	5%	11%	100%
IKT ¹ – Dienstleistungen	18%	16%	17%	30%	–	4%	15%	100%
Forschung und Entwicklung	11%	33%	24%	6%	1%	4%	22%	100%
Andere	19%	10%	13%	30%	6%	10%	12%	100%
Total	11%	47%	9%	16%	2%	6%	9%	100%

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Zeichenerklärung:

Bei gerundeten Zahlen: eine Null (0) anstelle einer anderen Zahl bezeichnet eine Grösse, die kleiner ist als die Hälfte der kleinsten verwendeten Einheit (jedoch grösser als absolut Null).

--: Das Zeichen wird bei gerundeten Zahlen verwendet und steht hier für den Wert absolut null.

Quelle: BFS

Tabelle 23a

F+E-Personal nach Wirtschaftszweig und Region, 2008In VZÄ¹

Wirtschaftszweig	Espace Mittelland	Nordwest- schweiz	Ostschweiz	Genfersee- region	Tessin	Zentral- schweiz	Zürich	Total	
								VZÄ	Anteil
Nahrungsmittel	413	42	18	1 001	6	22	110	1 612	4%
Chemie	279	859	284	1 540	51	62	95	3 170	8%
Pharma	267	7 572	130	409	36	38	10	8 463	21%
Metall	242	73	328	99	34	101	356	1 233	3%
Maschinen	1 893	362	1 185	829	307	1 243	1 177	6 997	18%
Hochtechnologieinstrumente	442	65	305	751	104	394	462	2 524	6%
IKT ² – Herstellung	1 216	1 317	784	490	72	306	672	4 856	12%
IKT ² – Dienstleistungen	499	374	415	670	–	283	437	2 678	7%
Forschung und Entwicklung	485	1 158	474	361	86	176	997	3 737	9%
Andere	715	521	673	918	237	532	965	4 560	11%
Total	6 452	12 343	4 597	7 069	933	3 156	5 282	39 832	100%

¹ VZÄ: Vollzeitäquivalente² IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Zeichenerklärung:

Bei gerundeten Zahlen: eine Null (0) anstelle einer anderen Zahl bezeichnet eine Grösse, die kleiner ist als die Hälfte der kleinsten verwendeten Einheit (jedoch grösser als absolut Null).

–: Das Zeichen wird bei gerundeten Zahlen verwendet und steht hier für den Wert absolut null.

Quelle: BFS

Tabelle 23b

F+E-Personal nach Wirtschaftszweig und Region, 2008

Anteile in %

Wirtschaftszweig	Espace Mittelland	Nordwest- schweiz	Ostschweiz	Genfersee- region	Tessin	Zentral- schweiz	Zürich	Total
Nahrungsmittel	26%	3%	1%	62%	0%	1%	7%	100%
Chemie	9%	27%	9%	49%	2%	2%	3%	100%
Pharma	3%	89%	2%	5%	0%	0%	0%	100%
Metall	20%	6%	27%	8%	3%	8%	29%	100%
Maschinen	27%	5%	17%	12%	4%	18%	17%	100%
Hochtechnologieinstrumente	18%	3%	12%	30%	4%	16%	18%	100%
IKT ¹ – Herstellung	25%	27%	16%	10%	1%	6%	14%	100%
IKT ¹ – Dienstleistungen	19%	14%	15%	25%	–	11%	16%	100%
Forschung und Entwicklung	13%	31%	13%	10%	2%	5%	27%	100%
Andere	16%	11%	15%	20%	5%	12%	21%	100%
Total	16%	31%	12%	18%	2%	8%	13%	100%

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Zeichenerklärung:

Bei gerundeten Zahlen: eine Null (0) anstelle einer anderen Zahl bezeichnet eine Grösse, die kleiner ist als die Hälfte der kleinsten verwendeten Einheit (jedoch grösser als absolut Null).

–: Das Zeichen wird bei gerundeten Zahlen verwendet und steht hier für den Wert absolut null.

Quelle: BFS

Tabelle 24a

Forscher/innen nach Wirtschaftszweig und Region, 2008In VZÄ¹

Wirtschaftszweig	Espace Mittelland	Nordwest- schweiz	Ostschweiz	Genfersee- region	Tessin	Zentral- schweiz	Zürich	Total	
								VZÄ	Anteil
Nahrungsmittel	413	42	18	1 001	6	22	110	1 612	4%
Chemie	279	859	284	1 540	51	62	95	3 170	8%
Pharma	267	7 572	130	409	36	38	10	8 463	21%
Metall	242	73	328	99	34	101	356	1 233	3%
Maschinen	1 893	362	1 185	829	307	1 243	1 177	6 997	18%
Hochtechnologieinstrumente	442	65	305	751	104	394	462	2 524	6%
IKT ² – Herstellung	1 216	1 317	784	490	72	306	672	4 856	12%
IKT ² – Dienstleistungen	499	374	415	670	–	283	437	2 678	7%
Forschung und Entwicklung	485	1 158	474	361	86	176	997	3 737	9%
Andere	715	521	673	918	237	532	965	4 560	11%
Total	6 452	12 343	4 597	7 069	933	3 156	5 282	39 832	100%

¹ VZÄ: Vollzeitäquivalente² IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Zeichenerklärung:

