

Anja Umbach-Daniel
Heinz Rütter

Ingenieur-Nachwuchs

Schweiz 2004

Entwicklung des Ingenieur-Angebots
an universitären Hochschulen und
Fachhochschulen

im Auftrag von:

Engineers Shape our Future INGCH

Auftraggeber

Engineers Shape our Future INGCH, Zürich

Auftragnehmer

Rütter + Partner - concertgroup, Rüslikon

Projektleitung

Dr. Heinz Rütter

Autorin

Anja Umbach-Daniel

Unter Mitarbeit von

Antoine de Bary

Rütter + Partner
concertgroup
Weingartenstrasse 5
8803 Rüslikon
Tel. 01/ 724 27 70
E-mail: info@ruetter.ch

Engineers Shape our Future (INGCH)
Freigutstr. 8
8027 Zürich
Tel. 01/ 201 73 00
E-mail: info@ingch.ch

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	
1. Einleitung	1
2. Maturitäten und demographische Entwicklung	3
3. Generelle Entwicklung an universitären Hoch- und Fachhochschulen	6
3.1 Universitäre Hochschulen	6
3.1.1 Studienanfänger/innen	6
3.1.2 Abschlüsse	8
3.2 Fachhochschulen	10
3.2.1 Studienanfänger/innen	10
3.2.2 Diplome	12
4. Ingenieurangebot an universitären Hoch- und Fachhochschulen	14
4.1 Studienanfänger/innen	15
4.1.1 Universitäre Hochschulen	15
4.1.2 Fachhochschulen	18
4.1.3 Vergleich der Studienanfänger/innen zwischen universitären Hochschulen und Fachhochschulen	21
4.2 Diplome	23
4.2.1 Universitäre Hochschulen	23
4.2.2 Fachhochschulen	26
4.2.3 Vergleich der Diplome zwischen universitären Hochschulen und Fachhochschulen	29
4.3 Doktorate und Nachdiplomabschlüsse	30
4.4 Frauenanteile	32
4.4.1 Universitäre Hochschulen	32
4.4.2 Fachhochschulen	33
4.5 Ausländeranteile	35
4.5.1 Universitäre Hochschulen	35
4.5.2 Fachhochschulen	37
4.6 Trend Ingenieurangebot	39
5. Ingenieurangebot einzelner Fachrichtungen	43
5.1 Architektur und Planung	43
5.2 Bauingenieurwesen	46
5.3 Elektroingenieurwesen	49
5.4 Informatik	52
5.5 Maschineningenieurwesen	55
5.6 Weitere Fachrichtungen	58
6. Ingenieurabsolventen im Berufsleben	65
6.1 Beschäftigungsbereiche von Absolventen	66
6.2 Berufliche Stellung	67
6.3 Einkommen im ersten Berufsjahr	68
7. Anhang: Abgrenzung der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen	70
Abbildungs- und Literaturverzeichnis	

Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht zeigt die *Veränderung des Ingenieurangebots an Schweizer Fachhochschulen und universitären Hochschulen zwischen 1994 und 2003* anhand der vom Bundesamt für Statistik (BFS) erhobenen Daten. Die Entwicklungen werden überblicksmässig für den gesamten Hochschulbereich präsentiert und vertieft für ausgewählte Ingenieurfächer vorgestellt.

Gymnasiale Maturitäten und Berufsmaturitäten

Die gymnasiale Maturitätsquote (Anteil der Maturitäten am Gesamt der 19-jährigen Wohnbevölkerung) stieg seit 1994 von 17% auf 19%. Im Jahr 2003 wurden mit knapp 16'500 *Maturitäten* nach den beiden Spitzenjahren 2001 und 2002 (doppelte Maturajahrgänge) wieder weniger Maturitäten erreicht. Die *Berufsmaturitäten* haben sich seit ihrer Einführung kontinuierlich erhöht. 2003 wurden über 9'000 Berufsmaturitäten abgeschlossen. Die technischen Berufsmaturitäten verzeichneten im Jahr 2003 nach einer Phase der Stagnation zwischen 1997 und 2000 wie bereits in den Vorjahren eine relativ starke Zunahme von 6% auf fast 3'300 Abschlüsse. Die neuesten Prognosen des BFS deuten darauf hin, dass sich die Zahl der 20-Jährigen in den nächsten acht Jahren leicht erhöhen wird. Damit ist grundsätzlich *ein gutes Rekrutierungspotenzial für die Ingenieurausbildung* vorhanden.

Universitäre Hochschulen

Technische Wissenschaften (ohne Informatik)

Die Anzahl der *Studienanfänger/innen* in den Technischen Wissenschaften hat an den universitären Hochschulen von 1994 bis 2003 um 8%, und damit wesentlich geringer als das Total aller Fachbereichsgruppen (+28%) zugenommen. Gegenüber 2002 ging die Anzahl der Neueintritte in den Technischen Wissenschaften im Jahr 2003 um 8% zurück, während die Studienanfänger/innenzahlen im Durchschnitt aller Fachbereichsgruppen um 1% zulegten. Auch bei den *Abschlüssen* hinken die Technischen Wissenschaften den übrigen Fachbereichsgruppen nach: Während die Diplome im Mittel aller Fächer im 10-Jahresvergleich um 17% zunahmen, waren sie bei den Technischen Wissenschaften rückläufig (-9%). Gegenüber 2002 nahm die Anzahl der Diplome in den Technischen Wissenschaften 2003 um 4% ab, während sie im Durchschnitt aller Fachbereichsgruppen um 4% zunahm. Damit stand dem Arbeitsmarkt 2003 weniger technischer Nachwuchs zur Verfügung.

Ingenieurwissenschaften (inklusive Informatik, ohne Agrar- und Forstwissenschaften)

Da die *Informatik* zwar offiziell nicht zur Fachbereichsgruppe der Technischen Wissenschaften gehört, diese Fachrichtung aber in den letzten Jahren grosse Bedeutung erlangt hat, wurde im Rahmen der Studie deshalb eine *spezielle Auswahl von Ingenieurfächern* analysiert, welche die Informatik integriert und die Agrar- und Forstwissenschaften ausschliesst. Für diese ausgewählten Ingenieurfachrichtungen zeigt sich, verglichen mit dem generellen Trend der universitären Hochschulen, eine zwar starke, jedoch *leicht unterdurchschnittliche Zunahme der Studienanfänger/innen um 22%* gegenüber 1994 (Total alle Fachbereichsgruppen: +28%). Gemäss der Analyse dieser spezifischen Auswahl von Ingenieurfächern hat die *Ingenieurausbildung in der Schweiz im 10-Jahresvergleich nur gegenüber den Fachbereichsgruppen Medizin und Pharmazie (-8%) sowie Recht (+15%) „Marktanteile“ gewonnen, gegenüber den übrigen, insbesondere den Wirtschafts-, Geistes- und Sozialwissenschaftlichen Fachbereichsgruppen allerdings an „Marktstärke“ eingebüsst*. Der Vergleich mit den oben erwähnten „Technischen Wissenschaften“ zeigt aber, dass Aussagen zur Entwicklung der Ingenieurausbildung in der Schweiz *sehr differenziert* erfolgen müssen, da sonst leicht Fehlbeurteilungen bzw. Missverständnisse entstehen. Zentral ist dabei, welche Fachrichtungen einbezogen werden.

Innerhalb der in dieser Studie ausgewählten Ingenieurfächer zeigen sich sehr unterschiedliche Entwicklungen. Steigende Studienanfänger/innenzahlen verzeichneten im Vergleich zu 1994 vor allem die Fächer *Informatik*, *Chemieingenieurwesen*, *Kulturtechnik/Vermessung und Architektur und Planung*, sinkende Zahlen weisen hingegen die Studiengänge *Bauingenieurwesen* und *Materialwissenschaften* auf.

Zwischen 2002 und 2003 sank die Zahl der Neueintritte in den ausgewählten Ingenieurfachrichtungen erstmals seit 1995 wieder, und zwar um 219 bzw. 9% auf 2'114 Neueintritte. Damit entwickelten sich die Ingenieurfachrichtungen gegenläufig zur Gesamtzahl der Studienanfänger/innen an universitären Hochschulen, die wie bereits erwähnt um 1% zugenommen hat. Die ausgewählten Ingenieurfächer vermochten ihren Anteil an der Gesamtzahl der Studienanfänger somit *nicht zu halten*. Überdurchschnittlich stark zurückgegangen ist die Zahl der Studienanfänger/innen in den *Fächern Kommunikationssysteme (-33%)*, *Mikrotechnik (-27%)*, *Informatik (-22%)* und *Bauingenieurwesen (-12%)*. Zunehmende Studienanfänger/innenzahlen verzeichneten hingegen die Fachrichtungen *Kulturtechnik/Vermessung (+21%)* sowie *Elektroingenieurwesen (+4%)*.

Zu beachten ist, dass die Studienanfängerzahlen in den einzelnen Fachrichtungen relativ grosse jährliche Schwankungen aufweisen können, und sie deshalb nur in Verbindung mit ihrer mehrjährigen Entwicklung interpretiert werden sollten.

Die Anzahl der *Diplome* nahm in den ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen zwischen 1994 und 2003 um 5% ab, während das Total aller Fachbereichsgruppen an universitären Hochschulen um 17% anstieg. Gegenüber dem Vorjahr verringerte sich die Anzahl der Diplome um 38 bzw. 3%. Die *Doktorats- und Nachdiplomabschlüsse* haben in den 90er Jahren dagegen stark zugenommen (+55%), wobei die Nachdiplomabschlüsse von 2000 auf 2001 einen sprunghaften Anstieg (+76%) verzeichneten, während die Anzahl Dokorate stabil blieb. 2003 stieg die Zahl der Nachdiplomabschlüsse nach einem Rückgang 2002 wieder leicht um 5% an, wobei an der ETH Zürich erstmals annähernd so viele Abschlüsse wie an der EPF Lausanne erzielt wurden. Auch die Zahl der Dokorate erhöhte sich wieder leicht um 4%. Rund 50% der Dokorate in den ausgewählten Fachrichtungen wurden 2003 an der ETH Zürich und 42% an der EPF Lausanne abgeschlossen.

Fachhochschulen

Die Zahl der Studienanfänger/innen in technikbezogenen Fächern an Fachhochschulen lag mit ca. 4'231 Neueintritten im Jahr 2003 deutlich höher als 1994 (+27%). Dabei konnten der Fachbereich Technik 36% und das Chemieingenieurwesen sogar 51% zulegen, während das Bauwesen 2003 2% weniger Studienanfänger aufwies als 1994. Ein grosser Teil der Studienanfänger/innen entfällt auf die drei Studiengänge Informatik, Maschinen- und Elektroingenieurwesen, die Studienanfänger/innenzahlen dieser Fächer liegen an den Fachhochschulen verglichen mit den universitären Hochschulen mehr als zweieinhalb mal so hoch.

Zwischen 2002 und 2003 nahm die Zahl der Neueintritte in den ausgewählten Ingenieurfachrichtungen entgegen der Entwicklung an den universitären Hochschulen (-9%) und in ähnlicher Höhe wie das Total aller Fachrichtungen der Fachhochschulen (+8%) um 7% zu. Die Zunahme dürfte jedoch vor allem auf die Einbindung neuer Hochschulen in das Fachhochschulsystem zurückzuführen sein. Die grösste prozentuale Zunahme wiesen bei den ingenieurwissenschaftlich relevanten Fachrichtungen an den Fachhochschulen die *Biotechnologie (+52%)*, das *Bauingenieurwesen (+37%)* und die *Drucktechnik (+22%)* auf, gefolgt von der Systemtechnik (+17%), Architektur/Planung (+15%) und Elektroingenieurwesen (+9%). Unterdurchschnittlich wuchs die Zahl der Neueintritte im *Maschineningenieurwesen (+3%)* und im *Chemieingenieurwesen (+2%)*. In den Fachrichtungen Automobiltechnik (-32%), Vermessungswesen (-12%), Telekommunikation (-4%) wie auch in der Informatik (-3%) begannen 2003 weniger Studienanfänger/innen ein Fachhochschulstudium. In der Fachrichtung *Holztechnik* stagnierten die Studienanfänger/innenzahlen.

An den Fachhochschulen hat die Anzahl der *Diplomabschlüsse* in technischen Fächern seit 1994 *leicht abgenommen* (-4%). Im Jahr 2003 wurden mit ca. 2'370 Diplomen deutlich mehr Diplome gezählt als im Vorjahr (+22%). Festzustellen ist in den letzten zehn Jahren eine Abnahme der Diplome im Fachbereich Bauwesen und eine leichte bzw. starke Zunahme in den Fachbereichen Technik bzw. Chemieingenieurwesen.

Die folgende Abbildung zeigt wichtige Kennziffern zum Ingenieurwachstum im Überblick.

Abbildung 1: Kennziffern Ingenieurwachstum Schweiz

Kennziffer	1994	2002	2003	Veränderung 1994 - 2003	Veränderung 2002 / 2003
Allgemeine Kennziffern					
Studienanfänger/innen, univ. Hochschulen, alle Fachbereichsgruppen	14'642	18'448	18'711	28%	1%
Diplome, univ. Hochschulen, alle Fachbereichsgruppen	8'376	9'430	9'782	17%	4%
Studienanfänger/innen, Fachhochschulen, alle Fachbereiche	-	13'144	14'197	-	*
Diplome, Fachhochschulen, alle Fachbereiche	-	4'510	6'050	-	*
Ausgewählte Ingenieur-Fachrichtungen					
Studienanfänger/innen, univ. Hochschulen, ausgewählte Ingenieur-Fachrichtungen	1'725	2'327	2'114	22%	-9%
Studienanfänger/innen, Fachhochschulen, ausgewählte Ingenieur-Fachrichtungen	3'324	3'975	4'231	27%	7%
Diplome, univ. Hochschulen, ausgewählte Ingenieur-Fachrichtungen	1'264	1'240	1'202	-5%	-3%
Diplome, Fachhochschulen, ausgewählte Ingenieur-Fachrichtungen	2'462	1'937	2'370	-4%	22%
Frauenanteil Studienanfänger/innen, universitäre Hochschulen	17.0%	21.8%	23.7%	-	-
Frauenanteil Studienanfänger/innen, Fachhochschulen	6.3%	8.2%	8.8%	-	-
Frauenanteil Diplome, universitäre Hochschulen	13.2%	18.6%	17.7%	-	-
Frauenanteil Diplome, Fachhochschulen	4.0%	7.1%	7.4%	-	-
Anteil Bildungsausländer Studienanfänger/innen, universitäre Hochschulen	16.8%	20.9%	24.5%	-	-
Anteil Bildungsausländer Studienanfänger/innen, Fachhochschulen	-	9.8%	9.3%	-	-

Quelle: Eigene Erstellung, Datengrundlage: BFS, * Aufgrund der Neustrukturierung der Fachhochschulen werden keine %-Werte ausgewiesen

Frauenanteile und Anteil der Ausländer

An den universitären Hochschulen zeigen sich 2003 nach einem leichten Einbruch 2002 wieder *steigende Frauenanteile* bei den *Studienanfänger/innen in den technischen Fächern*. Der Frauenanteil an den Studienanfänger/innen der ausgewählten Fachrichtungen nahm im längerfristigen 10-Jahresvergleich von 1994 an *universitären Hochschulen* von 17% auf rund 24% zu. An den *Fachhochschulen* stieg der Frauenanteil in den betrachteten Fächern seit 1994 von rund 6% auf fast 9%. Besonders tiefe Frauenanteile weisen das Elektro- und Maschineningenieurwesen auf (8% bzw. 11% an universitären Hochschulen, 0% bzw. 4% an Fachhochschulen), im Maschineningenieurwesen ist der Frauenanteil bei den universitären Hochschulen in den letzten Jahren jedoch gestiegen. Höhere Frauenanteile zeigen die Fächer Biotechnologie und Chemieingenieurwesen, Architektur/Planung und das Vermessungswesen. In vielen Fächern liegen die Frauenanteile bei den Diplomen erheblich tiefer als bei den Studienanfänger/innen. Zudem weisen die technischen Fächer der *Fachhochschulen generell tiefere Frauenanteile* als diejenige der universitären Hochschulen aus.

In den letzten 10 Jahren ist bei den ausgewählten Ingenieurfachrichtungen der *Anteil der Ausländer* sowohl bei den Studienanfängern als auch bei den Diplomen *tendenziell gestiegen*. Dabei nahm der Anteil der Bildungsausländer in den Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen 2003 bei den Studienanfänger/innen nochmals sprunghaft (+6%) und bei den Diplomen gemässiger (+5%) zu. An den Fachhochschulen ging der Ausländeranteil an den Studienanfänger/innen gegenüber dem Vorjahr zurück, was insbesondere auf eine starke Abnahme der Studienanfänger/innen im Bauwesen (-24%) zurückzuführen ist. Bei den FH-Diplomen stagnierte der Ausländeranteil bei 3%.

Trend des zukünftigen Ingenieurangebots

Die Anzahl der Diplome wird in der Fachrichtung *Informatik* an den universitären Hochschulen in den nächsten fünf Jahren *stark* und an den Fachhochschulen *sehr stark zunehmen*. Auch die Anzahl der Absolvent/innen in der Fachrichtung sowie Architektur und Planung an universitären Hochschulen wird leicht zunehmen, im gleichen Studiengang an Fachhochschulen allerdings abnehmen. In den übrigen Fachrichtungen bleiben die Absolvent/innenzahlen mehr oder weniger stabil.

Gemäss Schätzungen des BFS bis zum Jahr 2012 wird die Zahl der *Studienanfänger/innen* an den *universitären Hochschulen* in den Technischen Wissenschaften (ohne Informatik) bis 2004 zunächst leicht um ca. 5% sinken, anschliessend bis 2012 jedoch aufgrund einer höheren Maturanzahl sowie aufgrund einer steigenden Zahl von Bildungsausländern wieder auf das heutige Niveau ansteigen (vgl. Babel 2003). Die *Zahl der Diplome* wird dagegen zunächst leicht, zwischen 2006 und 2008 dann stark auf 1'400 ansteigen und bis 2012 auf diesem hohen Niveau stagnieren. Die Studienanfänger/innenzahlen und auch die Diplome an den *Fachhochschulen* werden dagegen viel stärker zunehmen als an den universitären Hochschulen. *Bis 2012* wird – in erster Linie aufgrund eines Anstiegs der Berufsmaturitäten – mit einem starken Anstieg der Studierendenzahlen vor allem in den beiden Fachbereichen Wirtschaft und Technik (+49% bzw. +44%) gerechnet (Babel 2003). Es wird prognostiziert, dass sich die Zahl der Studienanfänger/innen im Fachbereich Technik kontinuierlich um ein Viertel von heute rund 3'600 (2002) auf fast 4'600 im Jahr 2012 erhöhen wird. Die Zahl der Diplome wird entsprechend in den kommenden Jahren markant auf über 3'000 ansteigen (+38%). Im Bereich *Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)* werden für das Jahr 2012 1'400 FH-Abschlüsse, davon 1'100 in Informatik (gegenüber 367 im Jahr 2002) erwartet, an den Universitäten werden 600-700 IKT-Abschlüsse erwartet, 300 davon in der Informatik (2002: 181). Insgesamt wird sich der Marktanteil der FH-Absolvent/innen gegenüber den universitären Hochschulen stark erhöhen.

Berufsstart

Wie die Absolventenstudie von Schmidlin (BFS 2004) zeigt, finden die Absolvent/innen ingenieurwissenschaftlicher Fächer vor allem in den *Bereichen* Dienstleistungen für Unternehmen, Forschung/Entwicklung sowie verarbeitendes Gewerbe/Industrie Beschäftigung. Der Bereich Immobilien/Informatik ist für Fachhochschulabsolvent/innen ein weiterer potenzieller Arbeitgeber. Gegenüber 2001 (Rütter, Umbach-Daniel 2003) ist jedoch der Anteil der in diesem Bereich beschäftigten Absol-

vent/innen stark zurückgegangen. Der grösste Teil der Absolvent/innen beginnt seine berufliche Laufbahn als *Angestellte/r ohne Kaderfunktion* (univ. H.: 43%; FH: 47%). Die *Einstiegsgehälter* variieren je nach Fachbereich. Generell lässt sich keine Diskrepanz zwischen Hochschul- und Fachhochschulabsolvent/innen feststellen. Frauen werden dagegen immer noch schlechter bezahlt als ihre männlichen Kollegen. Eine Ausnahme bildet der Studiengang Fachbereich Technik an den Fachhochschulen, hier verdienen Frauen nahezu gleich wie ihre männlichen Kollegen. Das höchste Einstiegssalär erhalten Berufsanfänger/innen mit universitärem Diplom im Maschinen- und Elektroingenieurwesen (78'000 CHF) und mit Fachhochschuldiplom im Fachbereich Technik (75'000 CHF).

1. Einleitung

Ziel des Berichtes

Die Nachfrage der Wirtschaft nach Ingenieur/innen mit einem Abschluss an einer universitären Hochschule oder Fachhochschule ist in den vergangenen Jahren stetig angestiegen. Demgegenüber stagnierten die Absolventenzahlen in den entsprechenden Fachrichtungen oder waren teilweise sogar rückläufig, was zu verstärkten Rekrutierungsproblemen führte. Vor dem Hintergrund der aktuellen konjunkturellen Lage dürfte sich der Mangel an Ingenieur/innen vermindert haben. Dies sind jedoch kurzfristige Entwicklungen. Langfristig ist es für die Schweiz von zentraler Bedeutung, dass *regelmässig genügend Nachwuchs-Ingenieur/innen auf den Arbeitsmarkt nachkommen*. Sie ermöglichen es, dass einerseits die aus dem Arbeitsprozess ausscheidenden Ingenieur/innen ersetzt werden können und dass andererseits junge Ingenieur/innen, welche über das neueste Wissen verfügen, den Unternehmen neue zukunftsgerichtete Impulse geben. Es liegt deshalb im Interesse aller am Bildungssystem interessierten Kreise, namentlich den Bildungsinstitutionen, den Behörden sowie der Wirtschaft und speziell auch den Mitgliederfirmen von Engineers Shape Our Future (INGCH), die Entwicklung auf dem Ingenieurarbeitsmarkt kontinuierlich zu verfolgen.

Dieser, zum fünften Mal im Auftrag von INGCH auf der Ebenen der einzelnen Fachrichtungen erstellte Überblick über die *angebotsseitige Entwicklung der tertiären Ingenieurausbildung in der Schweiz* will dazu einen Beitrag leisten. Mit detailliertem Zahlenmaterial des Hochschulinformationssystems (HIS) des Bundesamtes für Statistik (BFS) werden die *Veränderungen* sowie die *Trends* im Angebot von Ingenieur/innen universitärer Hochschulen sowie Fachhochschulen der Schweiz aufgezeigt. Untersucht wird die Veränderung der Anzahl von *Studienanfänger/innen* und *Diplomen in Ingenieurfächern seit 1994*. Basierend auf den Studienanfänger/innenzahlen können zudem Prognosen zur künftigen Entwicklung der Diplomabschlüsse gemacht werden. Die entsprechenden Daten werden jährlich aufdatiert und in der Form eines Berichtes den INGCH-Firmen jedes Jahr neu zur Verfügung gestellt.

Verwendungszweck

Der Bericht richtet sich in erster Linie an Personen der *INGCH-Mitgliederfirmen*, welche an Daten zur tertiären Ingenieurbildung in der Schweiz interessiert sind. Ausserdem sollen die Zahlen auch für die *Öffentlichkeitsarbeit* verwendet und damit allen interessierten Kreisen zugänglich gemacht werden.

Aufbau

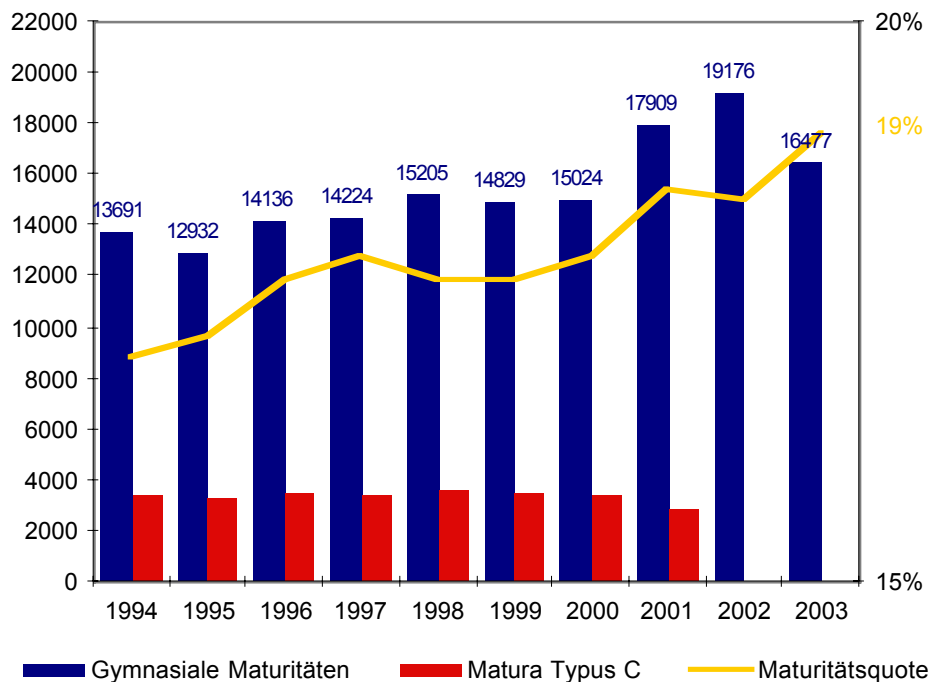
Kapitel 2 zeigt die Maturitätszahlen und die Entwicklung der 20-jährigen Bevölkerung, um Aufschluss über die zukünftigen *quantitativen Rahmenbedingungen* der tertiären Bildung in der Schweiz zu erhalten. *Kapitel 3* gibt einen *generellen Überblick* über die Anzahl Studienanfänger/innen und *Abschlüsse aller Fachbereichsgruppen* an universitären Hoch- sowie Fachhochschulen in der Schweiz. Das *Kapitel 4* geht detaillierter auf die einzelnen in diesem Bericht berücksichtigten Ingenieurfächer ein, wobei *aggregierte Zahlen* zu *Eintritten* und *Abschlüssen*, Frauenanteilen, Doktoraten/Nachdiplomen und Ausländeranteilen der Ingenieurfachrichtungen für den Zeitraum 1994-2003 an den universitären Hochschulen und Fach-

hochschulen der Schweiz dargestellt werden. In *Kapitel 5* werden die Daten des Kapitels 4 für die *einzelnen Ingenieur-Fachbereiche* ausgewiesen. Kapitel 6 betrachtet abschliessend den Berufseinstieg der Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Fachrichtungen im Vergleich zwischen Absolventen mit universitärem und Fachhochschuldiplom.

2. Maturitäten und demographische Entwicklung

Die Zahl der *gymnasialen Maturitäten* ist seit 1994 sowohl absolut als auch relativ angestiegen. Die Maturitätsquote (Anteil der Maturitäten am Gesamt der 19-jährigen Wohnbevölkerung) stieg seit 1994 von 17% auf 19% im Jahr 2003, die Zahl der Maturitätsabschlüsse erhöhte sich von ca. 13'700 auf rund 16'500 im Jahr 2003. Dabei ist zu erwähnen, dass die Anzahl Maturitäten 2001 und 2002 aufgrund der teilweise doppelten Maturajahrgänge in einigen Schweizer Kantonen vorübergehend stark angestiegen war (vgl. Abb. 2). Die Bedeutung des Matura Typus C hat weiter abgenommen. Ab dem Jahr 2002 ist die Ausweisung des Matura Typs C nicht mehr sinnvoll, da die Matura neu reglementiert wurde. Die Statistik des BFS weist lediglich die Daten zur alten und neuen Matura aus.

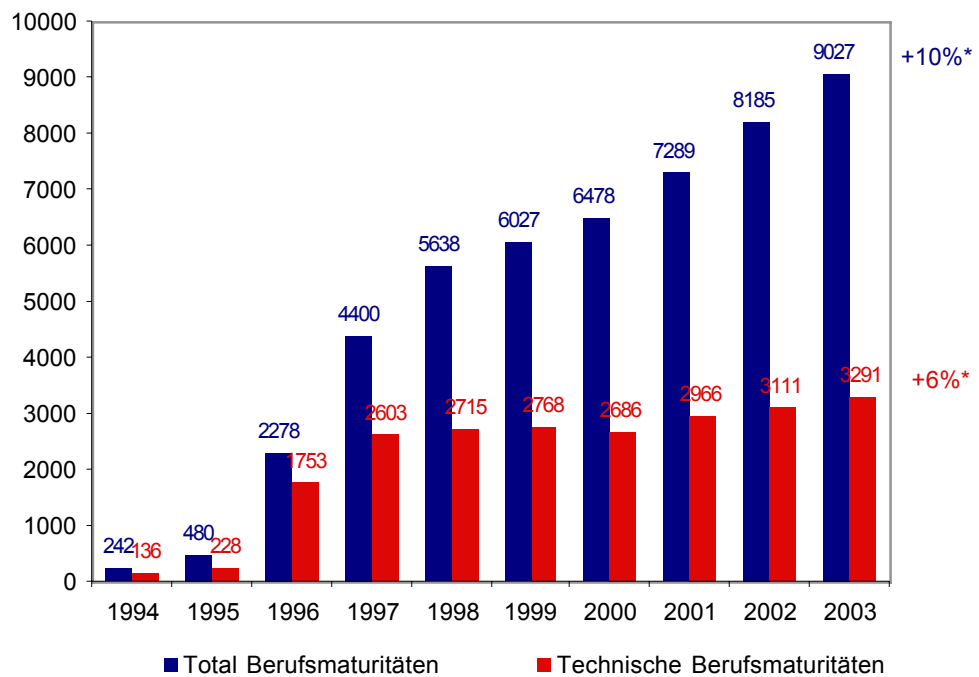
Abbildung 2: Gymnasiale Maturitäten und Maturitätsquote 1994-2003



Quelle: BFS

Die *Berufsmaturitäten* wurden 1994 eingeführt und haben sich seither kontinuierlich erhöht. 2003 wurden bereits über 9'000 Berufsmaturitäten abgeschlossen, wovon rund 37% *technischer* und 63% kaufmännischer Art sind. Zwischen 1997 und 2002 haben die technischen Berufsmaturitäten zwar absolut zugenommen, ihr Anteil am Total aller Berufsmaturitäten hat sich jedoch vermindert. Dies ist jedoch primär auf neu hinzugekommene Fachrichtungen zurückzuführen. 2001 verzeichneten die technischen Berufsmaturitäten nach einer Stagnation zwischen 1997 und 2000 einen relativ starken Zunahme von rund 12% auf über 3'100 Abschlüsse. 2003 stiegen sie nochmals um 6% an.

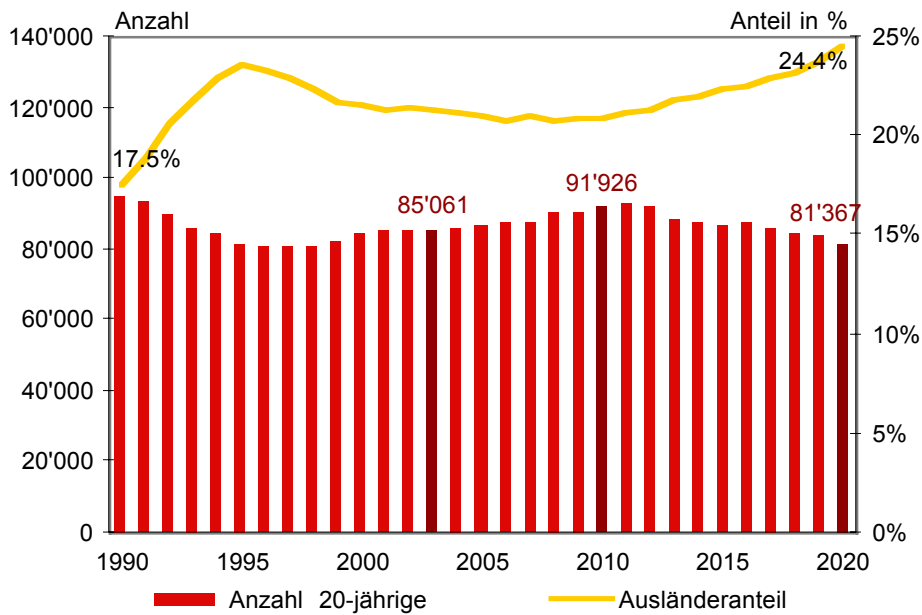
Abbildung 3: Berufsmaturitäten 1994-2003



Quelle: BFS; *Veränderung 2002 zu 2003

Die *Anzahl der 20-jährigen* war zwischen 1990 und 1998 rückläufig, hat jedoch inzwischen wieder etwas zugenommen. Im Jahr 2003 wurden rund 85'000 20-jährige gezählt, davon waren 21% Ausländer. Die Zukunftsprognosen des BFS bis 2020 deuten darauf hin, dass die Zahl der 20-jährigen sich in den nächsten acht Jahren leicht erhöhen und ab 2012 wieder abnehmen dürfte. Dies wird ab 2012 zu einer tendenziell abnehmenden Anzahl der Maturitäten und Studienanfänger/innen führen. Im Gegensatz dazu wird der Ausländeranteil nach einer langjährigen Stagnation in den nächsten Jahren nach 2010 wieder ansteigen.

Abbildung 4: Bevölkerungsentwicklung und Ausländeranteil der 20-jährigen (ab 2004 Prognose BFS)



Quelle: BFS

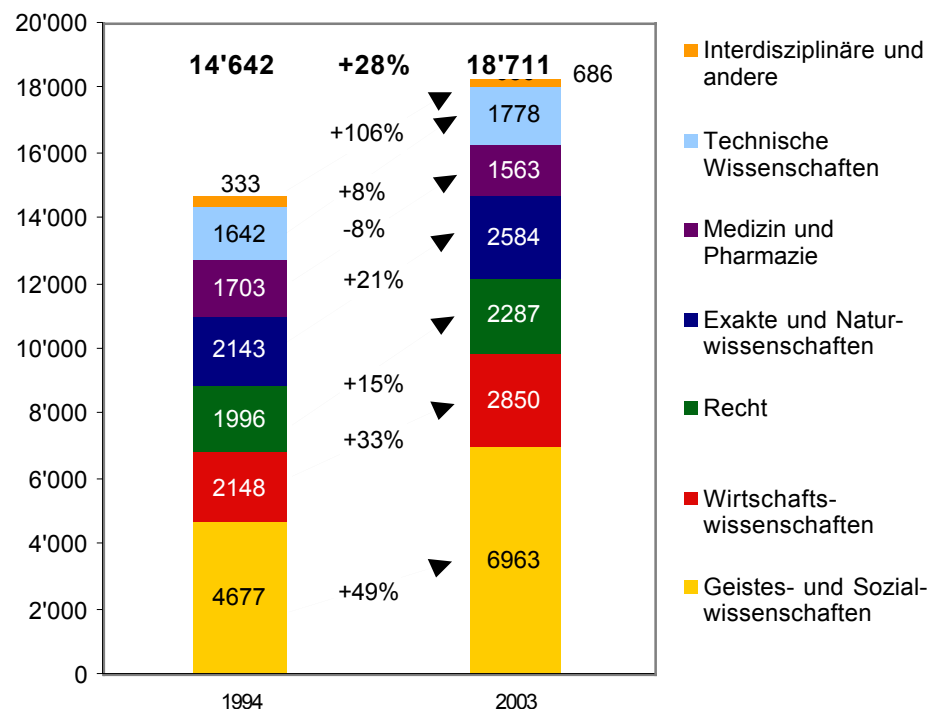
3. Generelle Entwicklung an universitären Hoch- und Fachhochschulen

3.1 Universitäre Hochschulen

3.1.1 Studienanfänger/innen¹

Die Zahl der Studienanfänger/innen an schweizerischen Universitäten und technischen Hochschulen hat sich gegenüber 1994 stark um rund 28% erhöht. Nach einem Rückgang zwischen 1994 und 1995 sind die Anfänger/innenzahlen seit 1996 wieder tendenziell steigend. Gegenüber 1994 verzeichneten in erster Linie die Sozial- und Geisteswissenschaften einen starken Anstieg der Studienanfänger/innen (+49%), daneben aber auch die Wirtschaftswissenschaften (+33%) sowie die Exakten und Naturwissenschaften (+21%). Die *Technischen Wissenschaften*² haben im gleichen Zeitraum mit 8% nur unterdurchschnittlich *zugenommen*. In Medizin und Pharmazie sind als einziger Fachbereichsgruppe die Studienanfänger/innenzahlen zurückgegangen (-8%).

Abbildung 5: Veränderung der Studienanfänger/innen an universitären Hochschulen nach Fachbereichsgruppe 2003 gegenüber 1994



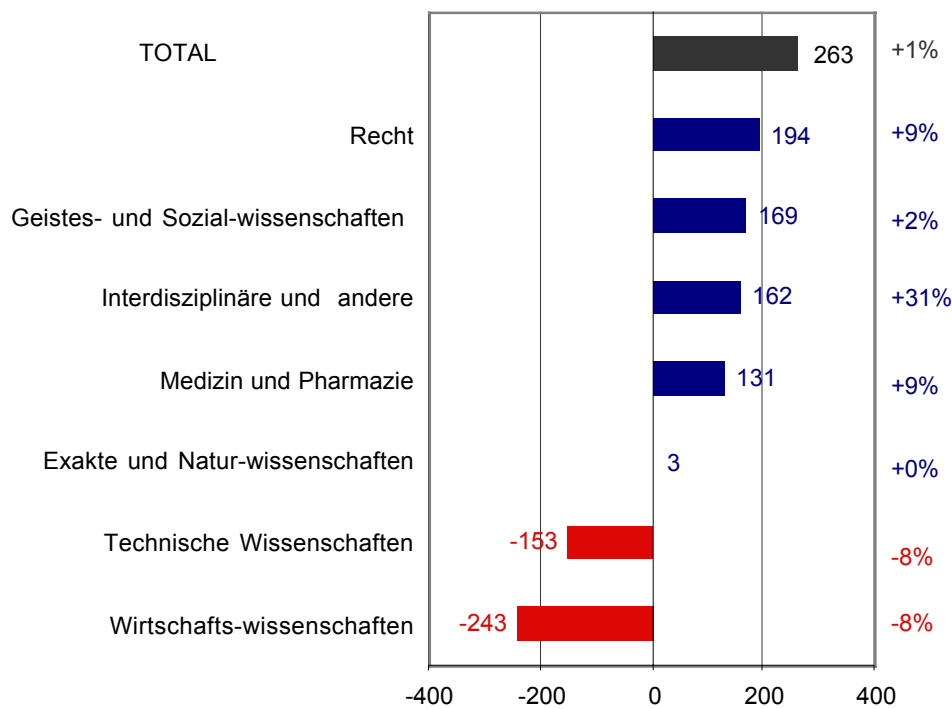
Quelle: BFS

¹ Studienanfänger/innen im Sinne des schweizerischen Hochschulinformationssystems (SHIS) sind alle Studierenden, die sich im entsprechenden Jahr zum ersten Mal an einer schweizerischen Hochschule immatrikulierten und noch keinen Vordiplomsabschluss haben.

² Dazu zählen in der Klassifikation des Schweizerischen Hochschulsystems die Fachbereiche Bauwesen/Geodäsie, Maschinen-/Elektroingenieurwesen, Agrar-/Forstwissenschaften sowie fächerübergreifende technische Fächer. Informatik wird nicht dazugezählt, sie ist den Exakten und Naturwissenschaften zugeordnet.

Der Anstieg der Neuimmatrikulationen hat sich *zwischen 2002 und 2003* abgeschwächt. Gegenüber dem Vorjahr immatrikulierten sich 2003 mit 18'711 1% mehr Studienanfänger/innen. Damit ist die Anzahl der Studienanfänger/innen nach den Spitzenjahren 2001 (17'582 Neueintritte) und 2002 (18'448), die im Zeichen der doppelten Maturajahrgänge einiger Kantone standen, jedoch erneut sehr hoch. Überdurchschnittlich gewachsen sind 2003 die *Rechtswissenschaften (+9% bzw. 194 Neueintritte)* und die *Medizin und Pharmazie (+ 9% bzw. 131 Neueintritte)*. *Interdisziplinäre und andere Fachrichtungen (+31% bzw. 162 Neueintritte)* konnten insgesamt ebenfalls einen starken Anstieg verzeichnen. In den *Wirtschaftswissenschaften* ging die Zahl der Studienanfängerinnen zum zweiten Mal seit 1997 zurück (-8% bzw. -243 Neueintritte). Auch die *Technischen Wissenschaften* verzeichneten sinkende Studienanfänger/innezzahlen (-8% bzw. -153 Neueintritte).

Abbildung 6: Veränderung der Studienanfänger/innen an universitären Hochschulen nach Fachbereichsgruppen 2002-2003

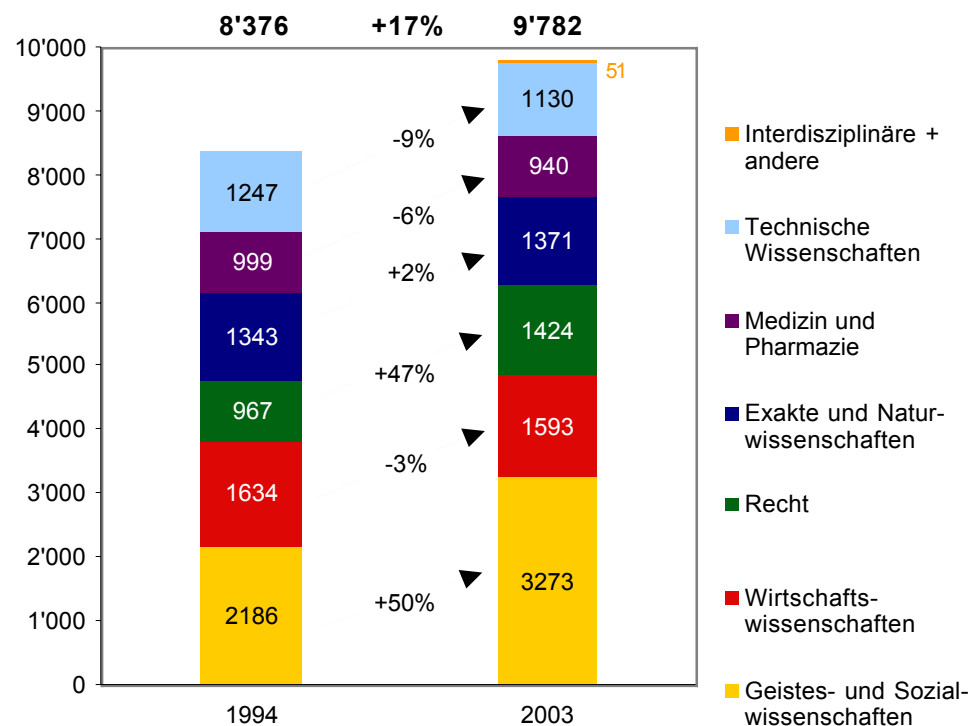


Quelle: BFS

3.1.2 Abschlüsse

Die Zahl der Lizentiats- und Diplomabschlüsse an den universitären Hochschulen ist gegenüber 1994 um 17% und damit weniger stark als die Zahl der Studienanfänger/innen (28%) angestiegen. Im Jahr 2003 schlossen etwas weniger als 10'000 Personen ein Studium an einer universitären Hochschule mit einem Lizentiat/Diplom ab. Wie bei den Studienanfänger/innen findet sich auch bei den Diplomen ein sehr starker Zuwachs bei den Geistes- und Sozialwissenschaften, diese stiegen gegenüber 1994 um 50% auf 3'273 an. Stark zugenommen haben die Abschlüsse auch bei den Rechtswissenschaften (+47%). Die Abschlüsse *in Technischen Wissenschaften* haben in dieser Zeitspanne indessen abgenommen (-9%).

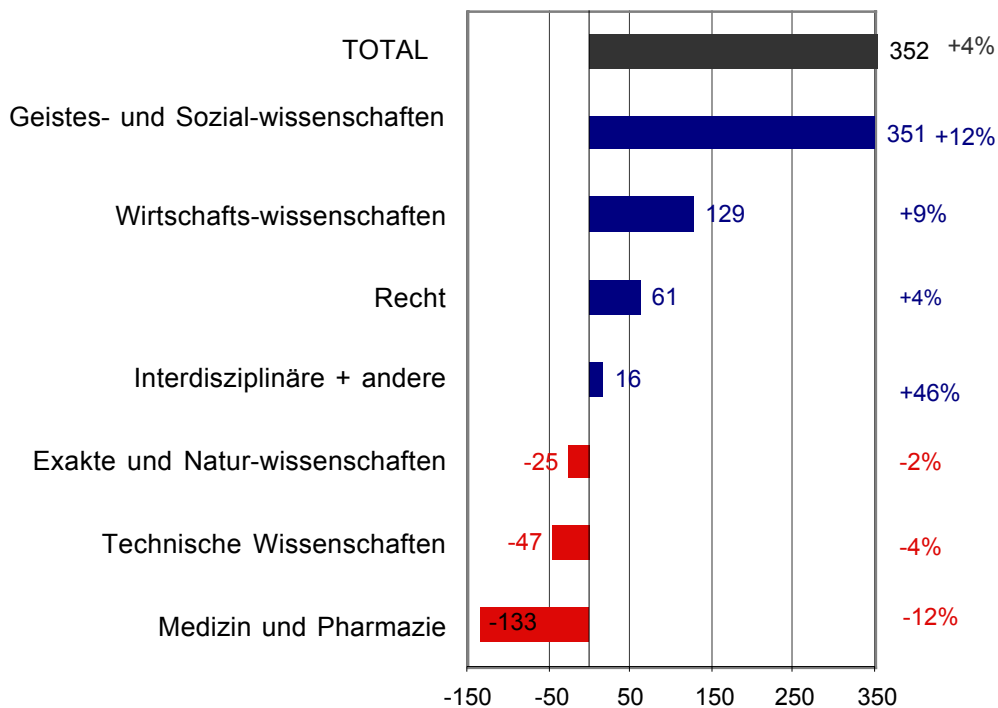
Abbildung 7: Veränderung der Diplome/Lizentiate an universitären Hochschulen nach Fachbereichsgruppe 2003 gegenüber 1994



Quelle: BFS

2003 wurden an den universitären Hochschulen der Schweiz 4% mehr Diplome registriert als 2002. Dabei nahmen die Abschlüsse in Medizin und Pharmazie (-12%) stark und in den Technischen Wissenschaften und Exakten und Naturwissenschaften leicht (-4% bzw. -2%) ab. Demgegenüber stieg die Anzahl der Abschlüsse in den Geistes- und Sozialwissenschaften (+12%) sowie den Wirtschaftswissenschaften (+9%). Die Abschlüsse in den Rechtswissenschaften nahmen im gleichen Umfang wie der Durchschnitt aller Fachbereichsgruppen zu (+4%).