–: Das Zeichen wird bei gerundeten Zahlen verwendet und steht hier für den Wert absolut null

Quelle: BFS

Tabelle 24b

Forscher/innen nach Wirtschaftszweig und Region, 2008

Anteile in %

Wirtschaftszweig	Espace Mittelland	Nordwest- schweiz	Ostschweiz	Genfersee- region	Tessin	Zentral- schweiz	Zürich	Total
Nahrungsmittel	26%	3%	1%	62%	0%	1%	7%	100%
Chemie	9%	27%	9%	49%	2%	2%	3%	100%
Pharma	3%	89%	2%	5%	0%	0%	0%	100%
Metall	20%	6%	27%	8%	3%	8%	29%	100%
Maschinen	27%	5%	17%	12%	4%	18%	17%	100%
Hochtechnologieinstrumente	18%	3%	12%	30%	4%	16%	18%	100%
IKT ¹ – Herstellung	25%	27%	16%	10%	1%	6%	14%	100%
IKT ¹ – Dienstleistungen	19%	14%	15%	25%	–	11%	16%	100%
Forschung und Entwicklung	13%	31%	13%	10%	2%	5%	27%	100%
Andere	16%	11%	15%	20%	5%	12%	21%	100%
Total	16%	31%	12%	18%	2%	8%	13%	100%

¹ IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Zeichenerklärung:

Bei gerundeten Zahlen: eine Null (0) anstelle einer anderen Zahl bezeichnet eine Grösse, die kleiner ist als die Hälfte der kleinsten verwendeten Einheit (jedoch grösser als absolut Null).

–: Das Zeichen wird bei gerundeten Zahlen verwendet und steht hier für den Wert absolut null.

Quelle: BFS

Tabelle 25a

F+E-Aufwendungen und F+E-Personal nach Wirtschaftszweig, 2008In Millionen Franken zu laufenden Preisen, in VZÄ¹, in Anzahl Personen

Wirtschaftszweig	Intramuros-F+E-Aufwendungen	F+E-Aufwendungen für Biotechnologie	Aufwendungen für Grundlagenforschung	F+E-Finanzierung durch das Ausland	Extramuros-F+E-Aufwendungen	Intramuros-F+E-Aufwendungen im Ausland	F+E-Personal	Forscher/innen	Forscher/innen	Ausländische Forscher/innen
							VZÄ	VZÄ	Anzahl Personen	Anzahl Personen
	Millionen Franken						VZÄ	VZÄ	Anzahl Personen	Anzahl Personen
Nahrungsmittel	548	19	28	0	102	264	1 612	739	251	463
Chemie	643	31	113	15	65	716	3 170	760	205	388
Pharma	4 628	1 001	409	16	1 118	10 560	8 463	1 172	298	668
Metall	232	4	14	32	15	66	1 233	367	39	142
Maschinen	1 378	9	82	46	155	232	6 997	1 191	50	307
Hochtechnologieinstrumente	701	76	14	65	568	750	2 524	847	117	357
IKT ² – Herstellung	1 102	1	56	57	83	127	4 856	1 217	73	501
IKT ² – Dienstleistungen	450	1	40	65	45	214	2 678	887	84	356
Forschung und Entwicklung	1 129	308	177	493	240	376	3 737	1 895	623	974
Andere	1 167	66	101	55	812	2 465	4 560	1 256	361	631
Total	11 979	1 515	1 035	844	3 202	15 769	39 832	10 332	2 101	4 786

¹ VZÄ: Vollzeitäquivalente² IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Quelle: BFS

Tabelle 25b

F+E-Aufwendungen und F+E-Personal nach Wirtschaftszweig, 2008

Anteile in %

Wirtschaftszweig	Intramuros-F+E-Aufwendungen	F+E-Aufwendungen für Biotechnologie	Aufwendungen für Grundlagenforschung	F+E-Finanzierung durch das Ausland	Extramuros-F+E-Aufwendungen	Intramuros-F+E-Aufwendungen im Ausland	F+E-Personal	Forscher/innen	Forscher/innen	Ausländische Forscher/innen
							VZÄ ¹	VZÄ	Anzahl Personen	Anzahl Personen
	Millionen Franken						VZÄ ¹	VZÄ	Anzahl Personen	Anzahl Personen
Nahrungsmittel	5%	1%	3%	0%	3%	2%	4%	7%	12%	10%
Chemie	5%	2%	11%	2%	2%	5%	8%	7%	10%	8%
Pharma	39%	66%	39%	2%	35%	67%	21%	11%	14%	14%
Metall	2%	0%	1%	4%	0%	0%	3%	4%	2%	3%
Maschinen	12%	1%	8%	5%	5%	1%	18%	12%	2%	6%
Hochtechnologieinstrumente	6%	5%	1%	8%	18%	5%	6%	8%	6%	7%
IKT ² – Herstellung	9%	0%	5%	7%	3%	1%	12%	12%	3%	10%
IKT ² – Dienstleistungen	4%	0%	4%	8%	1%	1%	7%	9%	4%	7%
Forschung und Entwicklung	9%	20%	17%	58%	8%	2%	9%	18%	30%	20%
Andere	10%	4%	10%	7%	25%	16%	11%	12%	17%	13%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