Abbildung 8: Veränderung der Diplome/Lizentiate an universitären Hochschulen nach Fachbereichsgruppe 2002-2003



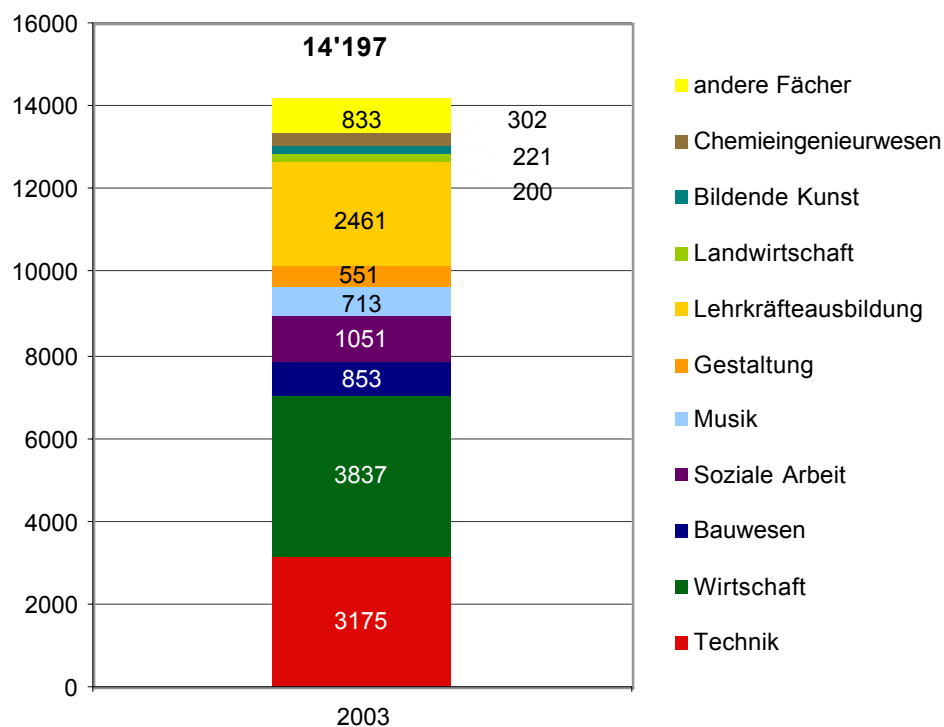
Quelle: BFS

3.2 Fachhochschulen

3.2.1 Studienanfänger/innen³

Im Jahr 2003 meldeten sich in der Schweiz rund 14'200 Personen für ein Studium an einer Fachhochschule an. Die Anzahl der Studienanfänger/innen an Fachhochschulen ist somit um rund ein Viertel geringer wie die der Neueintritte an den universitären Hochschulen. Je rund *ein Viertel* der Neueintritte an Fachhochschulen entfällt auf die Fachbereiche Technik und Wirtschaft, die übrige Hälfte auf andere Fächer. Die *ingenieurrelevanten Fachbereichsgruppen Technik, Bauwesen und Chemieingenieurwesen* machten im Jahr 2003 31% (bzw. 4'249) aller erfassten Neueintritte an den schweizerischen Fachhochschulen aus.

Abbildung 9: Studienanfänger/innen an Fachhochschulen nach Fachbereichsgruppe 2003

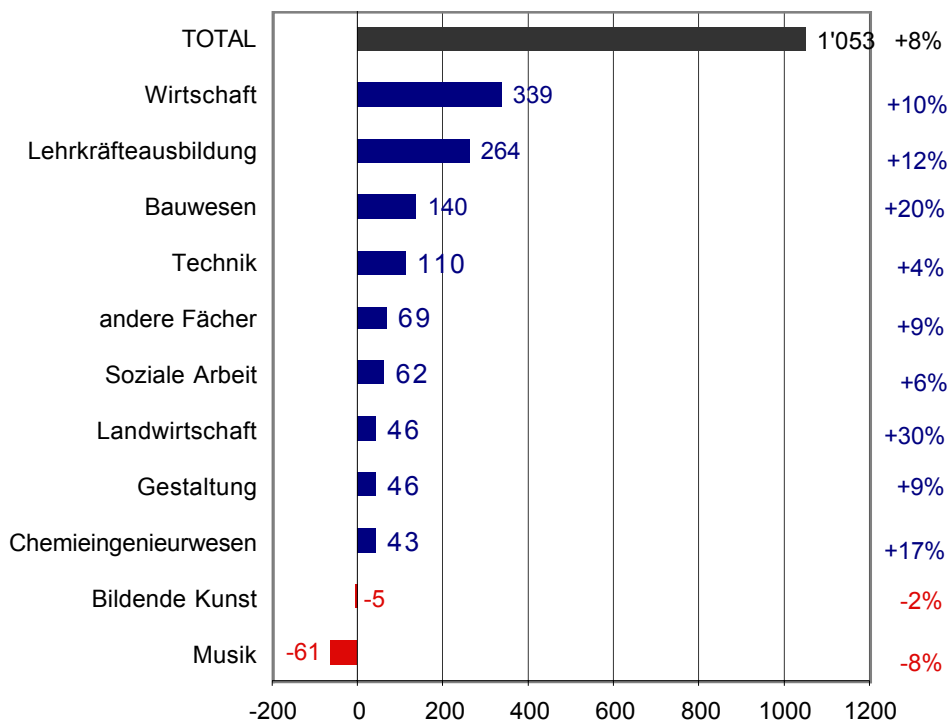


Quelle: BFS

³ Als Studienanfänger/innen gelten alle Personen, die sich im 1. Studienjahr befinden (= Studierende im 1. Studienjahr). Repetierende oder Personen, die vorgängig in einem anderen Fachbereich derselben Stufe studiert haben, sind inbegriffen.

Nach dem sprunghaften Anstieg im Jahr 2002 erhöhte sich die Zahl der Neuimmatrikulationen an Fachhochschulen 2003 weiterhin stark. Gegenüber dem Vorjahr meldeten sich mit 14'197 Personen acht Prozent mehr Personen zu einem Fachhochschulstudium an. Fast alle Fachbereichsgruppen verzeichneten eine Zunahme an Studienanfänger/innen, einzig die Fachbereiche Bildende Kunst und Musik Bauwesen nahmen leicht ab. In absoluten Zahlen nahm die Anzahl der Studienanfänger/innen in den der Fachbereichen Wirtschaft (+389), Lehrkräfteausbildung (+264), Bauwesen (+140) und Technik (+110) am stärksten zu.

Abbildung 10: Veränderung der Studienanfänger/innen an Fachhochschulen nach Fachbereichsgruppe 2002-2003



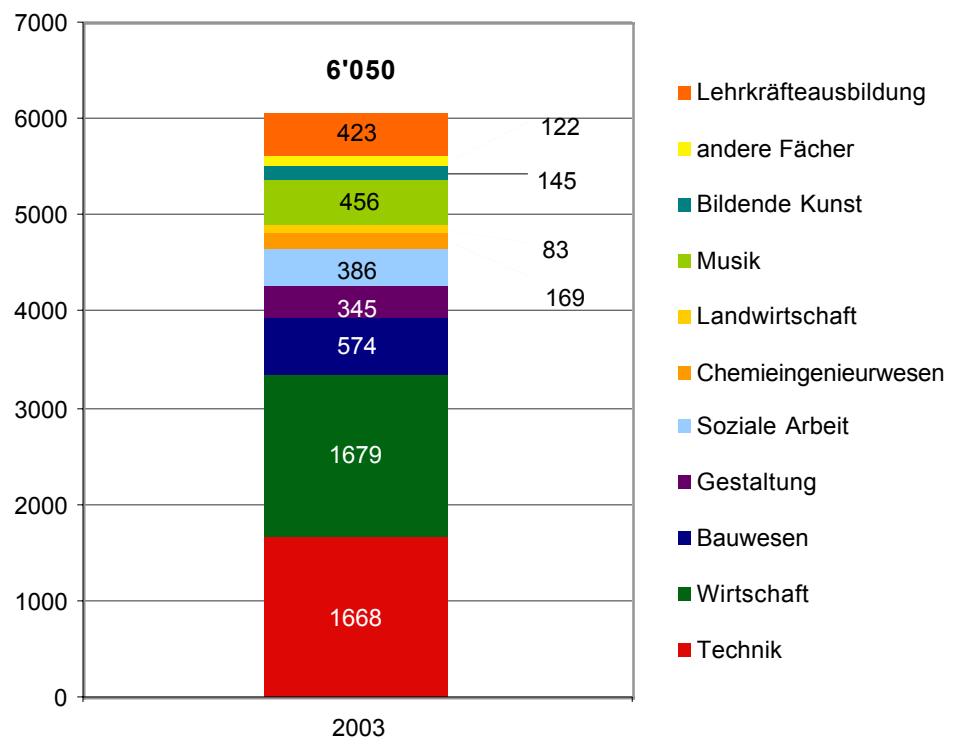
Quelle: BFS

3.2.2 Diplome

Auch bei den Abschlüssen an Fachhochschulen zeigt sich die grosse Bedeutung der technischen Fächer und der Wirtschaft. 2003 wurden knapp *ein Drittel der Abschlüsse in technischen Fächern* (Fachbereichsgruppen Technik, Bauwesen und Chemieingenieurwesen) sowie knapp ein Drittel der Abschlüsse im Bereich Wirtschaft verzeichnet. Alle weiteren Fachbereichsgruppen (Gestaltung, Soziale Arbeit, Landwirtschaft, Musik, Bildende Kunst und Theater) machen zum heutigen Zeitpunkt zusammen rund ein Drittel der Diplomabschlüsse an Fachhochschulen aus – gegenüber 2002 (24%) bedeutet dies eine relative Zunahme, die sich in Zukunft noch verstärken wird. Insbesondere die Anzahl der Lehrkräfte (2003: 7% aller Abschlüsse) wird sich durch die Einbindung der Pädagogischen Hochschulen in das Fachhochschulsystem zukünftig erhöhen bzw. stabilisieren.

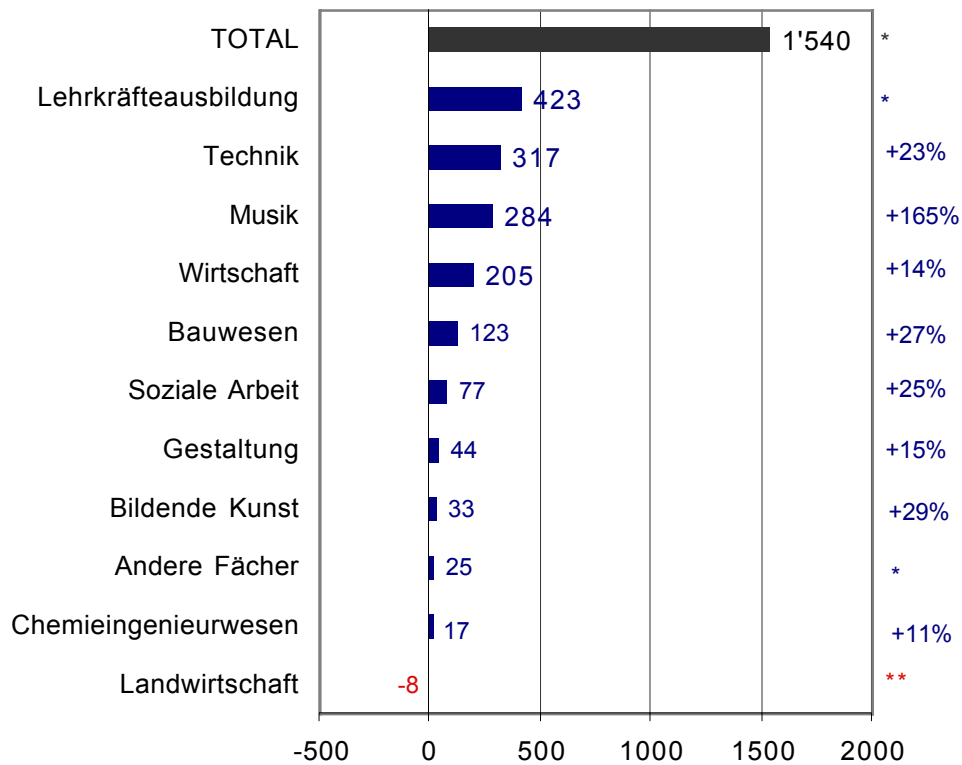
Die Fachhochschuldiplome sind im Jahr 2001 zum ersten Mal in der Klassifikation des Schweizerischen Hochschulinformationssystems (SHIS) erfasst und somit direkt vergleichbar mit den Studienanfänger/innenzahlen der einzelnen Fachbereichsgruppen. Aufgrund des neuen Erfassungssystems ist es jedoch nicht möglich, Veränderungen geschlossen über einen längeren Zeitraum aufzuzeigen.

Abbildung 11: Diplomabschlüsse an Fachhochschulen nach Fachbereichsgruppe 2003



Quelle: BFS; *Aufgrund der Neustrukturierung der Fachhochschulen werden keine %-Werte ausgewiesen

Abbildung 12: Veränderung der Diplome an Fachhochschulen nach Fachbereichsgruppe 2002-2003



Quelle: BFS; *Aufgrund der Neustrukturierung der Fachhochschulen werden keine %-Werte ausgewiesen; ** Im Jahr 2002 hat das BFS eine neue Nomenklatur für die Aggregation von Studiengängen zu Fachbereichen bzw. Fachbereichsgruppen eingeführt. Der bis dato der Landwirtschaft zugehörige Studiengang Lebensmitteltechnologie wird 2002 der Biotechnologie bzw. dem Chemieingenieurwesen zugerechnet. Dies erklärt die Abnahme der Abschlüsse in der Fachbereichsgruppe Landwirtschaft (-8) sowie die gleichzeitige Zunahme der Abschlüsse im Chemieingenieurwesen (+17).

Gegenüber 2002 haben die ingenieurtechnisch ausgerichteten Fachbereichsgruppen bei den Diplomen deutlich zulegen können (Technik: +23%; Bauwesen: +27%; Chemieingenieurwesen: +11%).

4. Ingenieurangebot an universitären Hoch- und Fachhochschulen

Um aufzuzeigen, wie sich das Angebot an Ingenieur/innen seit 1994 verändert hat, werden in diesem Kapitel die einzelnen Ingenieur-Fachrichtungen aggregiert ausgewiesen. Die Abgrenzung entspricht grösstenteils den offiziellen Kategorien der technischen Fächer vom Bundesamt für Statistik. Es wurden folgende Fachrichtungen verwendet (eine genauere Auflistung der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen findet sich im Anhang):

- Für die *universitären Hochschulen* wurde die Fachbereichsgruppe "*Technische Wissenschaften*" (ohne Agrar- und forstwissenschaftliche Fachrichtungen) verwendet. Zusätzlich wurde der Studiengang *Informatik*, der in der offiziellen Hochschulstatistik zum Fachbereich der Exakten Wissenschaften zählt, mit einbezogen.
- An den *Fachhochschulen* wurden ausschliesslich die drei Fachbereiche *Bauwesen*, *Technik* und *Chemieingenieurwesen* betrachtet.

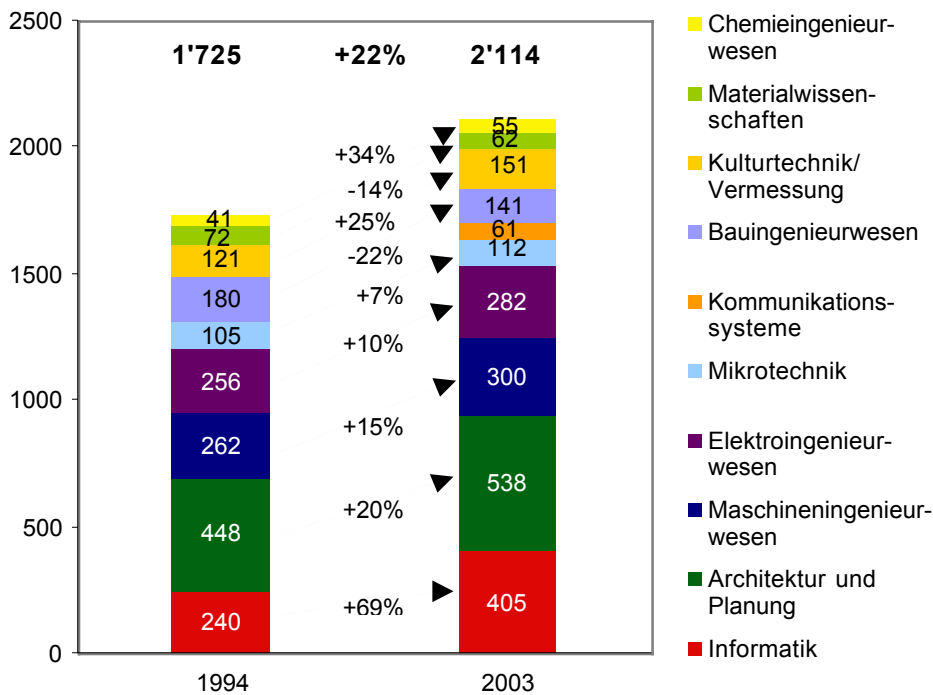
4.1 Studienanfänger/innen

4.1.1 Universitäre Hochschulen

Bei der Betrachtung der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen zeigt sich eine starke Zunahme von 1'725 auf 2'108 Studieneintritte gegenüber 1994 (+22%). Nach einem Rückgang zwischen 1994 und 1995 stiegen die Studienanfänger/innenzahlen der entsprechenden Fachrichtungen zwischen 1995 und 2002 wieder kontinuierlich an; allein zwischen 1999 und 2001 erhöhten sie sich jährlich um rund 9%. Der tendenzielle Anstieg bis 2002 ist einerseits auf die doppelten Maturajahrgänge im Jahr 2001, andererseits aber auch auf die explosionsartige Entwicklung der Informatik zurückzuführen, deren Studienanfänger/innenzahl sich zwischen 1995 und 2002 verdoppelte. Im Jahr 2003 war die *Entwicklung erstmals wieder rückläufig*.

Gegenüber 1994 haben neben der Informatik (+69%) auch die Studiengänge Chemieingenieurwesen (+34%), Kulturtechnik/Vermessung (+25%) und Architektur und Planung (+20%) stark zulegen können. Die Studiengänge Maschinen- und Elektroingenieurwesen sowie Mikrotechnik und Kommunikationssysteme verzeichneten ebenfalls Zuwächse. Die Studiengänge Bauingenieurwesen (-22%) und Materialwissenschaften (-14%) verzeichneten hingegen gegenüber 1994 einen Rückgang der Studienanfänger/innenzahlen.

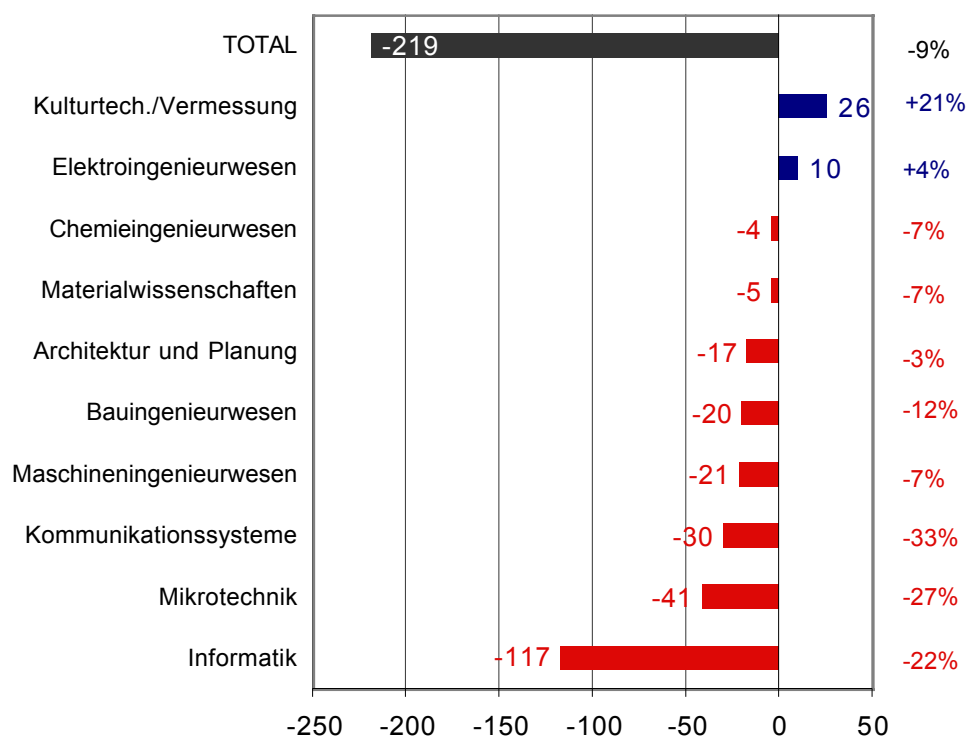
Abbildung 13: Veränderung der Studienanfänger/innen der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen 2003 gegenüber 1994*



Quelle: BFS; *da in der Fachrichtung *Betriebs- und Produktionswissenschaften* 1994 kein und 2003 nur 7 Studienanfänger/innen das Studium begannen, wird die Fachrichtung in der Graphik nicht dargestellt

Im Jahr 2003 begannen *rund 9% weniger* Personen ein Studium der ausgewählten Fachrichtungen als 2002. Besonders stark abgenommen haben zwischen 2002 und 2003 die Neueintritte in der Fachrichtung Informatik (-117 Neueintritte; -22%), aber auch in den Fachrichtungen Mikrotechnik (-41; -27%) und Kommunikationssysteme (-30; -33%). Ebenfalls abgenommen haben die Studienanfänger/innenzahlen in den Fachrichtungen Maschineningenieurwesen (-21; -7%), Bauingenieurwesen (-20; -12%), Architektur und Planung (-17; -3%), Materialwissenschaften (-5; -7%) sowie Chemieingenieurwesen (-4; -7%). Zugenommen haben hingegen Kulturtechnik/Vermessung (+26; +21%) und Elektroingenieurwesen (+10; +4%).

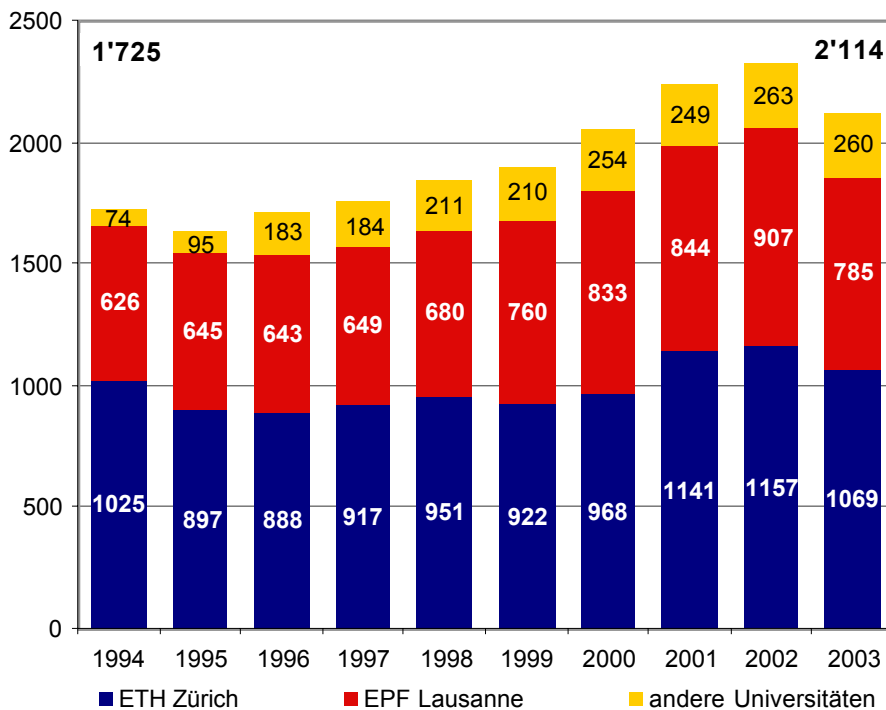
Abbildung 14: Veränderung der Studienanfänger/innen der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen 2002-2003



Quelle: BFS

Die Zahl der Neueintritte hat sich in den ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen seit 1994 an der *EPF Lausanne* um rund 25%, an der *ETH Zürich* deutlich weniger stark um 4% erhöht. Die Zahl der Studienanfänger/innen ist im Jahr 2003 sowohl an der *ETH Zürich* als auch an der *EPF Lausanne* nach dem Spitzenjahr 2002 stark auf das Niveau Ende der 90er Jahre bzw. des Jahres 2000 gesunken. 2003 verzeichnete die *EPF Lausanne* 785 Studieneintritte, was einem Anteil von 37% am Total aller ausgewählten Fachbereiche entspricht. Knapp 51% (bzw. 1'069) der Neueintritte finden sich an der *ETH Zürich* sowie 12% (bzw. 260) an anderen universitären Hochschulen. Abbildung 15 zeigt zudem die tendenzielle Abnahme der Studienanfänger/innen zwischen 1994 und 1995 sowie das darauffolgende kontinuierliche Wachstum bis 2002.

Abbildung 15: Studienanfänger/innen der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen nach Schule 1994-2003

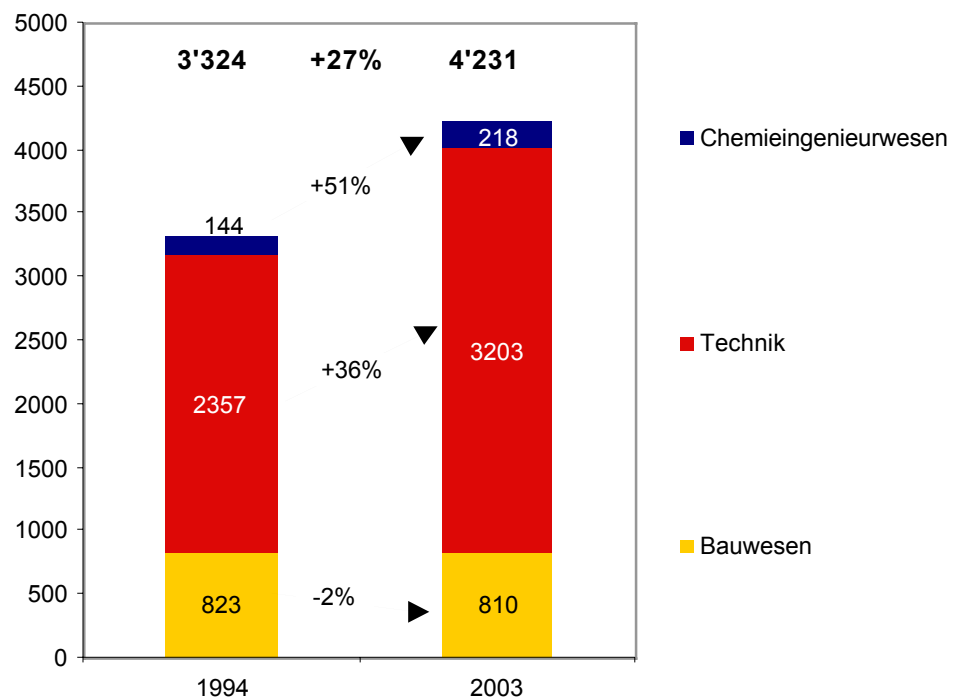


Quelle: BFS

4.1.2 Fachhochschulen

Die Studienanfänger/innen an den Fachhochschulen der ausgewählten Fachbereiche (Bauwesen, Technik und Chemieingenieurwesen) lagen 2003 bei über 4'200 Personen und somit auf dem höchsten Stand der letzten zehn Jahre. Die Zahlen waren zwischen 1994 und 1997 rückläufig, stiegen seither jedoch stark an (+44% seit 1997). Verglichen mit 1994 nahmen die Studienanfänger/innenzahlen des Bereiches Bauwesen leicht ab (-2%), während sie in den Fachbereichen Technik und Chemieingenieurwesen deutlich zunahmen (+36% bzw. +51%).

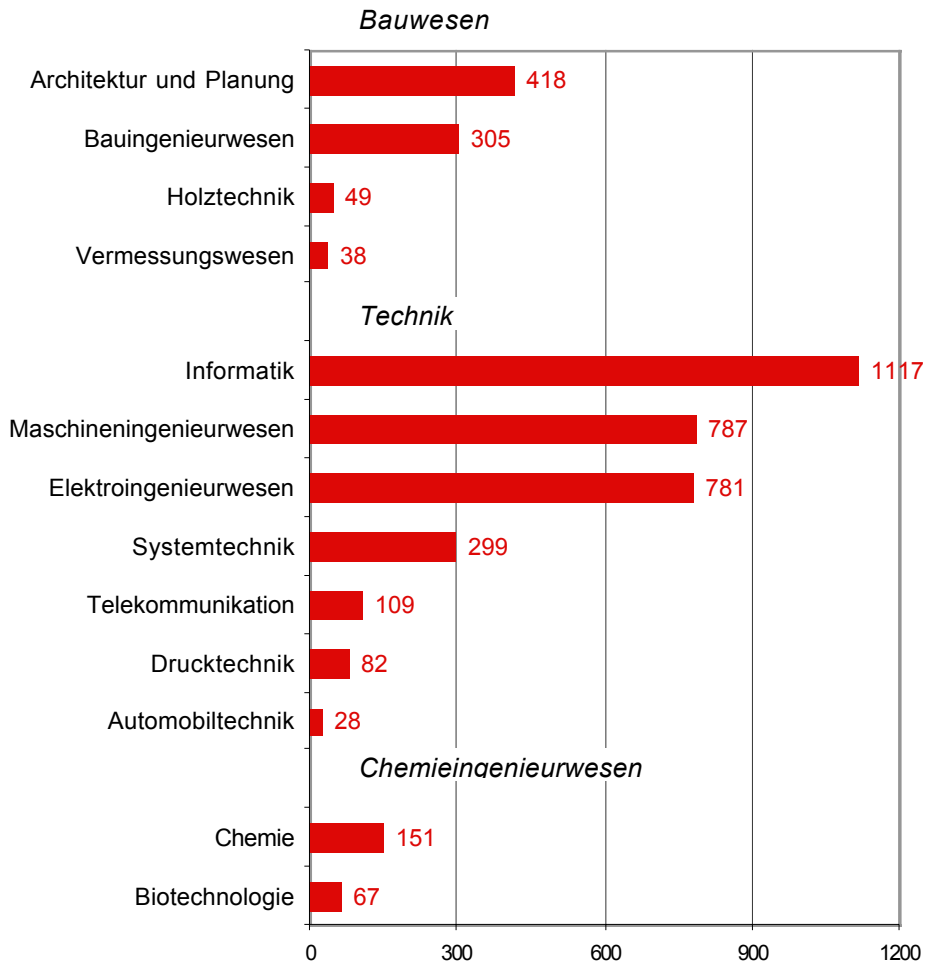
Abbildung 16: Veränderung der Studienanfänger/innen der ausgewählten Fachbereiche an Fachhochschulen 2003 gegenüber 1994



Quelle: BFS

Informatik war 2003 wie auch in den Vorjahren mit 1'117 Studienanfänger/innen das beliebteste aller technischen Fächer, gefolgt von Maschineningenieurwesen (787 Neueintritte) und Elektroingenieurwesen (781 Neueintritte). Die Fächer Architektur/Planung und Bauingenieurwesen, die zusammen einen grossen Teil des Fachbereichs Bauwesen ausmachen, verzeichneten ebenfalls hohe Studienanfänger/innenzahlen (418 bzw. 305 Neueintritte).

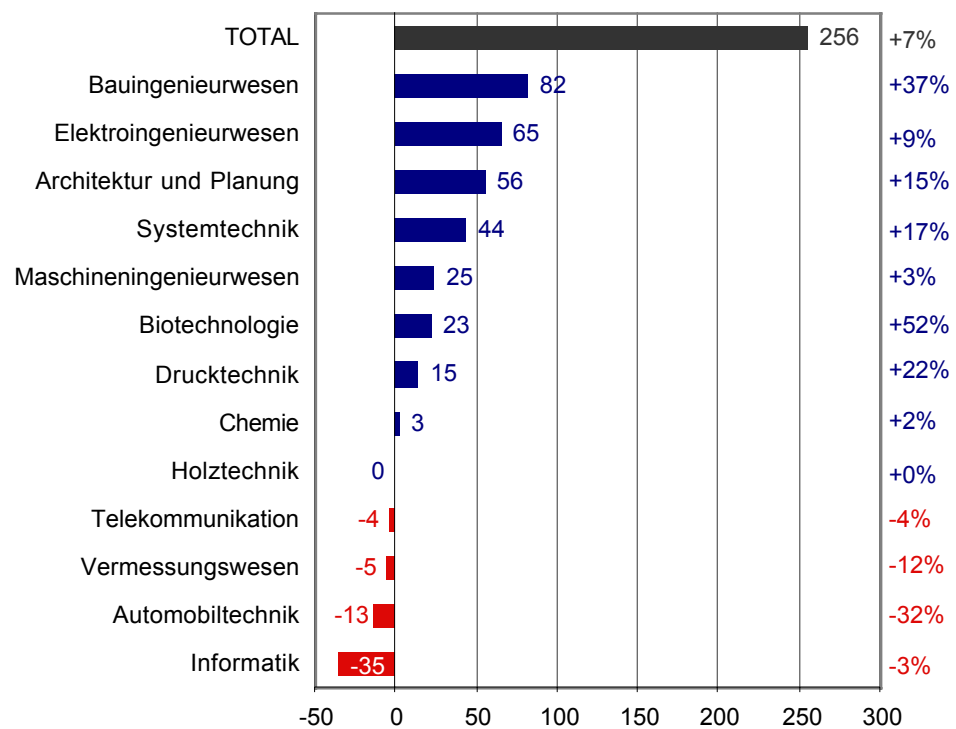
Abbildung 17: Studienanfänger/innen an Fachhochschulen nach Studiengang 2003



Quelle: BFS

Die Zahl der Studienanfänger/innen in den ausgewählten Fachrichtungen nahm zwischen 2002 und 2003 um 7% (bzw. 256) zu. Am stärksten gewachsen ist dabei der Studiengang Bauingenieurwesen (+82 Neueintritte; +37%). Den zweitgrössten absoluten Zuwachs verzeichnete der Studiengang Elektroingenieurwesen (+65 Neueintritte; +9%). Der relativ neue Studiengang Biotechnologie verzeichnete - auf zwar niedrigem Niveau - ein kräftiges Plus von 52%. Bei der Informatik zeichnet sich der Abwärtstrend nach den geringen Zuwächsen von 4% bis 9% in den Vorjahren nun deutlicher ab: erstmals ging die Anzahl der Studienanfänger/innen 2003 leicht um 3% zurück (35 Neueintritte weniger als 2002). Die weiteren Studiengänge verzeichneten Zu- bzw. Abnahmen von -13 bis +56 Personen. Bei der Automobiltechnik ist der starke Rückgang um 32% gegenüber 2002 sehr auffällig.

Abbildung 18: Veränderung der Studienanfänger/innen an Fachhochschulen nach Studiengang 2002-2003

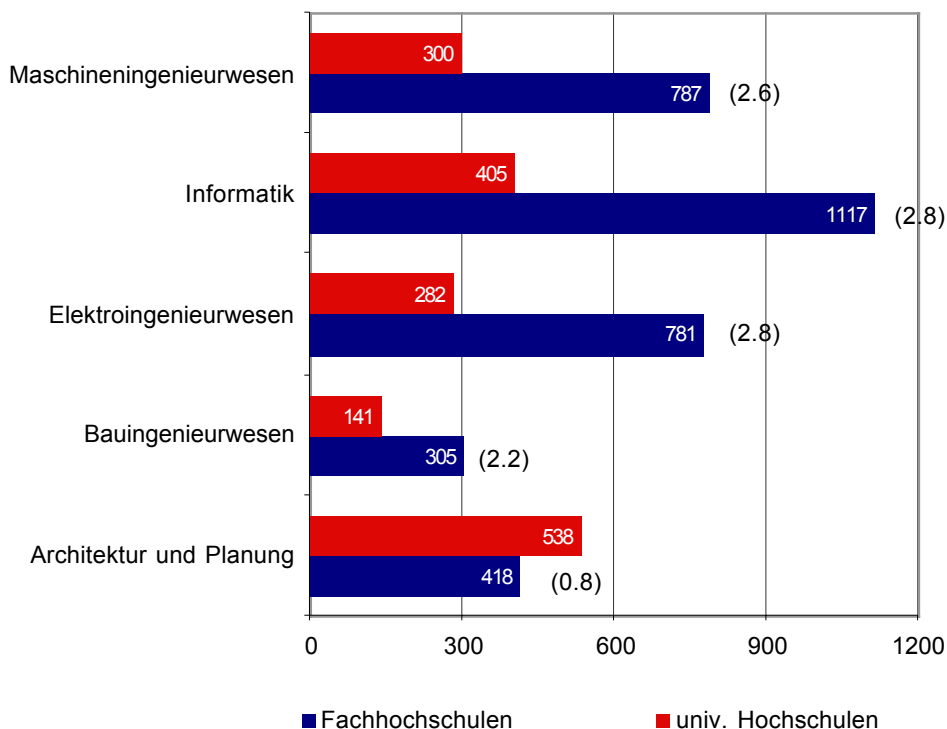


Quelle: BFS

4.1.3 Vergleich der Studienanfänger/innen zwischen universitären Hochschulen und Fachhochschulen

Vergleicht man ausgewählte ingenieurwissenschaftliche Studiengänge der Fachhochschulen mit den entsprechenden Fachrichtungen der universitären Hochschulen, zeigt sich generell die zahlenmässige Überlegenheit der Fachhochschulen. So nahmen 2003 doppelt so viele Personen ein Studium an den Fachhochschulen auf wie an den universitären Hochschulen, 1994 waren es 1.9 mal so viele Personen (vgl. Abbildung 19). Der "Vorsprung" der Fachhochschulen gegenüber den universitären Hochschulen hat sich somit vergrössert. In den Fächern Elektroingenieurwesen und Informatik liegt die Zahl der Studienanfänger/innen an den universitären Hochschulen nur bei 36% der Fachhochschulen. Auch Maschineningenieurwesen und Bauingenieurwesen weisen an den universitären Hochschulen deutlich niedrigere Anfänger/innenzahlen aus, die im Schnitt 50-60% unter denjenigen der Fachhochschulen liegen. Einzig bei der Studienrichtung Architektur und Planung liegen die universitären Hochschulen zahlenmässig höher.

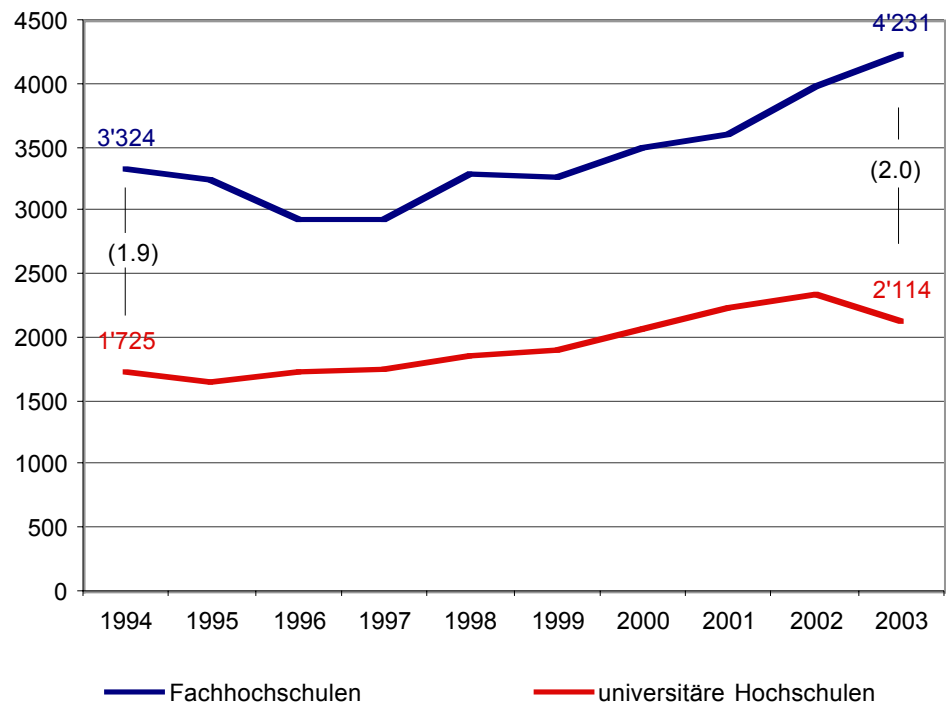
Abbildung 19: Studienanfänger/innen einzelner Fachrichtungen 2003: Vergleich Fachhochschulen/universitäre Hochschulen (in Klammern: Verhältnisfaktoren)



Quelle: BFS

Über die letzten zehn Jahre haben die Studienanfänger/innen an Fachhochschulen und universitären Hochschulen etwa im gleichen Masse zugenommen. Allerdings schwächte sich der positive Trend bei den universitären Hochschulen 2002 leicht ab, während die Fachhochschulen 2002 wie auch 2003 einen sprunghaften Anstieg verzeichnen konnten. Abb. 19 zeigt die Veränderung der Studienanfänger/innen in absoluten Zahlen und macht somit die Unterschiede im Volumen deutlich.

Abbildung 20: Studienanfänger/innen der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an Fachhochschulen und universitären Hochschulen 1994-2003 (in Klammern: Verhältnisfaktoren)



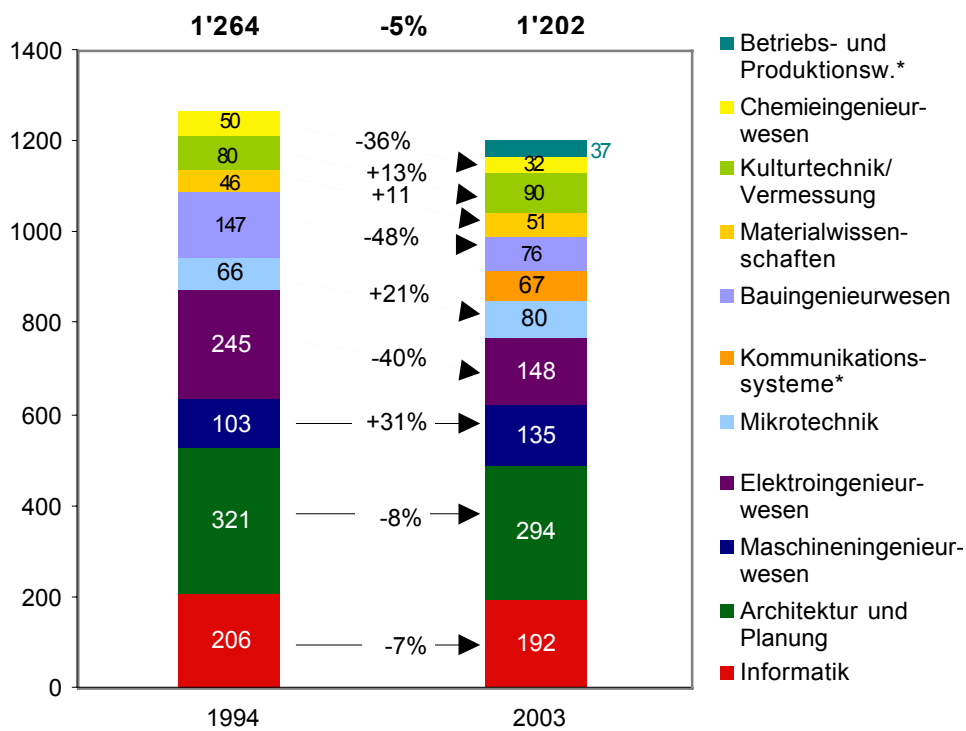
Quelle: BFS

4.2 Diplome

4.2.1 Universitäre Hochschulen

In den ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen nahm die Zahl der Abschlüsse gegenüber 1994 um 5% ab. Einen überdurchschnittlichen Zuwachs zeigen die Fachrichtungen Maschineningenieurwesen (+31%) und Mikrotechnik (+21%). Überdurchschnittlich stark hat im gleichen Zeitraum dagegen die Anzahl der Diplome im Bauingenieurwesen (-48%), im Elektroingenieurwesen (-40%) und im Chemieingenieurwesen (-36%) abgenommen.

Abbildung 21: Veränderung der Diplome der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen 2003 gegenüber 1994

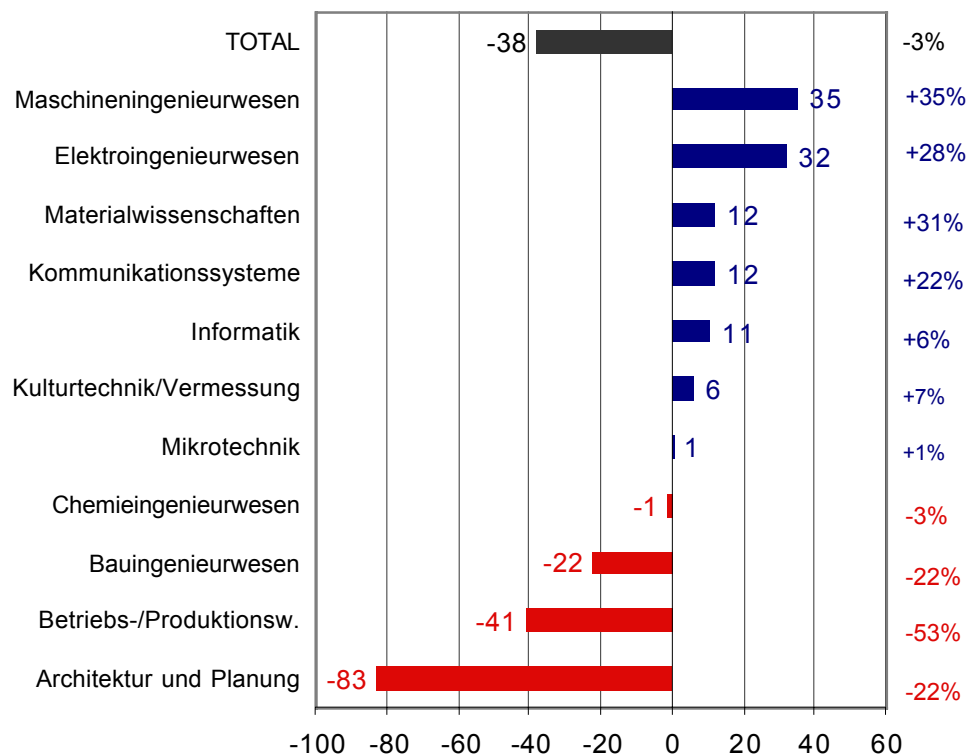


* 1994 noch keine Diplome

Quelle: BFS

Zwischen 2002 und 2003 blieb die Zahl der Diplome in den ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen insgesamt relativ stabil, wobei die Diplomand/innenzahlen zwischen den einzelnen Studiengängen stark schwanken. Rückläufig waren zwischen 2002 und 2003 die Fächer Betriebs- und Produktionswissenschaften (-53%), Architektur (-22%), Bauingenieurwesen (-22%) sowie Chemieingenieurwesen (-3%). Leicht zulegen konnten dagegen die Fächer Kulturtechnik/Vermessung (+7%), Informatik (+6%) und Mikrotechnik (+1%). Überdurchschnittlich starke Zuwächse konnten die Fachrichtungen Maschineningenieurwesen (+35%), Materialwissenschaften (+31%), Elektroingenieurwesen (+28%) und Kommunikationssysteme (+22%) verzeichnen.