¹ VZÄ: Vollzeitäquivalente² IKT: Informations- und Kommunikationstechnologien

Quelle: BFS

A Allgemeine Daten des Unternehmens in der Schweiz, 2008

In der Schweiz realisierter Umsatz im Jahr 2008	120	<input type="text"/>	(in 1'000 Fr.)
Total Beschäftigte des Unternehmens in der Schweiz am 31. 12. 2008	109	<input type="text"/>	(Anzahl)

B Intramuros-F+E-Aufwendungen des Unternehmens in der Schweiz, 2008

		(in 1'000 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 (ohne Abschreibungen) davon:	244	<input type="text"/>
▶ Investitionsausgaben für Gebäude	246	<input type="text"/>
▶ Investitionsausgaben für Software (Erwerb von Software und Ausgaben für jährliche Lizenzen)	248	<input type="text"/>
▶ Investitionsausgaben für Anlagen und Ausstattung	249	<input type="text"/>
Total der Intramuros-F+E-Aufwendungen des Unternehmens in der Schweiz, 2008 (= Summe der Positionen 210, 220 und 244)	245	<input type="text"/>

Siehe Definitionen in der Beilage I, S.2

C Intramuros-F+E-Aufwendungen des Unternehmens in der Schweiz, 2008 nach F+E-Gebiet

Anteil (in %) der Intramuros-F+E-Aufwendungen		Schätzung in %
für F+E in Biotechnologie (in % von Position 245, Rubrik B)	500	<input type="text"/>
für F+E in Nanotechnologie (in % von Position 245, Rubrik B)	510	<input type="text"/>
für F+E in Software (in % von Position 245, Rubrik B)	520	<input type="text"/>

Siehe Definitionen und Beispiele in der Beilage III

D Intramuros-F+E-Aufwendungen des Unternehmens in der Schweiz, 2008, nach Art der F+E

Aufteilung (in %) der Intramuros-F+E-Aufwendungen		Schätzung in %
für Grundlagenforschung (in % von Position 245, Rubrik B)	331	<input type="text"/>
für angewandte Forschung (in % von Position 245, Rubrik B)	335	<input type="text"/>
für experimentelle Entwicklung (in % von Position 245, Rubrik B)	340	<input type="text"/>
Total der Intramuros-F+E-Aufwendungen des Unternehmens in der Schweiz, 2008 (100% = Position 245, Rubrik B)		= 100%

Siehe Definitionen und Beispiele in der Beilage I, S.2 und 3

E Intramuros-F+E-Aufwendungen des Unternehmens in der Schweiz, 2008, nach Ziel der F+E

Aufteilung (in %) der Intramuros-F+E-Aufwendungen		Schätzung in %
für den Bereich Gesundheit (in % von Position 245, Rubrik B)	365	<input type="text"/>
für den Bereich Umwelt (in % von Position 245, Rubrik B)	364	<input type="text"/>
für den Bereich Energie (in % von Position 245, Rubrik B)	366	<input type="text"/>
für industrielle Produktion und Technologie (in % von Position 245, Rubrik B)	368	<input type="text"/>
für Erzeugnisse der chemischen Industrie (in % von Position 245, Rubrik B)	370	<input type="text"/>
für den Bereich Landesverteidigung (in % von Position 245, Rubrik B)	375	<input type="text"/>
für andere Zielbereiche (in % von Position 245, Rubrik B)	398	<input type="text"/>
Total der Intramuros-F+E-Aufwendungen des Unternehmens in der Schweiz, 2008 (100% = Position 245, Rubrik B)		= 100%

Siehe Definitionen und Beispiele in der Beilage II

F Finanzierung der im Unternehmen durchgeführten Intramuros-F+E in der Schweiz, 2008

Von wem wurden die Mittel zur Finanzierung der Intramuros-F+E-Aktivitäten des Unternehmens in der Schweiz 2008 aufgebracht?	(in 1'000 Fr.)
a. Vom Unternehmen selbst (einschliesslich auf dem Finanzmarkt und bei den Banken aufgenommenen Mitteln)	415
b. Durch F+E-Aufträge aus der Schweiz von:	
anderen Unternehmen derselben Gruppe in der Schweiz (Mutterhaus und/oder Zweigunternehmen)	4201
anderen, kapitalmässig nicht verbundenen Privatunternehmen in der Schweiz	4251
der öffentlichen Hand in der Schweiz (z.B. Kommission für Technologie und Innovation)	4351
Hochschulen in der Schweiz (Universitäten, Fachhochschulen, ETH, eidg. Forschungsanstalten im ETH-Bereich)	4401
anderen Quellen in der Schweiz (z.B. private Organisationen ohne Erwerbszweck)	4501
▶ Total der F+E-Aufträge aus der Schweiz	4051
c. Durch F+E-Aufträge aus dem Ausland von:	
anderen Unternehmen derselben Gruppe im Ausland (Mutterhaus und/oder Zweigunternehmen)	4209
anderen, kapitalmässig nicht verbundenen Privatunternehmen im Ausland	4259
anderen Quellen im Ausland (z.B. öffentl. Hand, Hochschulen, private Organisationen ohne Erwerbszweck, internationale Organisationen)	4509
der Europäischen Union	4609
▶ Total der F+E-Aufträge aus dem Ausland	4559
d. Durch F+E-Beiträge:	
aus der Schweiz (z.B. Kommission für Technologie und Innovation)	4052
aus dem Ausland (z.B. Europäische Union)	4558
▶ Total der Finanzierung von Intramuros-F+E durch Beiträge	4955
Total der Finanzierung der vom Unternehmen in der Schweiz durchgeführten Intramuros-F+E, 2008 (= Position 245, Rubrik B) (= Summe der Positionen 415, 4051, 4559 und 4955)	405