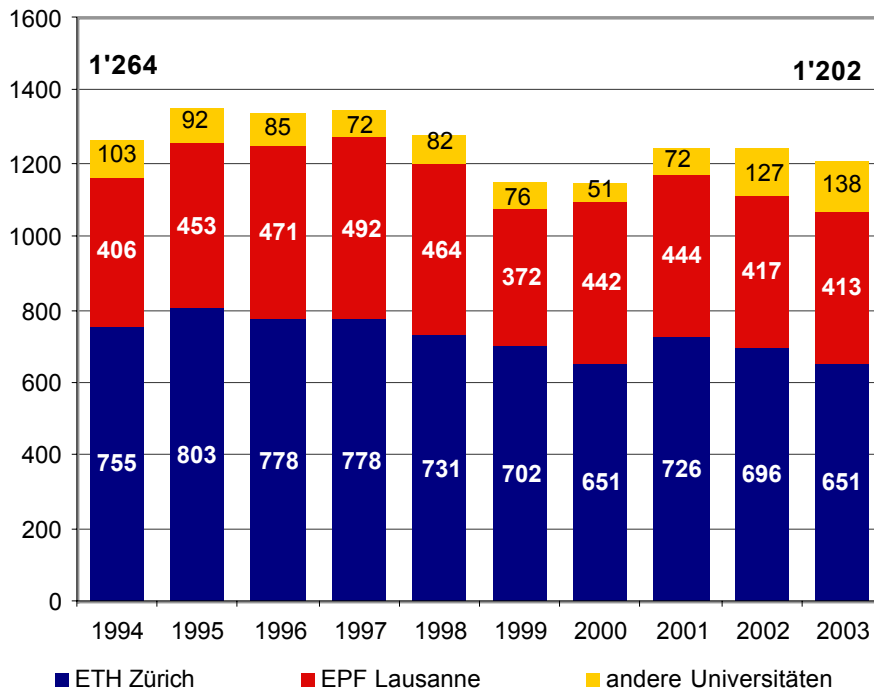
Abbildung 22: Veränderung der Diplome der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen 2002-2003



Quelle: BFS

Die Diplomzahlen waren gegenüber 2002 sowohl an der ETH Zürich wie auch an der EPF Lausanne rückläufig, während sie bei den übrigen schweizerischen Universitäten zunahmen. Verglichen mit 1994 blieb die Zahl der Abschlüsse an der EPF Lausanne jedoch konstant, während sie an der ETH Zürich um 14% abnahm. An den übrigen Hochschulen stieg die Zahl der Diplome im langjährigen Vergleich nach einem Tief im Jahr 2000 wieder kontinuierlich an.

Abbildung 23: Diplome der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen nach Schule 1994-2003

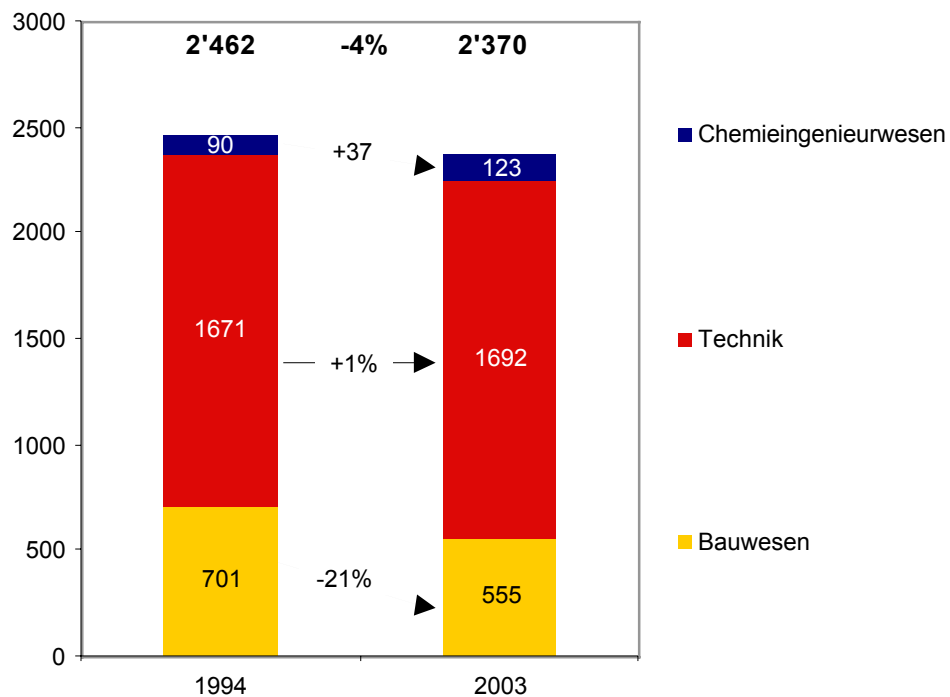


Quelle: BFS

4.2.2 Fachhochschulen

Die Anzahl der Diplome ist 2003 im Vergleich zu 1994 in den technischen Fächern der schweizerischen Fachhochschulen um 4% zurückgegangen. Die Abnahme ist auf den Fachbereich Bauwesen zurückzuführen, in dem die Anzahl der Abschlüsse stark (-21%) zurückging. Chemieingenieurwesen und Technik haben dagegen über diesen Zeitraum zugenommen (+37% bzw. +1%).

Abbildung 24: Veränderung der Diplome der ausgewählten Fachbereiche an Fachhochschulen 2003 gegenüber 1994



Quelle: BFS

Mit 534 Diplomen hat sich die Informatik 2003 neu an erster Stelle vor dem Elektroingenieurwesen (439 Diplome) positioniert. Informatik ist somit hinsichtlich Studienanfänger/innenzahlen und Abschlüssen zum grössten technischen Studiengang an Fachhochschulen geworden. Dahinter folgen Maschineningenieurwesen (424 Diplome) und Architektur/Planung (334 Diplome). Aufgrund der weiterhin sehr hohen Anfänger/innenzahlen ist im Fach Informatik in den nächsten Jahren mit einem weiteren deutlichen Zuwachs der Diplomzahlen zu rechnen (vgl. Abschnitt 4.6).

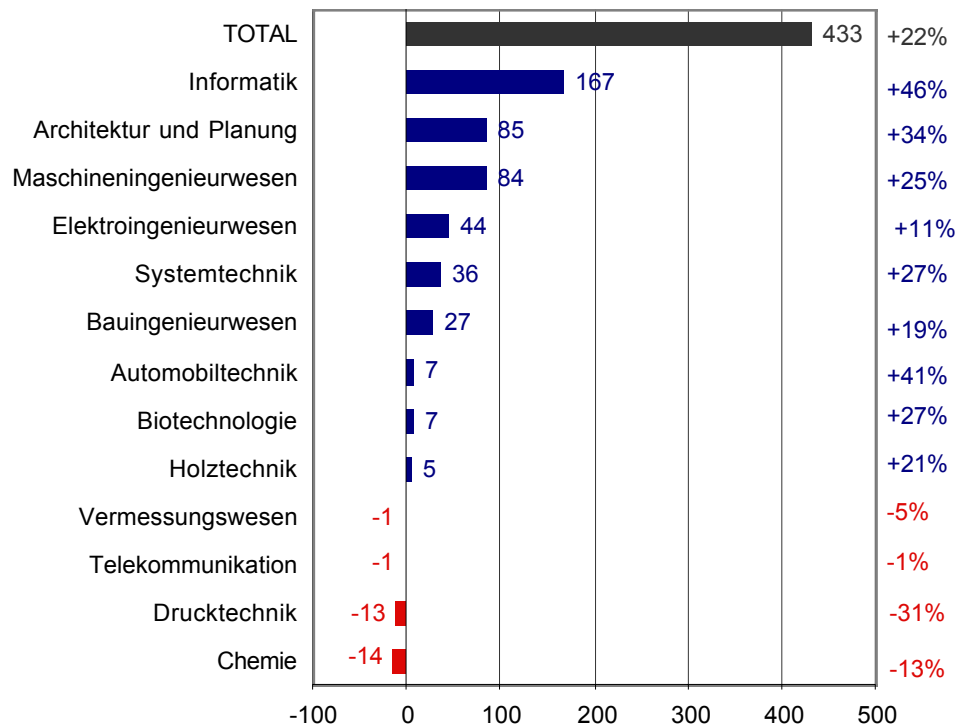
Abbildung 25: Diplome an Fachhochschulen nach Studiengang 2003



Quelle: BFS

Betrachtet man die *Veränderung der Abschlüsse zwischen 2002 und 2003*, so konnten die Fachrichtungen Informatik (+167; +46%) und Architektur/Planung (+85; +34%) sowohl absolut als auch relativ die grössten Zuwächse verzeichnen. Das Maschineningenieurwesen (+84; +25%), das Elektroingenieurwesen (+44; +11%), die Systemtechnik (+36; +27%) und das Bauingenieurwesen (+27; +19%) konnten ebenfalls deutlich zulegen. Relativ stark rückläufig waren zwischen 2002 und 2003 die Fächer Drucktechnik (-13; -31%) und Chemieingenieurwesen (-14; -13%).

Abbildung 26: Veränderung der Diplome der ausgewählten Ingenieurfachrichtungen an Fachhochschulen 2002-2003

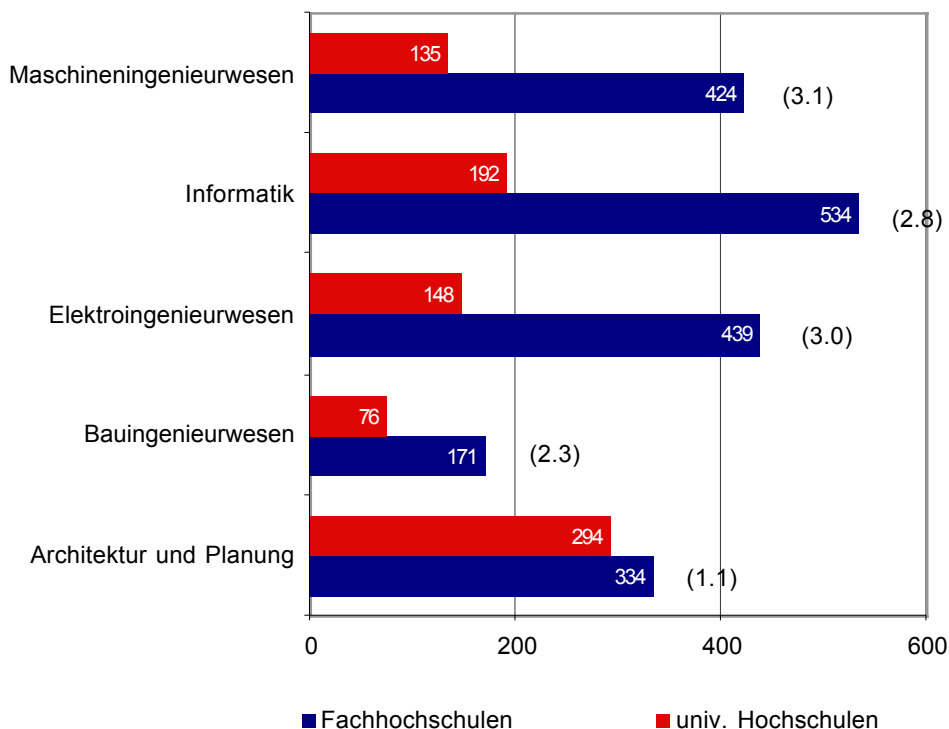


Quelle: BFS

4.2.3 Vergleich der Diplome zwischen universitären Hochschulen und Fachhochschulen

Wie bereits bei den Studienanfängerzahlen ist auch die Zahl der Abschlüsse an Fachhochschulen in vergleichbaren Fachrichtungen deutlich höher als an universitären Hochschulen. Am grössten ist die Differenz der Abschlüsse sowohl absolut als auch prozentual beim Maschinen- und Elektroingenieurwesen, wo die Diplome an den universitären Hochschulen nur rund ein Viertel bis ein Drittel der Fachhochschuldiplome ausmachen. In der Informatik beträgt die Zahl der Diplome an universitären Hochschulen lediglich zwei Fünftel von derjenigen der Fachhochschulen. Die Abschlüsse in Bauingenieurwesen liegen an Fachhochschulen, verglichen mit universitären Hochschulen, etwa doppelt so hoch. Auch in Architektur/Planung weisen die Fachhochschulen im Jahr 2003 neu leicht höhere Diplomzahlen auf als die universitären Hochschulen. Zählt man die Abschlüsse der genannten fünf Studiengänge zusammen, weisen die Fachhochschulen mit 1'902 mehr als doppelt so viele Abschlüsse als die universitären Hochschulen (845 Abschlüsse) auf.

Abbildung 27: Diplome einzelner Fachrichtungen 2003: Vergleich Fachhochschulen/universitäre Hochschulen (*in Klammern: Verhältnisfaktoren*)

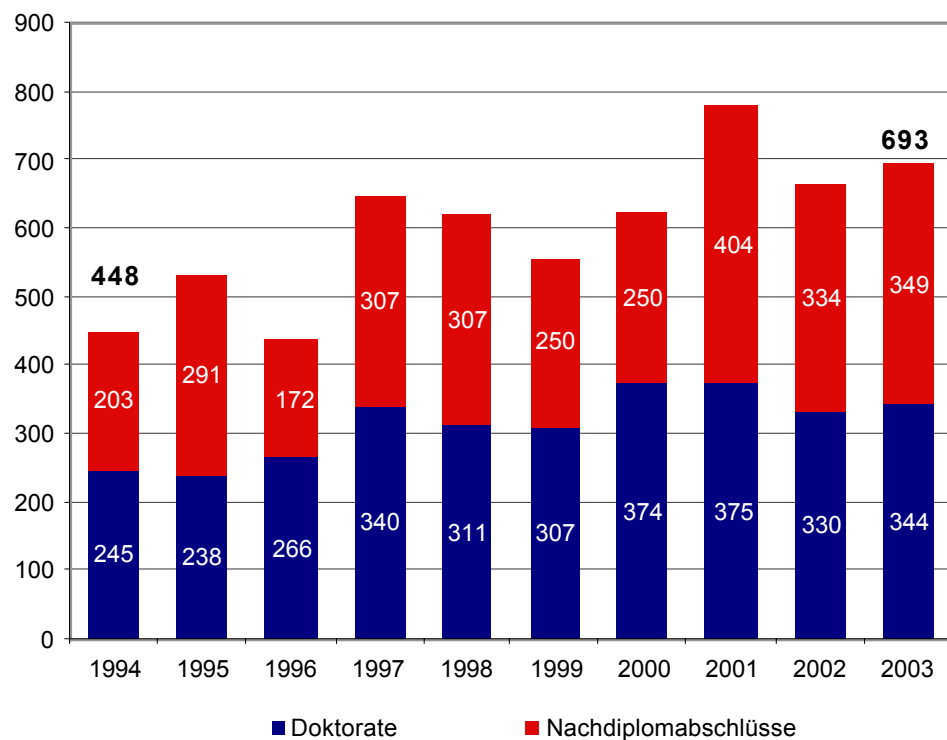


Quelle: BFS

4.3 Doktorate und Nachdiplomabschlüsse

Die Zahl der Nachdiplomabschlüsse (NDS-Abschlüsse) und Doktorate der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an *universitären Hochschulen* hat sich in den letzten zehn Jahren um rund 50% erhöht. Nach dem Spitzenjahr 2001 (779 Abschlüsse) wurden 2003 mit insgesamt 693 deutlich weniger Abschlüsse in den ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen erzielt. Der Rückgang betraf die Nachdiplomabschlüsse in nahezu gleicher Höhe wie die Doktorate (-7% bzw. -8% gegenüber 2001). Gegenüber 2002 haben sowohl Nachdiplomabschlüsse wie auch Doktorate jedoch wieder leicht zugenommen.

Abbildung 28: Doktorate und Nachdiplomabschlüsse der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen 1994-2003



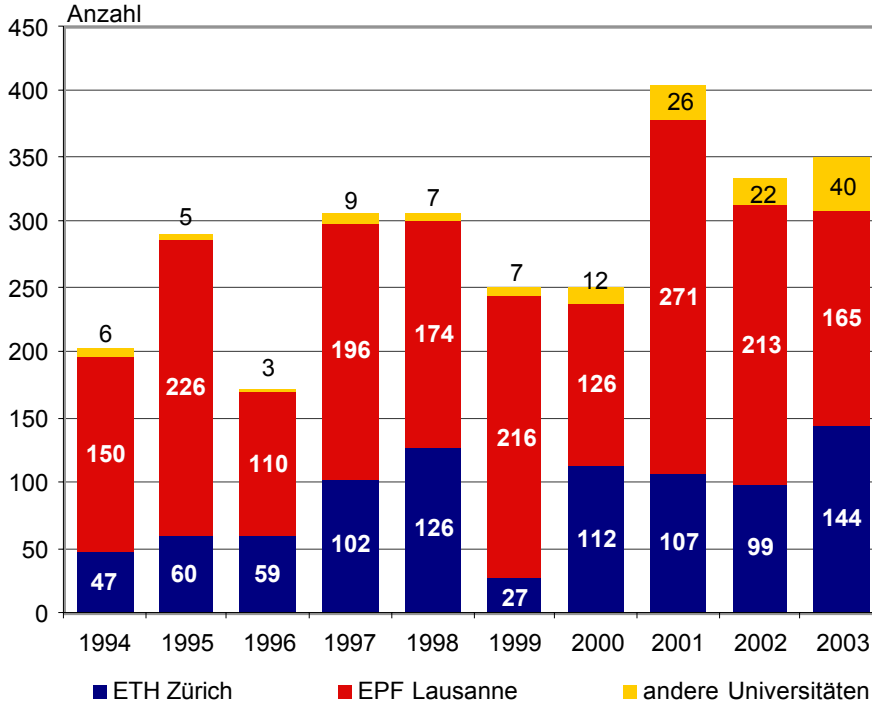
Quelle: BFS

Doktorate: Die Doktorate der ausgewählten Fachrichtungen haben im letzten Jahrzehnt um etwa ein Drittel zugenommen. 2003 wurden 344 Doktorate abgeschlossen, was in etwa dem Niveau Ende der 90er Jahre entspricht. Entgegen den Nachdiplomstudien weist die ETH Zürich bei den Doktoraten einen leicht höheren Anteil als die EPF Lausanne auf. Der Anteil der Doktorate, die in den ausgewählten Fachrichtungen an der EPF Lausanne abgeschlossen wurden, schwankte in der betrachteten Zeitperiode 1994-2003 zwischen rund 30% und 45%, an der ETH Zürich zwischen rund 45%-60%.

Nachdiplomstudien: Seit einem sprunghaften Anstieg 1992/93 von 26 auf 202 NDS-Abschlüsse liegen diese seit den 90er Jahren zahlenmässig in der Nähe der Doktorate, lediglich im Spitzenjahr 2001 überstiegen sie dieselben um ca. 30 Abschlüsse. Nachdiplomstudien wurden in den ausgewählten Fachrichtungen in der Vergangenheit hauptsächlich an der EPF Lausanne angeboten. Im Jahr 2003 näherte sich die Anzahl der Abschlüsse an der ETH Zürich jedoch derjenigen der EPF Lausanne an. 2003 wurden 47% der Nachdiplomstudien in den ausgewählten

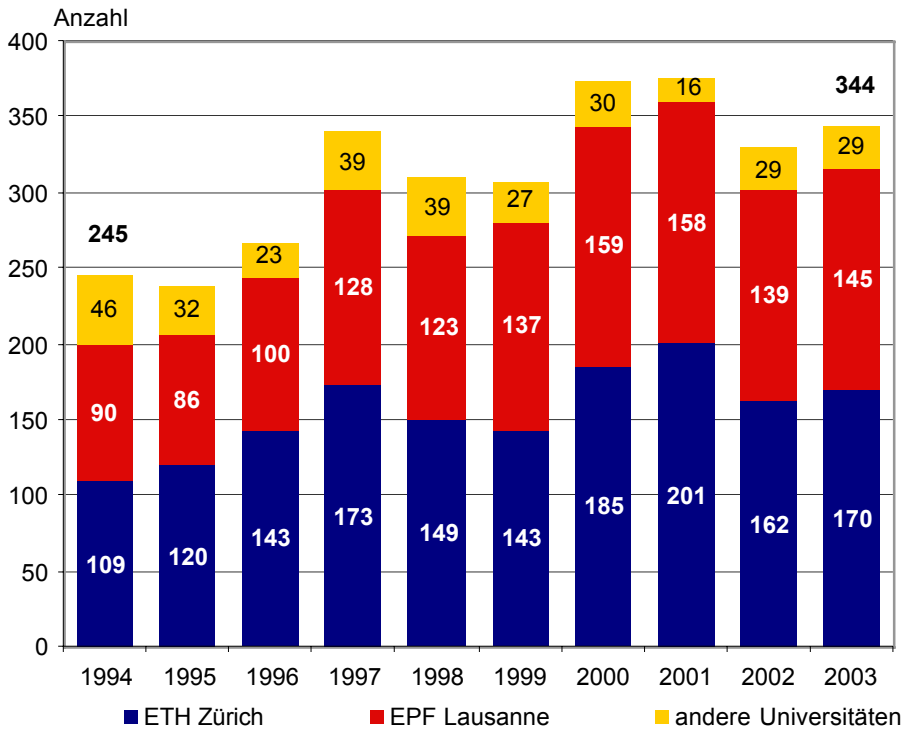
Fachrichtungen an der EPF Lausanne abgeschlossen, 41% an der ETH und 11% an anderen Universitäten.

Abbildung 29: Nachdiplomabschlüsse der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen nach Schule 1994-2003



Quelle: BFS

Abbildung 30: Doktorate der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen nach Schule 1994-2003



Quelle: BFS

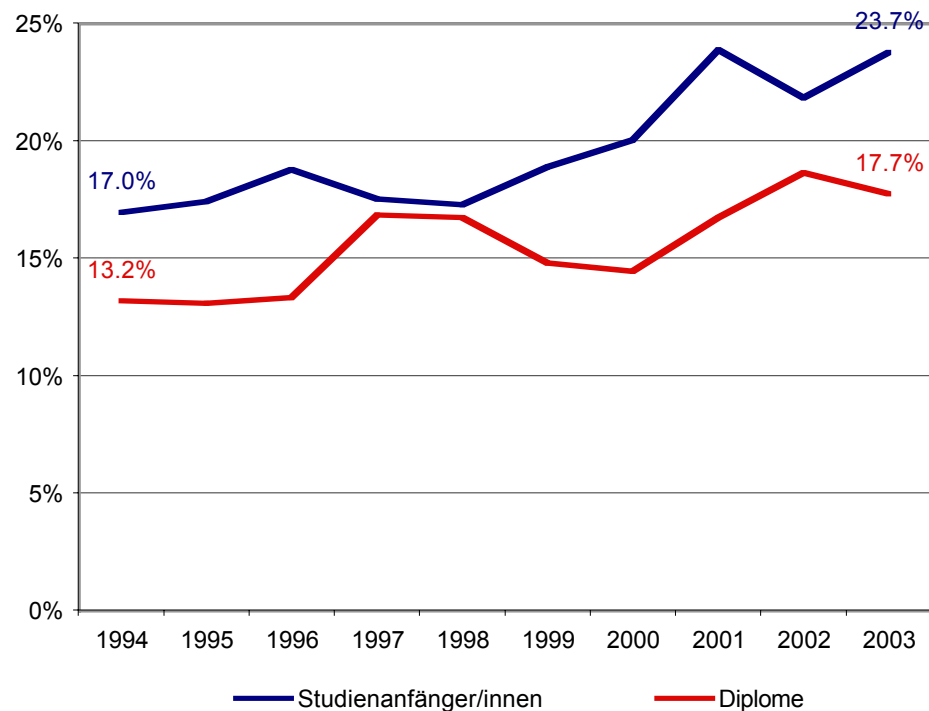
4.4 Frauenanteile

4.4.1 Universitäre Hochschulen

Die Frauenanteile der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen sind seit 1994 deutlich angestiegen. Bei den Studienanfänger/innen erhöhte sich der Anteil von 14.7% auf 23.7%, bei den Diplomen von 13.2% auf 17.7%. Allerdings ist der Anteil der diplomierten Frauen 2003 erstmals seit 2000 wieder zurückgegangen.

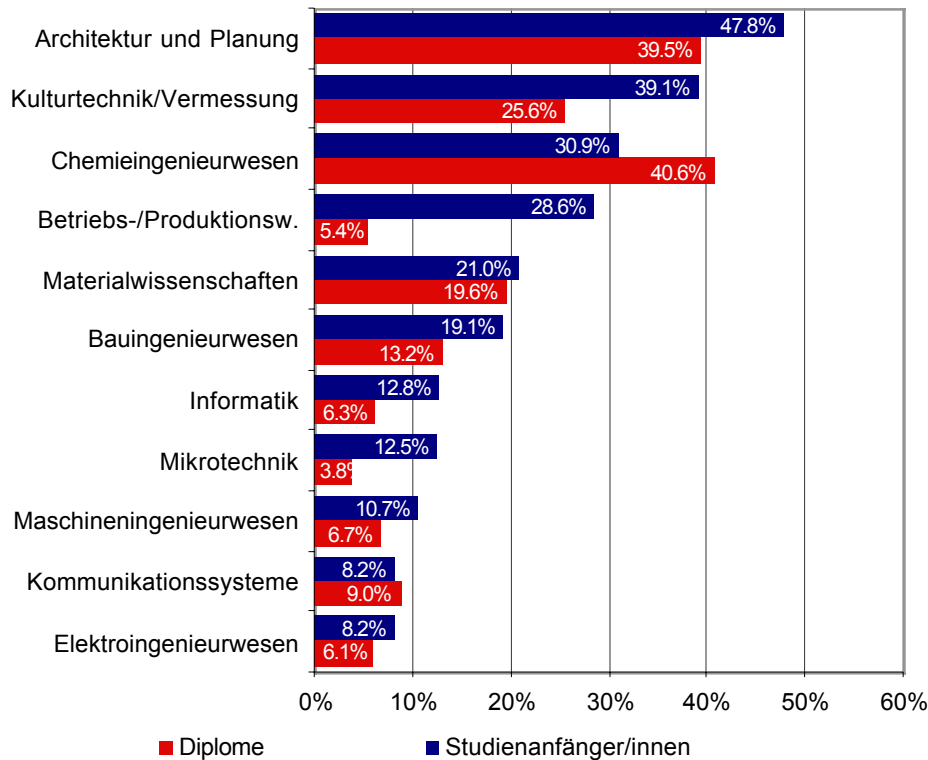
Die Frauenanteile variieren beträchtlich zwischen den einzelnen Fachrichtungen. Mit 48% weist Architektur/Planung den höchsten Frauenanteil aller untersuchten Bereiche für die Studienanfänger/innen auf, gefolgt von Kulturtechnik/Vermessung (39%), Chemieingenieurwesen (31%) und Materialwissenschaften (29%). Bei den Diplomen liegen die Frauenanteile - ausser beim Chemieingenieurwesen und bei der Fachrichtung Kommunikationssysteme - generell jeweils um einige Prozentpunkte unter jenen der Studienanfänger/innen. Das Chemieingenieurwesen weist dementsprechend den grössten Frauenanteil bei den Diplomen auf (41%). In den Betriebs- und Produktionswissenschaften, der Mikrotechnik und der Informatik ist die Diskrepanz zwischen dem Frauenanteil an den Studienanfänger/innen und an den Abschlüssen besonders markant. Informatik, Mikrotechnik, Maschineningenieurwesen, Kommunikationssysteme und Elektroingenieurwesen weisen die geringsten Frauenanteile an den Studienanfänger/innen (8-13%) und den Diplomabschlüssen (4-9%) auf.

Abbildung 31: Frauenanteile der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen, 1994-2003



Quelle: BFS

Abbildung 32: Frauenanteile der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen 2003



Quelle: BFS

4.4.2 Fachhochschulen

An den Fachhochschulen zeigt sich, analog zu den universitären Hochschulen, eine tendenzielle Steigung der Frauenanteile in den letzten 10 Jahren, wobei die Frauenquote bei den Studienanfänger/innen leicht höher liegt als bei den Diplomierten. Entgegen den universitären Hochschulen stieg der Anteil der diplomierten Frauen an den Fachhochschulen 2003 synchron mit den Studienanfänger/innen gegenüber dem Vorjahr leicht an. Auffallend ist der generelle *Niveauunterschied zwischen Fachhochschulen und universitären Hochschulen*: die Frauenanteile am Total der betrachteten Fächer schwankten an den Fachhochschulen über die letzten zehn Jahre zwischen 4% und 9%, an den universitären Hochschulen hingegen zwischen 13% und 24%. Dieser Niveauunterschied ist einerseits auf die zahlenmässige Dominanz von stark männerlastigen Studiengängen an Fachhochschulen zurückzuführen (drei Viertel der Studienanfänger/innen und 50% der Diplome entfallen auf Elektroingenieurwesen, Informatik und Maschineningenieurwesen, welche auch an den universitären Hochschulen sehr tiefe Frauenanteile aufweisen). Vergleicht man andererseits die Frauenanteile der einzelnen Fachrichtungen, so zeigen sich ebenfalls generell tiefere Werte der Fachhochschulen verglichen mit den universitären Hochschulen. Bei den grösseren Studiengängen des Fachbereichs Technik (Informatik, Elektro- und Maschineningenieurwesen) liegen die Frauenanteile an den Fachhochschulen lediglich zwischen 0% und 8%.

Abbildung 33: Frauenanteile an Fachhochschulen 1994-2003 (Bereiche Bauwesen, Technik und Chemieingenieurwesen)

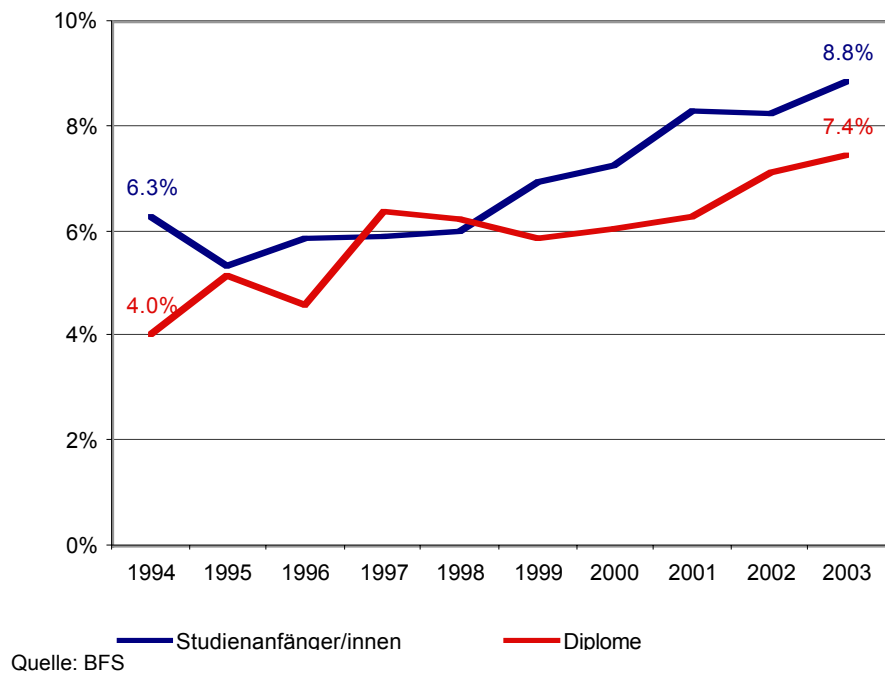
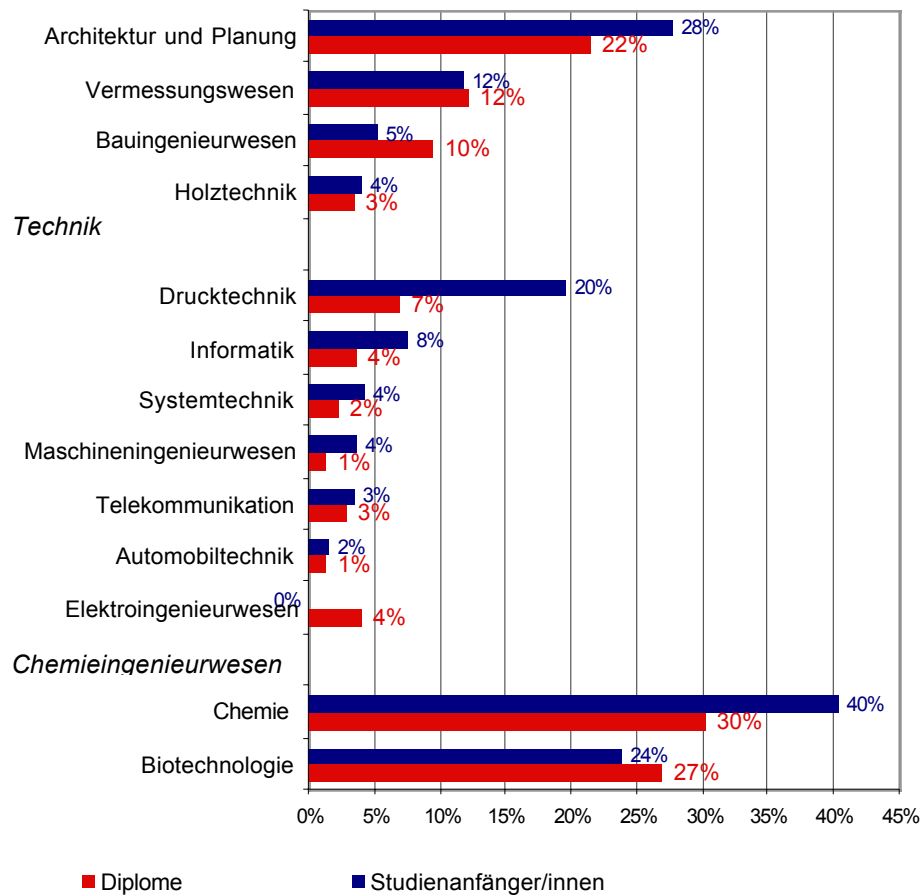


Abbildung 34: Frauenanteile an Fachhochschulen 2003

Bauwesen

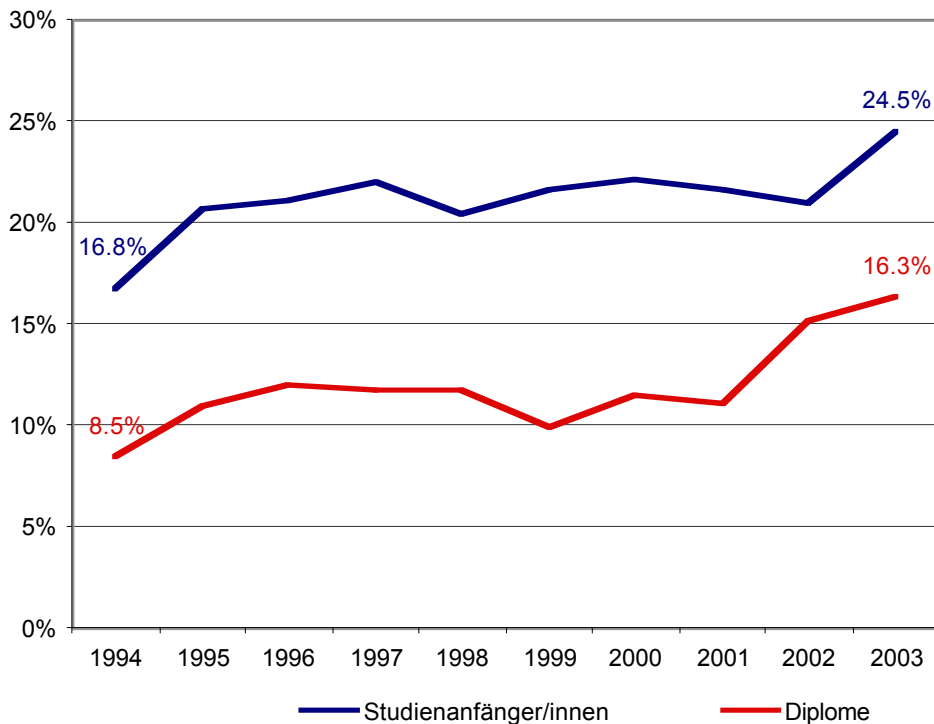


4.5 Ausländeranteile⁴

4.5.1 Universitäre Hochschulen

Der Ausländeranteil an universitären Hochschulen lag 2003 bei 24.5% für die Studienanfänger/innen. Damit ist der Ausländeranteil nach einer leichten Abnahme 2000 und 2001 sprunghaft angestiegen. Bei den Diplomen haben die ausländischen Absolventen ebenfalls weiter aufgeholt. Ihr Anteil an den Diplomen kletterte auf 16.3%. Der Ausländeranteil ist seit 1994 bei den Studienanfänger/innen um 7.7 und bei den Absolventen um 7.8 Prozentpunkte gestiegen.

Abbildung 35: Ausländeranteile der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen, 1994-2003

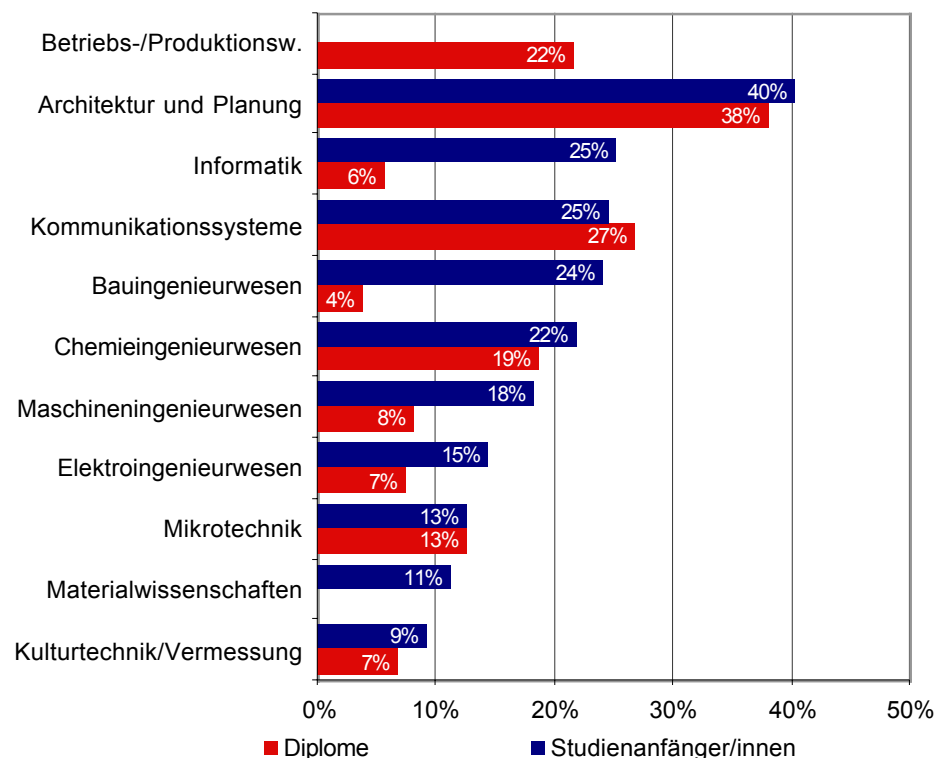


Quelle: BFS

⁴ Als Ausländer werden hier nur diejenigen Studierenden gezählt, die einen ausländischen Pass besitzen und zusätzlich ihren Wohnsitz vor Studienbeginn im Ausland hatten (Bildungsausländer).

Zwischen den Fächern variieren die Ausländeranteile stark. Der höchste Ausländeranteil an den Studienanfänger/innen findet sich bei Architektur/Planung (40%), gefolgt von Informatik (25%), Kommunikationssysteme (25%) und Bauingenieurwesen (24%). Leicht tiefere Werte weisen die Fachrichtungen Chemieingenieurwesen (22%), Maschineningenieurwesen (18%) sowie Elektroingenieurwesen (15%) auf; die niedrigsten Ausländeranteile finden sich bei der Mikrotechnik, den Materialwissenschaften, der Kulturtechnik/Vermessung und der Betriebs- und Produktionswissenschaft (0-13%). Bei den Diplomen zeigt sich ein ähnliches Bild, jedoch ist der Ausländeranteil in den meisten Fächern hier tiefer (insbesondere in der Informatik, im Bauingenieurwesen und in den Materialwissenschaften). Anders präsentiert sich der Ausländeranteil an den Diplomen in den Fachrichtungen Mikrotechnik, Kommunikationssysteme und Betriebs- und Produktionswissenschaft, bei denen er z.T. deutlich über dem Anteil bei den Studienanfänger/innen liegt.

Abbildung 36: Ausländeranteile der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen 2003



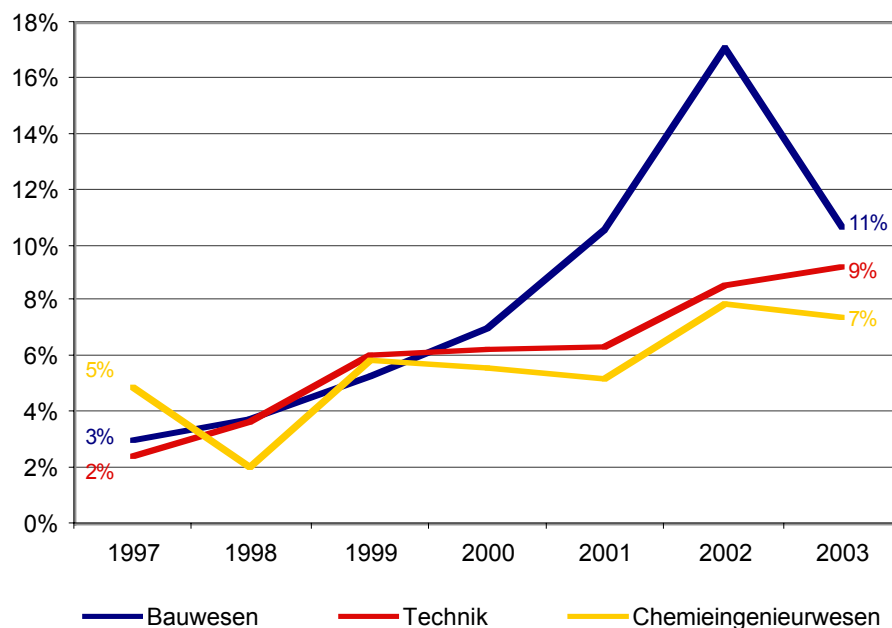
Quelle: BFS; In der Fachrichtung Betriebs- und Produktionswissenschaften sind im Jahr 2003 nur Bildungsausländer neu immatrikuliert worden - zur besseren Lesbarkeit wurde daher auf eine Darstellung der Studienanfänger/inne in der Graphik verzichtet

4.5.2 Fachhochschulen

Aufgrund verschiedener Erfassungssysteme sind Ausländeranteile einzelner Fachrichtungen an Fachhochschulen im Rahmen der SHIS-Klassifikation erst seit 1997 (Studienanfänger/innen) resp. 2001 (Diplome) verfügbar. Der Ausländeranteil an den Studienanfänger/innen hat sich in den technischen Fachrichtungen seit 1997 von 3% auf 9% verdreifacht. Insbesondere die Fachbereiche Bauwesen und Technik zeigen eine starke Zunahme der Ausländer seit 1997, wobei der Ausländeranteil 2003 im Fachbereich Bauwesen nach einem Peak im Jahr 2002 wieder auf das Niveau von 2001 abgesunken ist. Die höchsten Ausländeranteile wiesen im Jahr 2003 die Fachrichtungen Telekommunikation (21%), Architektur/Planung (18%), Vermessungswesen (13%), Chemieingenieurwesen (12%), Systemtechnik (12%) auf. Der Anteil der Bildungsausländer in der Informatik wuchs von 1% 1997 auf 11% im Jahr 2003.

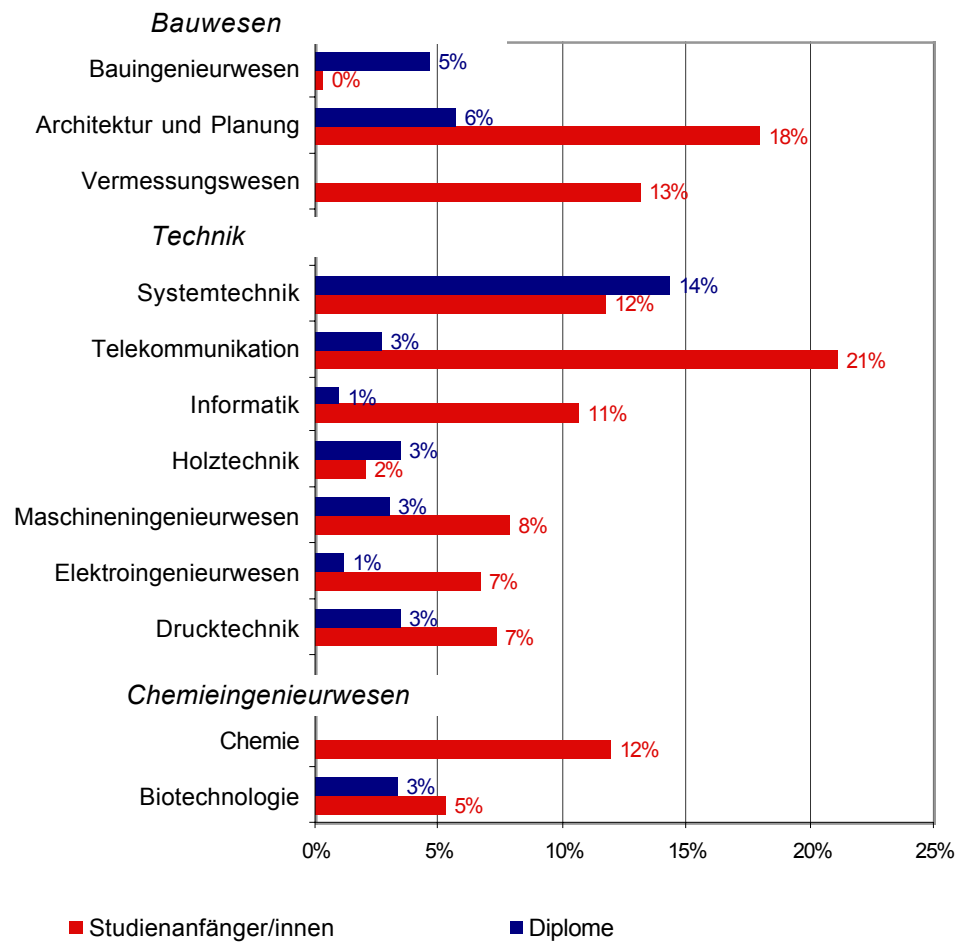
Generell lässt sich feststellen, dass die *Ausländeranteile* bei den vergleichbaren Fachrichtungen *bei den Fachhochschulen tiefer sind, als bei den universitären Hochschulen*. Wie bei den universitären Hochschulen zeigt sich ferner auch an den Fachhochschulen ein allgemein tieferer Ausländeranteil bei den Diplomen verglichen mit den Studienanfänger/innen. Lediglich bei der Systemtechnik liegt der Ausländeranteil bei den Diplomen bei über 10%. Einige Fachrichtungen verzeichneten 2003 keine Abschlüsse von Bildungsausländern.