Verkauf von Patenten und Lizenzen durch das Unternehmen im Jahr 2008:	Patente (in 1'000 Fr.)	Lizenzen (in 1'000 Fr.)	
an Käufer in der Schweiz	801	804	
an Käufer im Ausland	802	805	
▶ Total der Verkäufe von Patenten und Lizenzen	803	806	▶ Total Verkäufe 810 (Patente und Lizenzen)

Siehe Definitionen in der Beilage I, S. 3

Hat das Unternehmen im Jahr 2008 F+E-Aufträge vergeben, F+E-Projekte von Dritten mit F+E-Beiträgen unterstützt oder Patente und Lizenzen erworben?

Ja Bitte weiter zu Rubrik G.

Nein Bitte weiter zu Rubrik H.

G Extramuros-F+E-Aufwendungen des Unternehmens, 2008

An wen hat das Unternehmen im Jahr 2008 F+E-Aufträge vergeben an:	(in 1'000 Fr.)
a. F+E-Aufträge in der Schweiz vergeben an:	
andere Unternehmen derselben Gruppe in der Schweiz (Mutterhaus und/oder Zweigunternehmen)	2551
andere, kapitalmässig nicht verbundene Privatunternehmen in der Schweiz	2501
öffentliche Einrichtungen in der Schweiz (z.B. Landwirtschaftliche Forschungsanstalten)	2651
Hochschulen in der Schweiz (Universitäten, Fachhochschulen, ETH, Forschungsanstalten)	2601
übrige Empfänger in der Schweiz (z.B. Gemeinschaftsforschung, private Organisationen ohne Erwerbszweck)	2751
▶ Total der F+E-Aufträge des Unternehmens in der Schweiz	2911
b. F+E-Aufträge im Ausland vergeben an:	
andere Unternehmen derselben Gruppe im Ausland (Mutterhaus und/oder Zweigunternehmen)	2749
andere, kapitalmässig nicht verbundene Privatunternehmen im Ausland	2779
übrige Empfänger im Ausland (z.B. öffentliche Einrichtungen, Hochschulen, private Organisationen ohne Erwerbszweck)	2789
▶ Total F+E-Aufträge des Unternehmens im Ausland	2769

▶ ▶ ▶

c. F+E-Beiträge:

in der Schweiz

(in 1'000 Fr.)

2912	<input type="text"/>
im Ausland	<input type="text"/>
► Total der F+E-Beiträge des Unternehmens	2955 <input type="text"/>

d. Erwerb von Patenten und Lizenzen durch das Unternehmen im Jahr 2008:

an Verkäufer in der Schweiz

Patente
(in 1'000 Fr.)

Lizenzen
(in 1'000 Fr.)

an Verkäufer im Ausland

281

284

282

285

► Total Erwerb von Patenten und Lizenzen

283

286

► Total Erwerb

280

(Patente und Lizenzen)

Total der Extramuros-F+E-Aufwendungen des Unternehmens, 2008 (= Summe der Positionen 2911, 2769, 2955 und 280)

290

Siehe Definitionen in der Beilage I, S. 3

H F+E-Personal des Unternehmens in der Schweiz, 2008, 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 in Vollzeit-äquivalenten (VZÄ) in F+E
Tertiärstufe, Hochschulen	640				
<i>davon mit Doktorat</i>	630				
Tertiärstufe, höhere Berufsbildung	665				
Sekundarstufe II	685				
Andere und unbekannte Ausbildung	698				
Total F+E-Personal in der Schweiz	600				

Siehe Definitionen in der Beilage I, S. 3 und 4

I F+E Personal des Unternehmens in der Schweiz, 2008, nach Tätigkeit

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

Bessass Ihr Unternehmen 2008 Zweigunternehmen im Ausland, die auf eigene Rechnung oder im Auftrag Dritter F+E-Arbeiten durchgeführt haben?

Ja Bitte weiter zu Rubrik J.

Nein Bitte weiter zu Rubrik K.

J Fragen zu den Zweigunternehmen im Ausland, 2008

Total Beschäftigte in den Zweigunternehmen im Ausland am 31.12. 2008

115 Anzahl

Total Intramuros-F+E-Aufwendungen der Zweigunternehmen im Ausland im Jahr 2008

205 in 1'000 Fr.

Total F+E-Personal der Zweigunternehmen im Ausland im Jahr 2008

204 Anzahl

Siehe Definitionen in der Beilage I, S. 4

K Kommentare und Bemerkungen

Wir danken Ihnen herzlich für Ihre Teilnahme an dieser Erhebung!

9 Abkürzungen

BFS	Bundesamt für Statistik
BIP	Bruttoinlandprodukt
BUR	Betriebs- und Unternehmensregister
EU	Europäische Union
F+E	Forschung und Entwicklung
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologien
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
NOGA	Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige
NUTS	Systematik der Gebietseinheiten für die Statistik
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
VZÄ	Vollzeitäquivalent

10 Glossar

Biotechnologie

Zur Ermittlung der F+E-Aufwendungen für die Biotechnologie orientiert sich das BFS an der einzelnen Definition des Begriffs Biotechnologie gemäss dem Manuel de Frascati, OECD (2002). Dies ermöglicht es, die Ergebnisse der Schweiz international zu vergleichen.

Die Definition ist absichtlich weit gefasst. Sie deckt die gesamte moderne Biotechnologie ab, aber auch ein breites Spektrum klassischer Tätigkeiten. Biotechnologie ist demnach «die Anwendung von Wissenschaft und Technik auf lebende Organismen, Teile von ihnen, ihre Produkte oder Modelle von ihnen zwecks Veränderung von lebender oder nicht lebender Materie zur Erweiterung des Wissensstandes, zur Herstellung von Gütern und zur Bereitstellung von Dienstleistungen».

F+E-Wirtschaftszweige

Im Betriebs- und Unternehmensregister (BUR) sind die Unternehmen aufgrund ihrer Haupttätigkeit nach Branchen gemäss der Allgemeinen Systematik der Wirtschaftszweige (NOGA 2002) gegliedert. Für die besonderen Analysebedürfnisse im Rahmen der F+E-Erhebung 2008 wurden die Branchen gemäss NOGA 2002 neu gruppiert und in die untenstehenden 10 Wirtschaftszweige gegliedert. Einzelheiten zu dieser Einteilung sind in Anhang 2 zu finden.

- Nahrungsmittel
- Chemie
- Pharma
- Metall
- Maschinen
- Hochtechnologieinstrumente
- IKT – Herstellung
- IKT – Dienstleistungen
- Forschung und Entwicklung
- Andere

Der Technologiesektor umfasst 3 technologieintensive Wirtschaftszweige: Hochtechnologieinstrumente, IKT – Herstellung und IKT – Dienstleistungen.

Ziele der F+E

Die Forschungsziele werden in folgende Bereiche unterteilt:

- **Gesundheit:** Schutz, Förderung und Wiederherstellung der menschlichen Gesundheit im weiteren Sinne, einschliesslich Ernährungsfragen.
- **Umwelt:** Kontrolle der Umweltverschmutzung, Identifikation und Analyse der Verschmutzungsquellen und -ursachen, unter anderem ihrer Verbreitung in der Umwelt und der damit verbundenen Folgen für Menschen, andere Lebewesen (Fauna, Flora, Mikroorganismen) und die Biosphäre.
- **Energie:** Erzeugung, Speicherung, Beförderung, Verteilung und rationelle Nutzung aller Formen von Energie.
- **Industrielle Produktion und Technologie:** Optimierung der industriellen Produktion und Technologien.
- **Erzeugnisse der chemischen Industrie:** Entwicklung von Chemikalien.
- **Verteidigung:** militärische Ziele.
- **Andere Ziele**

Diese Einteilung nach Zielart orientiert sich an der «Systematik zur Analyse und zum Vergleich der wissenschaftlichen Programme und Haushalte» von Eurostat. Es handelt sich dabei um ein Klassifikationssystem der EU, das die F+E-Ausgaben nach sozioökonomischen Kriterien einteilt.

Im Rahmen der F+E-Erhebung 2008 wurde die Liste stark vereinfacht.

Forschende

Forschende sind Fachpersonen, die in der Planung oder Herstellung von Erkenntnissen, Produkten, Verfahren, Methoden, neuen Systemen und in der Leitung entsprechender Projekte tätig sind.

F+E-Beiträge

F+E-Beiträge sind nicht rückzahlbare finanzielle Mittel, die dem Unternehmen zur Förderung von Forschungsaktivitäten von Dritten zur Verfügung gestellt werden. Der Beitraggeber hat kein direktes Interesse an den Ergebnissen der F+E. Wie die Mittel durch den Beitragsempfänger verwendet werden, ist mehr oder weniger festgelegt.

Die Beiträge stammen:

- von anderen Unternehmen in der Schweiz
- aus dem öffentlichen Sektor der Schweiz
- von Hochschulen in der Schweiz
- von anderen Institutionen in der Schweiz
- aus dem Ausland

Laufende Aufwendungen (andere laufende Aufwendungen) für F+E

Die anderen laufenden Aufwendungen für F+E gehören zu den Intramuros-F+E-Aufwendungen. Sie umfassen alle anderen F+E-Aufwendungen, die weder unter Personalaufwand noch unter F+E-Investitionen (ausgenommen Abschreibungen) fallen, wie zum Beispiel Materialaufwand, Aufwendungen für Bürobedarf oder Elektrizität.

Extramuros-F+E-Aufwendungen

Als Extramuros-F+E-Aufwendungen gelten Beträge, welche die Unternehmen an andere Unternehmen oder Institutionen entrichten, damit diese extern für sie F+E betreiben. Zu diesen Aufwendungen gehören einerseits der Einkauf von F+E-Projekten, die von anderen Einheiten durchgeführt werden (F+E-Aufträge), sowie andererseits Finanzbeiträge, die zur Durchführung von F+E an Dritte überwiesen werden (F+E-Beiträge).