Abbildung 37: Ausländeranteile der Fachbereiche Technik, Bauwesen und Chemieingenieurwesen seit 1997 (nur Studienanfänger/innen)



Quelle: BFS

Abbildung 38: Ausländeranteile der ausgewählten technischen Fachrichtungen an Fachhochschulen 2003



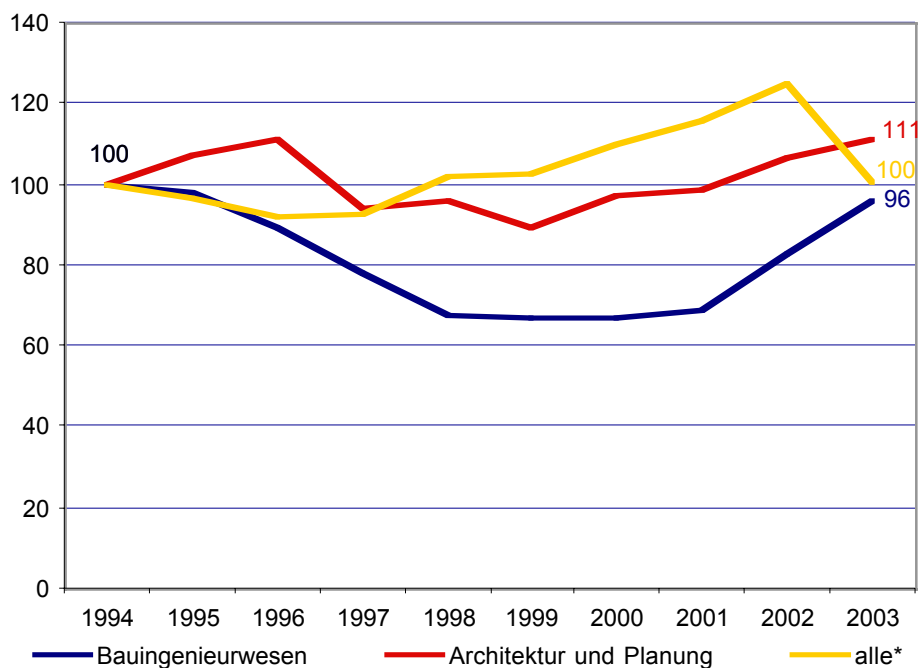
Quelle: BFS

4.6 Trend Ingenieurangebot

Bisher wurde die Entwicklung der einzelnen Studiengänge separat nach Hochschultyp (Fachhochschule/universitäre Hochschule) aufgezeigt. Um einen gesamtschweizerischen Überblick über die Veränderungen einzelner Fachrichtungen zu erhalten, wurden in Abb. 39 und 40 die *Studienanfänger/innenzahlen* von fünf vergleichbaren Studiengängen an Fachhochschulen und universitären Hochschulen addiert sowie – um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten – indiziert (Index 1994=100).

Dabei wird deutlich, dass die Zahl der Studienanfänger/innen seit 1994 in drei von fünf Studiengängen zugenommen hat. Das Bau- und das Elektroingenieurwesen mussten jedoch Ende der 90er Jahre starke Verluste bei der Anzahl der Studienanfänger/innen verbuchen, im Jahr 2001 zählten sie gesamtschweizerisch rund einen Drittel weniger Eintritte als zehn Jahre zuvor. Allerdings scheint zumindest im Bauingenieurwesen die Talsohle 2002 überschritten zu sein, die Studienanfänger/innenzahl stieg wieder um über 20% und erreichte 2003 nahezu das durchschnittliche Niveau aller Ingenieurfachrichtungen. Das Total aller ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen hat im Zehnjahresvergleich bis 2002 um knapp ein Viertel zugenommen, was jedoch fast ausschliesslich auf die ausserordentlich Popularität der Informatik zurückzuführen ist. Im Jahr 2003 ist das Total aller ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen wieder auf das Ausgangsniveau von 1994 abgesunken, was sich durch den Rückgang der Studienanfänger/innenzahlen in der Informatik erklärt lässt. Bereits zwischen 2000 und 2002 hatte sich das Wachstum der Informatik verlangsamt.

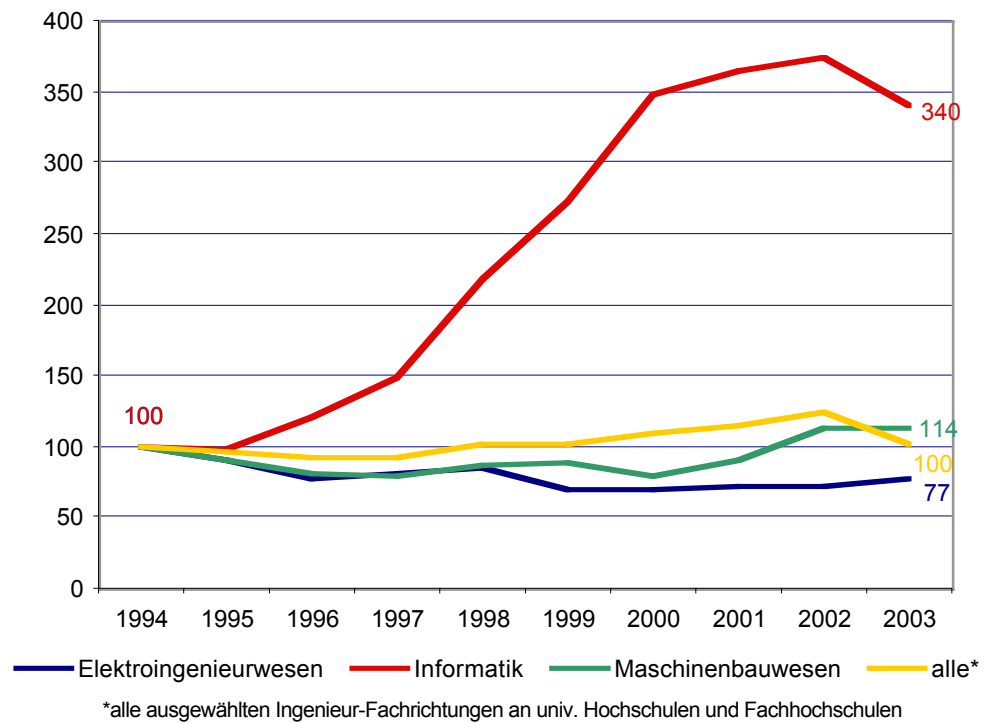
Abbildung 39: Trend Studienanfänger/innen Bauingenieurwesen und Architektur/Planung an universitären Hochschulen und Fachhochschulen 1994-2003 (Index 1994=100)



*alle ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an univ. Hochschulen und Fachhochschulen

Quelle: BFS

Abbildung 40: Trend Studienanfänger/innen Elektroingenieurwesen, Informatik und Maschineningenieurwesen an universitären Hochschulen und Fachhochschulen 1994-2003 (Index 1994=100)



Quelle: BFS

Anhand der Studienanfänger/innenzahlen lässt sich *die Zahl der zukünftigen Diplomabschlüsse* ungefähr voraussagen. Die folgende Tabelle zeigt, welche Fächer *in den kommenden 4-5 Jahren* voraussichtliche Zu- oder Abnahmen in der Zahl der Diplomabschlüsse verzeichnen werden. Zudem ist der Bereich angegeben, in dem sich die Diplomzahlen ungefähr bewegen werden.

Abbildung 41: Trend und jährliche Anzahl der künftigen Diplomabschlüsse von 2004-2008 in ausgewählten Fachrichtungen an universitären Hochschulen und Fachhochschulen

Fach	Schule	Trend	Jährliche Anzahl Diplome (Schätzung 2004 bis 2008)
Fächer universitäre Hochschulen und Fachhochschulen			
Architektur und Planung	UH	+	340-420
	FH	-	240-300
Bauingenieurwesen	UH	+	80-110
	FH	=	160-200
Elektroingenieurwesen	UH	=	120-160
	FH	=	360-450
Informatik	UH	+	260-330
	FH	++	940-1050
Maschineningenieurwesen	UH	=	130-160
	FH	=	350-430

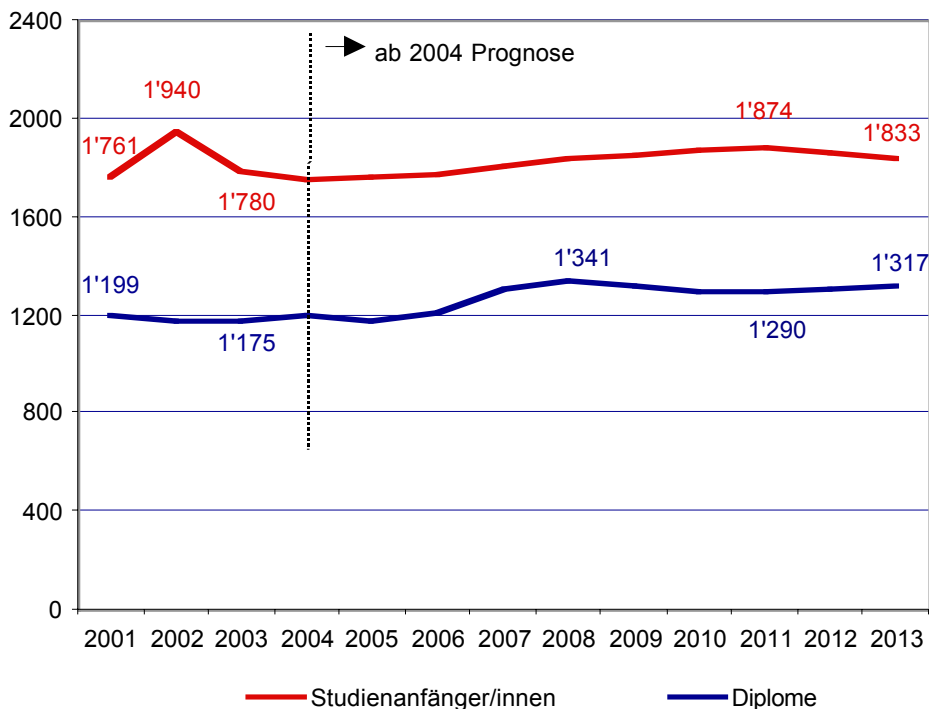
Quelle: Eigene Schätzung

Es zeigt sich, dass lediglich bei der *Informatik* sowohl an den universitären Hochschulen wie auch an den Fachhochschulen mit einer starken bzw. sehr *starken Zunahme der Abschlüsse* zu rechnen ist. Die Anzahl der Absolvent/innen wird in den Fachrichtungen Architektur und Planung (univ. Hochschulen) und Bauingenieurwesen (univ. Hochschulen) leicht zunehmen, in den übrigen Fachrichtungen dagegen mehr oder weniger stabil bleiben. Bei der Architektur/Planung (FH) werden in den kommenden Jahren etwas weniger Abschlüsse erreicht als 2003.

Einen weiteren Ausblick erlaubt das *Bildungsmonitoring der Schweiz* (BFS). Babel (2004) hat für die Entwicklung der Studierendenzahlen und der Hochschulabsolventen an universitären Hochschulen (univ. Hochschulen) und Fachhochschulen (FH) Prognosen bis zum Jahr 2013 erstellt. Diese zeigen u.a. die jährliche Entwicklung der *Studieneintritte* auf dem Niveau des Diplomstudiums sowie die Entwicklung der *Erst-Diplome* auf der Ebene Fachbereichsgruppen (univ. Hochschulen) bzw. der Fachbereiche (FH) an. Für einzelne Fachrichtungen liegen keine Prognosen vor. Die relevanten Ergebnisse aus Babels Studie werden im Folgenden dargestellt und analysiert.

Nach Babel (2004) wird die Anzahl der Studienanfänger/innen an den *universitären Hochschulen* in den *Technischen Wissenschaften* (ohne Informatik) von 2004 bis 2013 nur moderat um rund 3% ansteigen. Dabei wird im Jahr 2011 ein Peak von 1'874 Neueintritten erreicht. Bis 2013 wird die Zahl der Neueintritte gegenüber 2011 wiederum um 2% abnehmen. Die Zahl der Diplome wird dagegen zunächst bis 2006 stagnieren, und dann bis 2008 stark auf 1'341 (+14% geg. 2003) ansteigen. Trotz eines leichten Rückgangs bis 2011 bleibt dieses Niveau bis 2013 in etwa erhalten.

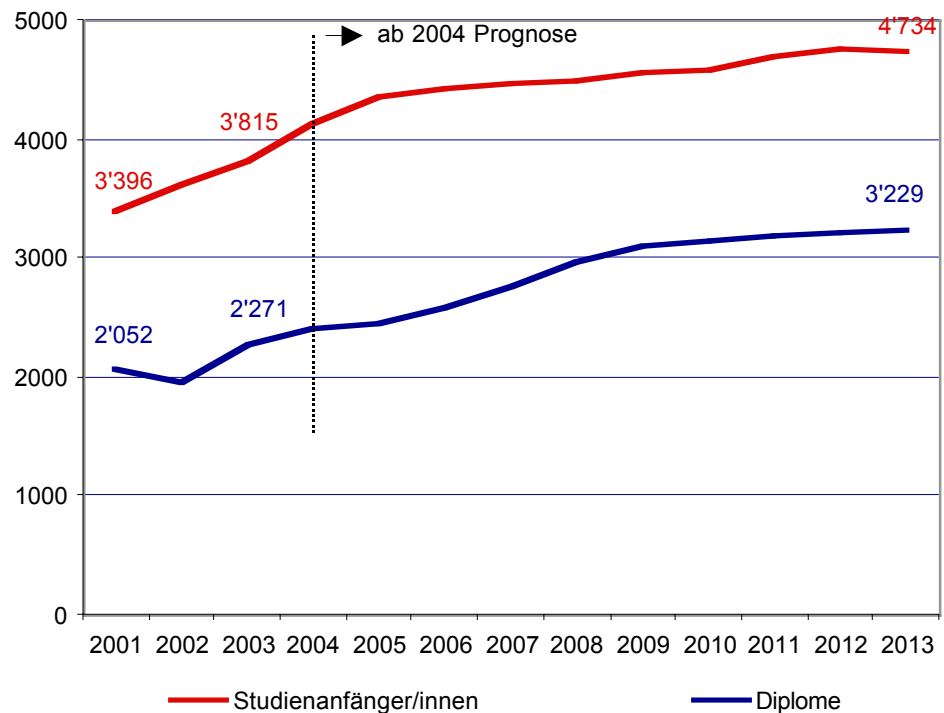
Abbildung 42: Prognose Studienanfänger/innen und Diplome in den Technischen Wissenschaften an universitären Hochschulen 2001-2013



Quelle: Babel 2004 (BFS)

Die Anzahl sowohl der Studienanfänger/innenzahlen als auch der Diplome wird in den kommenden Jahren an den *Fachhochschulen* viel stärker zunehmen als an den universitären Hochschulen. Babel sagt für die Fachhochschulen einen *starken Anstieg der Neueintritte* bis 2013 vor allem in den ingenieurtechnischen Fachbereichen *Technik (+24%), Bauwesen (+23%) sowie Chemie (29%) voraus*⁵. Insgesamt werden 2013 mit 4'734 Neueintritten ein Viertel mehr Studienanfänger/innen registriert als noch im Jahr 2003. Dies führt Babel in erster Linie auf den erwarteten starken Anstieg der Berufsmaturitätsabschlüsse zurück. Die Zahl der Diplome wird entsprechend der prognostizierten Erhöhung der Studienanfänger/innenzahlen in den kommenden Jahren markant von rund 2'270 (2003) auf über 3'200 ansteigen (2013; +42%).

Abbildung 43: Prognose Studienanfänger/innen und Diplome in den ingenieurwissenschaftlichen Fachbereichen (Technik, Bauwesen und Chemie) an Fachhochschulen 2001-2013



Quelle: Babel 2004 (BFS)

⁵ im Vergleich zum Basisjahr 2003

5. Ingenieurangebot einzelner Fachrichtungen

Im folgenden Kapitel werden die Veränderungen der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen einzeln dargestellt. Zu jeder Fachrichtung werden vier Abbildungen gezeigt: Die ersten drei beziehen sich auf die universitären Hochschulen und die letzte auf die Fachhochschulen⁶. Bezüglich universitärer Hochschulen werden Studienanfänger/innen, Diplome und Nachdiplom-/Doktoratsabschlüsse ausgewiesen. Die vierte Abbildung zeigt die Anfänger/innen und Diplome der Fachhochschulen⁷.

Bei den kleineren Fachbereichen wurden die Daten der universitären Hochschulen jeweils nur in einer Grafik mit den Studienanfänger/innen und Diplomen zusammengefasst.

5.1 Architektur und Planung

Die Anzahl der *Studienanfänger/innen* und *Diplome an universitären Hochschulen* im Fach Architektur und Planung blieb in den 90er Jahren relativ konstant, wobei mit 412 Studienanfänger/innen 1997 ein Tiefpunkt erreicht und im Jahr 2002 mit 555 die höchste Anzahl Studienanfänger/innen seit 1994 verzeichnet wurde. 2003 blieb die Anzahl der Studienanfänger/innen mit 538 in etwa auf Vorjahresniveau.

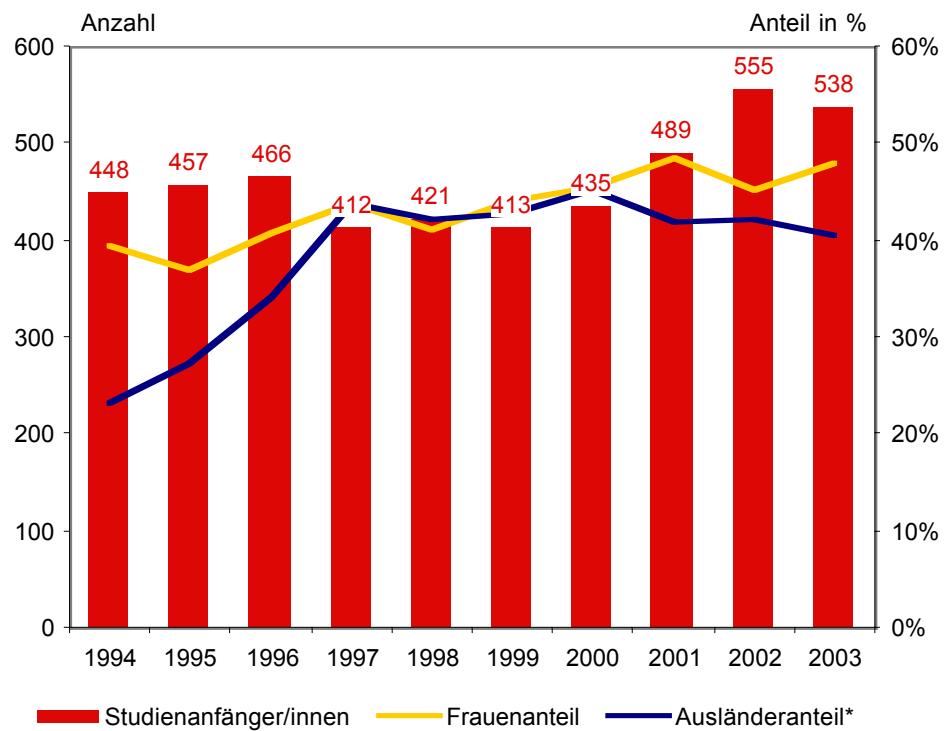
2003 schlossen an den universitären Hochschulen 294 Personen dieses Fach ab, dies sind 8% weniger als noch 1994. Nach einem kontinuierlichen Aufwärtstrend in den Jahren 2000 bis 2002 folgte 2003 gegenüber dem Vorjahr sogar ein Einbruch bei den Diplomen um -12%. An den Fachhochschulen stieg die Anzahl der Studienanfänger/innen gegenüber 2002 um 15%. Die Anzahl der Diplome stieg - entgegen der Entwicklung an den universitären Hochschulen - um 34%. Betrachtet man die Entwicklung der *Studienanfänger/innenzahlen* sowie der *Diplome* an den *Fachhochschulen* seit 1994, so ist deren Anzahl jedoch in etwa konstant geblieben.

Auffällig an der Fachrichtung Architektur und Planung sind die hohen *Frauen- und Ausländeranteile* (2003: 48% bzw. 44%) bei den Studienanfänger/innen an universitären Hochschulen, wobei sich der Anteil der Ausländer von 1994 bis 1997 verdoppelt hat und seither auf hohem Niveau stagniert und derjenige der Frauen sich mässig aber stetig erhöht hat. Der Prozentsatz an Diplomabschlüssen von Bildungsausländern hat in den letzten drei Jahren sehr markant von 16% auf 47% zugenommen.

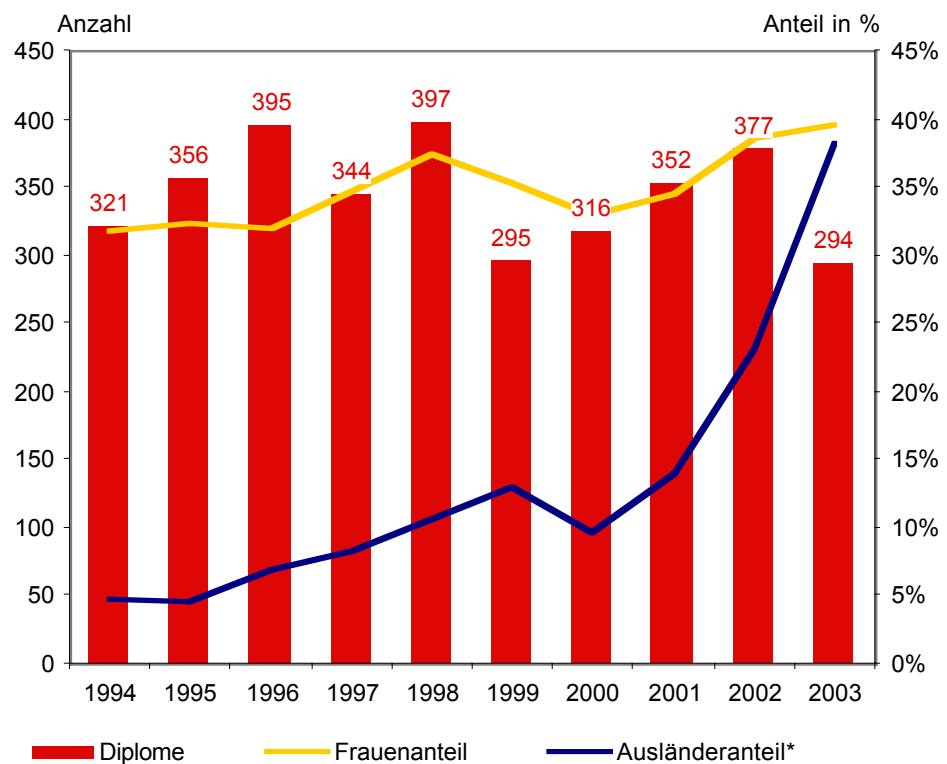
Die Zahl der *Dokorate* an universitären Hochschulen ist seit 1994 in etwa konstant geblieben. Ein sprunghafter Anstieg war hingegen von 2000/2001 bei den *Nachdiplomabschlüssen* zu verzeichnen, im Jahr 2002 sank die Zahl der Nachdiplomabschlüsse jedoch wieder von hohen 92 (2001) auf 66 Nachdiplomabschlüsse. Ein weiterer sprunghafter Anstieg der Nachdiplomabschlüsse zeigte sich 2003 mit 146 Abschlüssen.

⁶ Die statistischen Daten sind bei den Fachhochschulen über die gesamte Zeitperiode weniger umfassend.

⁷ Für das Jahr 2000 sind bei den Fachhochschulen die Daten für die Diplome nicht verfügbar.