Der Erwerb von Know-how durch den Kauf von Patenten oder Lizenzen gilt als externe F+E und fällt somit ebenfalls unter die Extramuros-F+E-Aufwendungen.

Intramuros-F+E-Aufwendungen

Die Intramuros-F+E-Aufwendungen beinhalten die gesamten Ausgaben für F+E, die Unternehmen in ihren eigenen Räumlichkeiten durchführen.

Intramuros-F+E-Aufwendungen in den Zweigunternehmen im Ausland

Unter die Intramuros-F+E-Aufwendungen im Ausland fallen alle Ausgaben im Zusammenhang mit der F+E, die von ausländischen Niederlassungen multinational tätiger Schweizer Unternehmen betrieben wird.

Investitionsausgaben für F+E

Die Investitionsausgaben für F+E gehören zu den Intramuros-F+E-Aufwendungen. Sie umfassen Ausgaben für den Erwerb von Gebäuden, Installationen, schweren Ausrüstungen oder Software, die für F+E-Aktivitäten verwendet werden.

F+E-Personalaufwendungen

F+E-Personalaufwendungen gehören zu den Intramuros-F+E-Aufwendungen. Sie umfassen Löhne, Gehälter sowie alle dazugehörigen F+E-Personalkosten und Nebenleistungen.

Experimentelle Entwicklung

Die experimentelle Entwicklung umfasst Arbeiten, die auf bestehendem Wissen basieren und darauf abzielen, etwas Neues zu produzieren.

Vollzeitäquivalent (VZÄ) in F+E

Als eine F+E-Stelle in Vollzeitäquivalenten (VZÄ) gilt eine Stelle, bei der eine Person ein Jahr lang mit einem Pensum von 100% arbeitet und vollzeitlich mit der Ausführung von F+E-Arbeiten beschäftigt ist. Teilzeitstellen werden in VZÄ umgewandelt. Dies bedeutet, dass eine Person mit einem Beschäftigungsgrad von 50% während eines Jahres 0,5 VZÄ entspricht.

Software

Damit ein Projekt zur Software als F+E gilt, muss es einen wissenschaftlichen und/oder technologischen Fortschritt bewirken und als Ziel haben, eine wissenschaftliche und/oder technische Unsicherheit systematisch auszuräumen.

Neben der Software, die Teil eines allgemeinen F+E-Projekts ist, gelten auch F+E-Arbeiten im Zusammenhang mit einer Software, die als Endprodukt betrachtet wird, als F+E.

F+E-Aufträge

F+E-Aufträge sind Verträge, mit denen eine externe Stelle ein Unternehmen gegen Entgelt mit der Ausführung von F+E-Arbeiten beauftragt. Der Auftraggeber (Geldgeber) ist im Rahmen seiner eigenen Tätigkeiten direkt an den Ergebnissen der F+E interessiert und kann die Ausführung der Forschungsarbeiten kontrollieren und beaufsichtigen.

Die Aufträge stammen

- von anderen Unternehmen in der Schweiz
- aus dem öffentlichen Sektor der Schweiz
- von Hochschulen in der Schweiz
- von anderen Institutionen in der Schweiz
- aus dem Ausland

Nanotechnologie

Die Nanotechnologie beschäftigt sich mit der Erforschung, Entwicklung und Erzeugung von Produkten, bei denen auf atomarer, molekularer oder makromolekularer Ebene – im Grössenbereich von 1 bis 100 Nanometern – aufgebaute Materialien verwendet werden. Gegenstand der Nanowissenschaft ist das Studium von Phänomenen und Materialien im Nanometer-Massstab. Im weiteren Sinn schliesst nanotechnologische Forschung und Entwicklung die gezielte Bearbeitung nanoskaliger Strukturen und ihre Integration in grössere Materialkomponenten, -systeme und -architekturen ein.

F+E-Personal

Das F+E-Personal besteht aus allen direkt in F+E beschäftigten Personen sowie den Personen, die direkte Dienstleistungen für F+E erbringen, wie z.B. in Management und Verwaltung tätiges Personal sowie Bürokräfte. Dieses Personal wird in drei Kategorien unterteilt (Funktionen):

- **Forschende** sind Fachpersonen, die in der Planung oder Herstellung von Erkenntnissen, Produkten, Verfahren, Methoden, neuen Systemen und in der Leitung entsprechender Projekte tätig sind.
- **Das technische Personal** ist an der F+E beteiligt, indem es wissenschaftliche und technische Arbeiten erledigt.
- **Das übrige Personal** umfasst qualifizierte und nicht qualifizierte Mitarbeitende sowie das Sekretariats- und Büropersonal, das an der Durchführung der F+E-Projekte beteiligt ist.

Forschung und Entwicklung (F+E)

Systematische schöpferische, wissenschaftliche Arbeit mit dem Zweck der Erweiterung des Kenntnisstandes, einschliesslich Erkenntnisse über den Menschen, die Kultur und die Gesellschaft, sowie deren Verwendung mit dem Ziel, neue Anwendungsmöglichkeiten zu finden.

Manuel de Frascati 2002, OECD, §63, S. 34.

Angewandte Forschung

Angewandte Forschung umfasst Arbeiten, die auf bestehendem Wissen aufbauen und dieses vertiefen. Das Ziel besteht darin, bestimmte Probleme zu lösen und im Voraus festgelegte Ziele zu erreichen.

Grundlagenforschung

Grundlagenforschung ist experimentelle und theoretische Arbeit, die in erster Linie auf die Gewinnung neuer Erkenntnisse gerichtet ist, ohne auf eine besondere Anwendung oder Verwendung abzielen.

NUTS-2-Regionen

Zu Statistikzwecken haben die europäischen Länder ihr Landesgebiet in Regionen eingeteilt. Die Systematik der Gebietseinheiten für die Statistik (NUTS, Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques) wurde 1981 durch Eurostat erarbeitet. Das Ziel bestand darin, die Aufgliederung der Gebietseinheiten zur Erstellung von Regionalstatistiken für die Europäische Union zu vereinheitlichen.

In der Schweiz gilt folgende Gliederung nach NUTS:

NUTS 1: die Schweiz

NUTS 2: 7 Regionen

NUTS 3: 26 Kantone

Die F+E-Aufwendungen können auf der Stufe NUTS 2 aufgeschlüsselt werden. Auf Stufe NUTS 2 werden folgende Regionen unterschieden:

- **Genferseeregion** (Waadt, Wallis, Genf)
- **Espace Mittelland** (Bern, Freiburg, Solothurn, Neuenburg, Jura)
- **Nordwestschweiz** (Basel-Stadt, Basel-Landschaft, Aargau)
- **Zürich** (Zürich)
- **Ostschweiz** (Glarus, Schaffhausen, Appenzell Innerrhoden, Appenzell Ausserrhoden, St. Gallen, Graubünden, Thurgau)
- **Zentralschweiz** (Luzern, Uri, Schwyz, Obwalden, Nidwalden, Zug)
- **Tessin** (Tessin)

Technologiesektor

Der Technologiesektor umfasst drei technologieintensive Wirtschaftszweige: Hochtechnologieinstrumente, IKT – Herstellung und IKT – Dienstleistungen.

Finanzierungsquellen der Intramuros-F+E-Aufwendungen

Die Intramuros-F+E-Aufwendungen werden durch verschiedene Quellen finanziert:

- Interne Finanzierung des Unternehmens
- Externe Finanzierung: Aufträge und Beiträge

Im Rechnungswesen wird alles, was nicht als Eigenmittel gilt, als «Drittmittel» bezeichnet. In diesem Dokument werden die Begriffe «externe Finanzierung» und «Drittmittel» für alle Mittel verwendet, die das Unternehmen nicht selber zur Verfügung stellt, sondern die in Form von Aufträgen und Beiträgen von Dritten stammen.

Unternehmensgrösse (Kategorien bei der Unternehmensgrösse)

Die Unternehmen werden in drei Grössenkategorien eingeteilt:

- **Kleinunternehmen:** Unternehmen mit 10 bis 49 Beschäftigten und mit 1 bis 49 Beschäftigten in der Branche «Forschung und Entwicklung»
- **Mittlere Unternehmen:** Unternehmen mit 50 bis 99 Beschäftigten.
- **Grossunternehmen:** Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten.

Intramuros-F+E-Aufwandsarten

Die Intramuros-F+E-Aufwendungen setzen sich aus drei Aufwandsarten zusammen:

- **F+E-Personalaufwendungen:** Sie umfassen Löhne, Gehälter sowie alle dazugehörigen F+E-Personalkosten und Nebenleistungen.
- **Andere laufende Aufwendungen:** Sie umfassen alle anderen F+E-Aufwendungen, die weder unter Personalaufwand noch unter F+E-Investitionen (ausgenommen Abschreibungen) fallen, wie zum Beispiel Materialaufwand, Aufwendungen für Bürobedarf oder Elektrizität.
- **Investitionsausgaben:** Sie umfassen Ausgaben für den Erwerb von Gebäuden, Installationen, schweren Ausrüstungen oder Software, die für F+E-Aktivitäten verwendet werden.

Art der F+E

Die F+E-Tätigkeit setzt sich aus drei Forschungsarten zusammen:

- **Die Grundlagenforschung** umfasst experimentelle und theoretische Arbeiten, die in erster Linie auf die Gewinnung neuer Erkenntnisse, nicht aber bereits auf eine bestimmte Anwendung abzielen.
- **Angewandte Forschung** umfasst Arbeiten, die auf bestehendem Wissen aufbauen und dieses vertiefen. Das Ziel besteht darin, bestimmte Probleme zu lösen und im Voraus festgelegte Ziele zu erreichen.
- **Die experimentelle Entwicklung** umfasst Arbeiten, die auf bestehendem Wissen basieren und darauf abzielen, etwas Neues zu produzieren.

11 Verzeichnis der Grafiken, Tabellen und Kasten

Grafiken		Seite
1	Intramuros-F+E-Aufwendungen in der Schweiz und im Ausland und Extramuros-F+E-Aufwendungen, 1992–2008	5
2	F+E-Personal nach Tätigkeit, 2000–2008	6
3	Intramuros-F+E-Aufwendungen, 1981–2008	8
4	Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig, 2004 und 2008	12
5	Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Aufwandsart, 1989–2008	13
6	Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Art der F+E, 2000–2008	15
7	Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Region, 2008	17
8	Intramuros-F+E-Aufwendungen der Privatwirtschaft im internationalen Vergleich, 2004 und 2008	18
9	Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Finanzierungsquelle, 2008	19
10	Extramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig, 2004 und 2008	24
11	Intramuros-F+E-Aufwendungen für Biotechnologie nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2008	28
12	Intramuros-F+E-Aufwendungen für Nanotechnologie nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2008	29
13	Intramuros-F+E-Aufwendungen für Software nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2008	30
14	F+E-Personal nach Wirtschaftszweig, 2004 und 2008	32
15	F+E-Personal nach Ausbildung, 2000–2008	34
16	Forscher/innen nach Wirtschaftszweig, 2004 und 2008	36
17	Forscher/innen im internationalen Vergleich, 2004 und 2008	37
18	F+E-Personal nach Ausbildung und Geschlecht, 2008	39
19	F+E-Personal nach Tätigkeit und Geschlecht, 2008	40
20	Intramuros-F+E-Aufwendungen der Unternehmen in der Schweiz und ihrer Zweigunternehmen im Ausland, 1992–2008	42
21	Intramuros-F+E-Aufwendungen der Zweigunternehmen im Ausland nach Wirtschaftszweig, 2004 und 2008	44
22	F+E-Personal in der Schweiz nach Tätigkeit und Nationalität, 2000–2008	48
Tabellen		Seite
1	Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2008	10
2	Finanzierung der Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig und Finanzierungsquelle, 2008	21
3	Extramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2008	23
4	Intramuros-F+E-Aufwendungen für Biotechnologie, Nanotechnologie und Software nach Wirtschaftszweig, 2000–2008	26
5	F+E-Personal nach Wirtschaftszweig und Ausbildung, 2008	34
6	PF+E-Personal nach Wirtschaftszweig und Tätigkeit, 2008	35
7	F+E-Personal nach Wirtschaftszweig und Geschlecht, 2008	38
8	Intramuros-F+E-Aufwendungen der Zweigunternehmen im Ausland nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2008	43
9	Finanzierung der Intramuros-F+E-Aufwendungen durch in- und ausländische Stellen, 2000–2008	45
10	Extramuros-F+E-Aufwendungen in der Schweiz und im Ausland, 2000–2008	46
11	Finanzierung der Intramuros-F+E-Aufwendungen durch das Ausland und Extramuros-F+E-Aufwendungen im Ausland nach Wirtschaftszweig, 2008	46
12	F+E-Personal nach Wirtschaftszweig und Nationalität, 2008	47

Anhang 1: Methodik

13	Struktur der Population nach Wirtschaftszweig – Screening und F+E-Erhebung 2008	52
14	Antwortquoten	53

Anhang 3: Zusätzliche Tabellen

15	Intramuros-F+E-Aufwendungen, 1981–2008	57
16	Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig und Aufwandsart, 2008	57
17	Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig und Art der F+E, 2008	58
18	Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig und Ziel der F+E, 2008	58
19	Intramuros-F+E-Aufwendungen für Biotechnologie nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2008	59
20	Intramuros-F+E-Aufwendungen für Nanotechnologie nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2008	59
21	Intramuros-F+E-Aufwendungen für Software nach Wirtschaftszweig und Unternehmensgrösse, 2008	60
22	Intramuros-F+E-Aufwendungen nach Wirtschaftszweig und Region, 2008	61
23	F+E-Personal nach Wirtschaftszweig und Region, 2008	62
24	Forscher/innen nach Wirtschaftszweig und Region, 2008	63
25	F+E-Aufwendungen und F+E-Personal nach Wirtschaftszweig, 2008	64

Kästen

		Seite
1	Forschung und Entwicklung (F+E)	8
2	Intramuros-F+E-Aufwendungen	9
3	Kategorien bei der Unternehmensgrösse	9
4	F+E-Wirtschaftszweige	11
5	Intramuros-F+E-Aufwandsarten	13
6	Art der F+E	14
7	Ziele der F+E	15
8	NUTS-2-Regionen	16
9	Extramuros-F+E-Aufwendungen	22
10	Biotechnologie	26
11	Nanotechnologie	28
12	Software	30
13	F+E-Personal	31
14	Intramuros-F+E-Aufwendungen in ausländischen Zweigunternehmen	41
15	Antwortquoten	53

Impressum

Diese Publikation erscheint in Deutsch und Französisch

Redaktion: Elisabeth Pastor Cardinet, Pierre Sollberger (Bundesamt für Statistik)

Gestaltung und Produktion: Daniel Stähli, dast Visuelle Kommunikation, Zürich

Druck: Stämpfli AG, Zürich

Herausgabe: Juni 2010

© economiesuisse 2010

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

Bundesamt für Statistik
Espace de l'Europe 10
CH-2010 Neuchâtel

www.statistik.admin.ch

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
Corso Elvezia 16
Casella postale 5563
CH-6901 Lugano

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

www.economiesuisse.ch