Abbildung 44: Studienanfänger/innen Architektur und Planung an universitären Hochschulen 1994-2003

Quelle: BFS

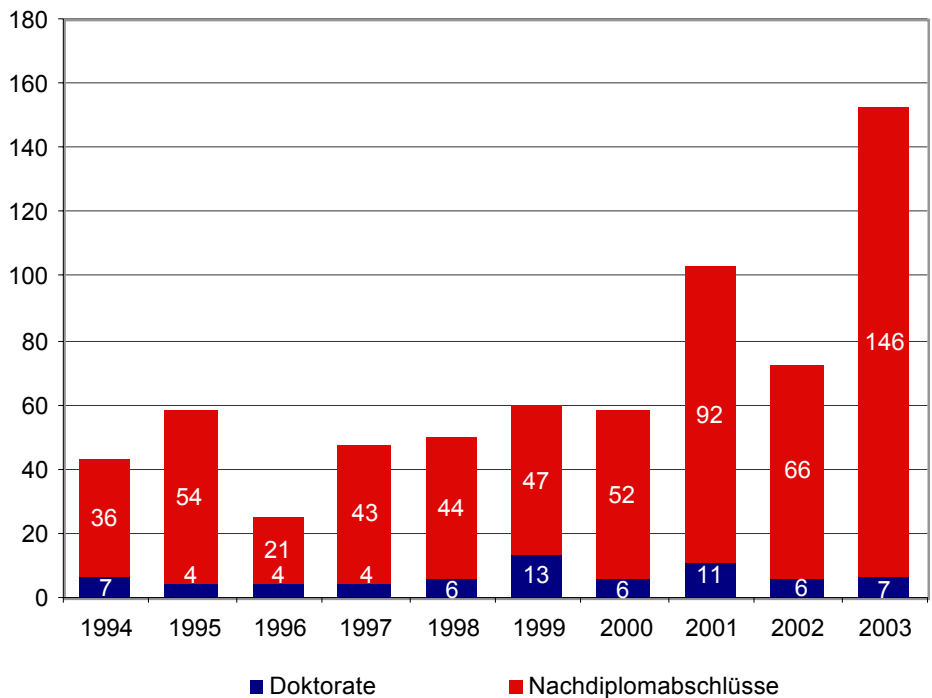
Abbildung 45: Diplome Architektur/Planung an universitären Hochschulen 1994-2003

Quelle: BFS

* Studierende mit ausländischem Pass und Wohnsitz vor Studienbeginn im Ausland (Bildungsausländer)

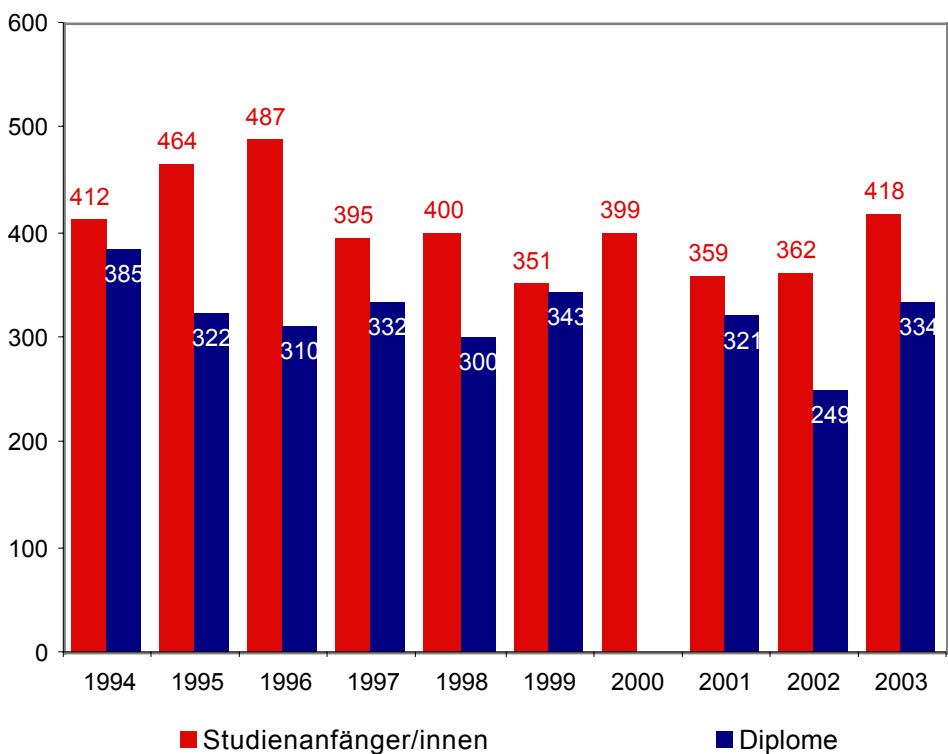
* Studierende mit ausländischem Pass und Wohnsitz vor Studienbeginn im Ausland (Bildungsausländer)

Abbildung 46: Doktorate und Nachdiplomabschlüsse Architektur/Planung an universitären Hochschulen 1994-2003



Quelle: BFS

Abbildung 47: Studienanfänger/innen und Diplomabschlüsse Architektur/Planung an Fachhochschulen 1994-2003

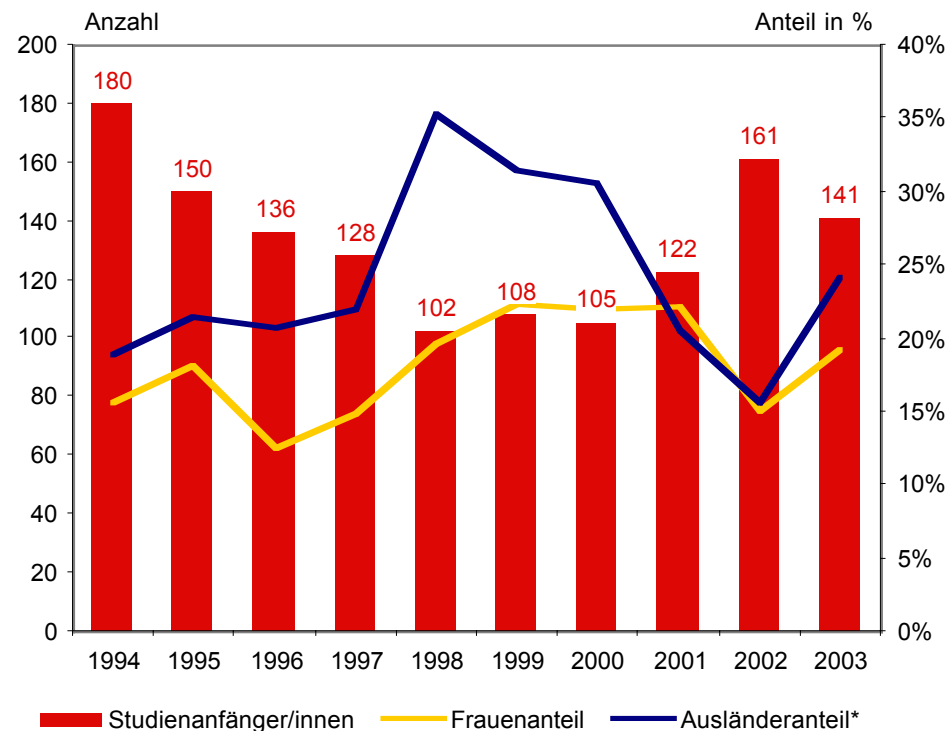


Quelle: BFS (Daten für Diplome 2000 nicht erhältlich)

5.2 Bauingenieurwesen

Die *Studienanfänger/innenzahlen* des Fachs Bauingenieurwesen sind in den 90er Jahren kontinuierlich gesunken. Seit 2001 zeichnet sich jedoch an *den universitären Hochschulen* und ab 2002 auch an den *Fachhochschulen* ein erneuter Anstieg der Studienanfänger/innenzahlen ab. An den Fachhochschulen zeigte sich insbesondere 2003 ein sprunghafter Anstieg bei den Neuimmatrikulationen um knapp ein Drittel gegenüber dem Vorjahr, während die Studienanfänger/innenzahlen an den universitären Hochschulen 2003 wieder leicht sanken. Bei den *Diplomen* setzte sich der negative Trend an den universitären Hochschulen aufgrund der niedrigen Studienanfänger/innenzahlen in den 90er Jahren fort, an den Fachhochschulen schlossen 2003 19% mehr Diplomanden ihr Studium ab wie im Jahr zuvor. Die Zahl der Diplome schwankte seit 1994 an den universitären Hochschulen zwischen 76 und 147, an den Fachhochschulen zwischen 141 und 241.

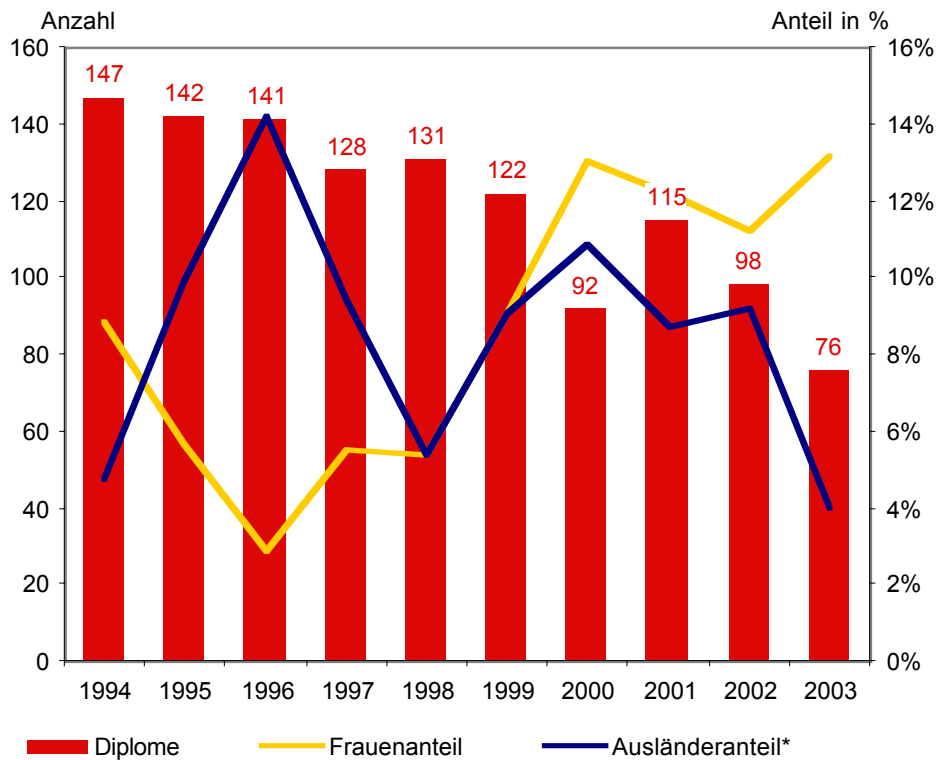
Abbildung 48: Studienanfänger/innen Bauingenieurwesen an universitären Hochschulen 1994-2003



Quelle: BFS

Die *Frauenanteile* an den Studienanfänger/innen haben sich an den universitären Hochschulen von 1994 bis 2001 von unter 16% auf über 20% stark erhöht. Der Frauenanteil sank jedoch 2002 wieder auf 15% ab, d.h. dass der starke Zuwachs bei den Studienanfänger/innen ausschliesslich auf männliche Studierende zurückzuführen war. 2003 ist der Frauenanteil jedoch wieder auf 19% gestiegen. Der *Ausländeranteil* erreichte mit ca. 35% 1998 einen Peak, sank bis 2002 wieder auf das Ausgangsniveau von 1994 (16%) ab, und stieg 2003 erneut auf 26% an. Der Frauenanteil an den Diplomen hat sich zwischen 1996 und 2001 auf 13% mehr als vervierfacht und stagniert seitdem auf diesem Niveau.

* Studierende mit ausländischem Pass und Wohnsitz vor Studienbeginn im Ausland (Bildungsausländer)

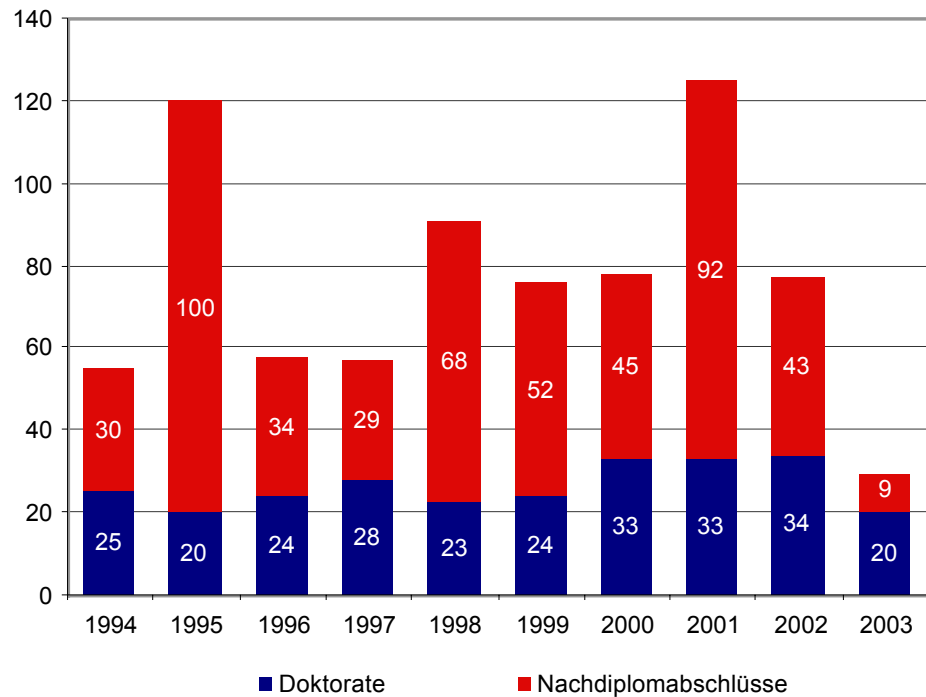
Abbildung 49: Diplome Bauingenieurwesen an universitären Hochschulen 1994-2003

Quelle: BFS

Die Anzahl der *Doktorate* im Fach Bauingenieurwesen hat sich von 1994 bis 2002 tendenziell erhöht, sank jedoch 2003 wieder auf 20 Doktorate ab. Die Zahl der *Nachdiplomabschlüsse* schwankte in diesem Zeitraum stark, erreichte 1995 und 2001 zwei Höhepunkte von 100 bzw. 92 Personen. 2003 wurden mit 9 Nachdiplomabschlüssen so wenige Abschlüsse wie nie im zehnjährigen Betrachtungszeitraum erreicht.

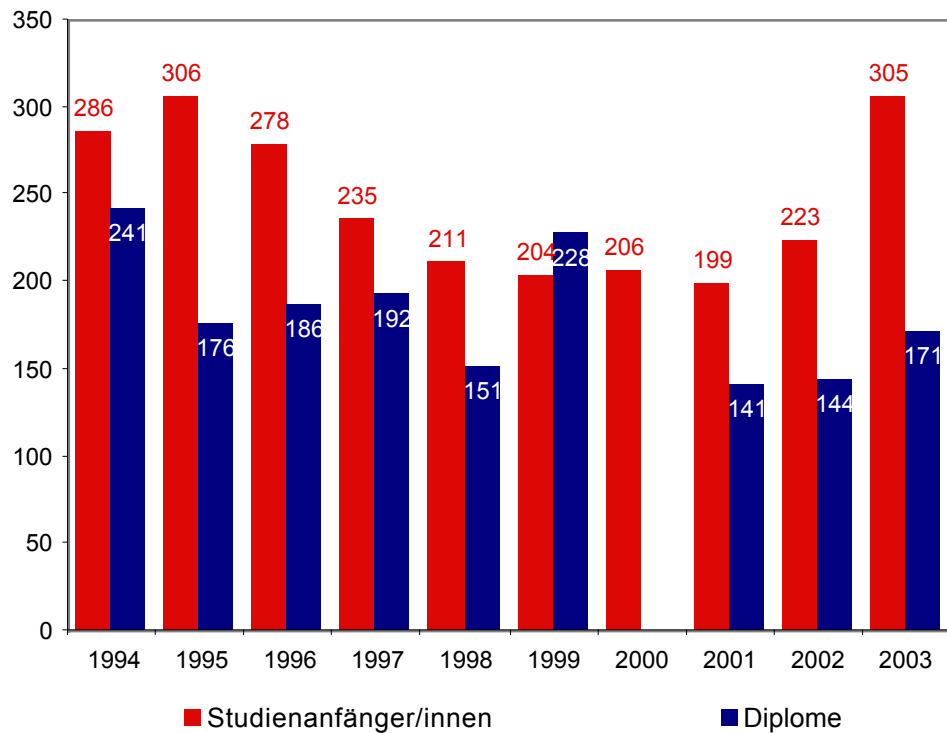
* Studierende mit ausländischem Pass und Wohnsitz vor Studienbeginn im Ausland (Bildungsausländer)

Abbildung 50: Doktorate und Nachdiplomabschlüsse Bauingenieurwesen an universitären Hochschulen 1994-2003



Quelle: BFS

Abbildung 51: Studienanfänger/innen und Diplomabschlüsse Bauingenieurwesen an Fachhochschulen 1994-2003



Quelle: BFS (Daten für Diplome 2000 nicht erhältlich)

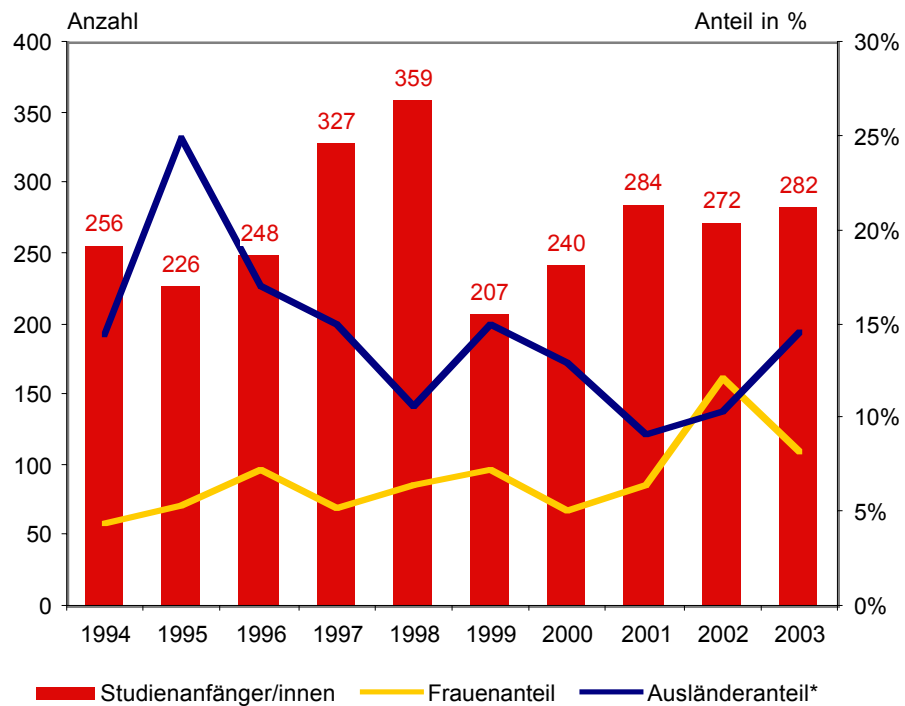
5.3 Elektroingenieurwesen

An den *universitären Hochschulen* sind die *Studienanfänger/innenzahlen* zwischen 1995 und 1998 stark angestiegen, 1999 jedoch stark zurückgegangen. Bis 2001 haben sie sich kontinuierlich erholt und stagnieren seitdem auf einem Niveau von rund 280 Neuimmatrikulationen pro Jahr. Die Zahl der *Diplomabschlüsse* hat von 1994 bis 2002 kontinuierlich abgenommen und hat sich dabei mehr als halbiert. 2003 schlossen erstmals wieder mehr Personen ihr Studium ab, die Zahl der *Diplomabschlüsse* erhöhte sich um 28% auf 148. Dieser erneute Anstieg kann auf die Zunahme der Studienanfänger/innen in der Fachrichtung Elektroingenieurwesen in den Jahren 1996 bis 1998 zurückgeführt werden, die nun an das Ende ihres Studiums gelangen.

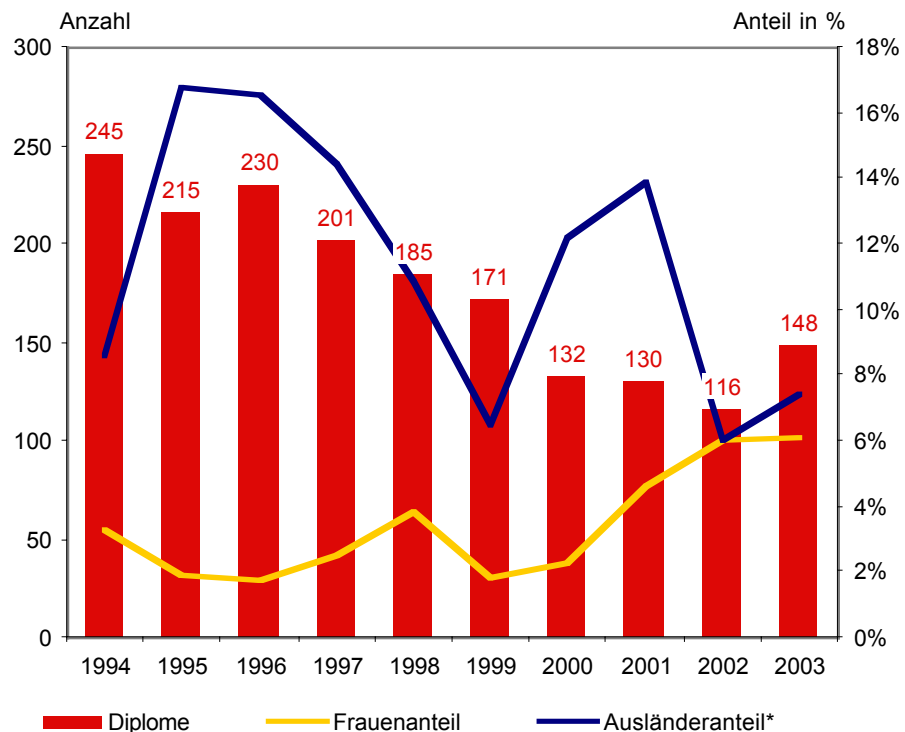
An den *Fachhochschulen* zeigt sich eine ähnliche Entwicklung. Seit 1994 ist das Fach Elektroingenieurwesen zahlenmässig rückläufig. Die Zahl der *Studienanfänger/innen* hat sich dort bis zum Jahr 2001 auf 716 nahezu halbiert. Die Abnahme fand von 1995 auf 1996 sprunghaft statt und setzte sich seit 1996 abgeschwächt fort. Ab 2002 zeichnet sich mit dem erneuten Anstieg der Studienanfänger/innenzahlen (2002: +3% gegenüber 2001; 2003: +9% gegenüber 2002) eine Trendwende ab. Auch die *Diplomabschlüsse* sanken an den Fachhochschulen seit 1994 um rund 50% auf 395, wobei sich der relativ starke Rückgang von 1999 bis 2002 mit dem starken Abfall der Studienanfänger/innenzahlen von 1995 auf 1997 erklärt. 2003 stieg die Anzahl der Abschlüsse gegenüber 2002 wieder um 11% an. Aufgrund der relativ stabilen Zahlen der Anfänger/innen in den letzten fünf Jahren werden die Fachhochschulabschlüsse im Bereich Elektroingenieurwesen künftig nicht gross schwanken.

Auffallend ist der starke Anstieg des *Frauenanteils* im Jahr 2002: Während die im Elektroingenieurwesen traditionellen Frauenanteile in den 90er Jahren um 5% bei den Studienanfänger/innen und bei den Diplomen um 2% pendelten, machten Frauen 2002 12% der Studienanfänger/innen und immerhin 6% der Absolvent/innen aus. Im Jahr 2003 ging der Frauenanteil an den Studienanfänger/innen jedoch wieder auf 8% zurück, während er bei den Diplomen stagnierte. Der *Ausländeranteil* präsentiert sich über die Zeit stark schwankend. So sank der Anteil der Ausländer/innen an den Studienanfängerzahlen von 1995 bis 1998 stark und pendelt seit dem zwischen 10% und 15%. Der Anteil der ausländischen Diplomanden sank von 1995 bis 1999 um mehr als die Hälfte auf 6% ab, bis 2001 stieg er wieder stark auf 14% an, um jedoch 2003 erneut auf 6% abzusinken. 2003 erreichte der Ausländeranteil an den Diplomen 7%.

Die Anzahl der *Nachdiplomabschlüsse* hatte sich in den Jahren 1997 und 1998 vorübergehend sprunghaft erhöht. In den Jahren 1999 bis 2003 hat sich die Zahl der NDS-Abschlüsse jedoch wieder auf ähnlich tiefem Niveau wie Mitte der 90er Jahre eingependelt. Die Zahl der *Doktorate* schwankte im betrachteten Zeitraum zwischen 54 und 92 Abschlüssen und lag 2003 mit 64 Abschlüssen in etwa im Mittel der letzten zehn Jahre.

Abbildung 52: Studienanfänger/innen Elektroingenieurwesen an Hochschulen 1994-2003

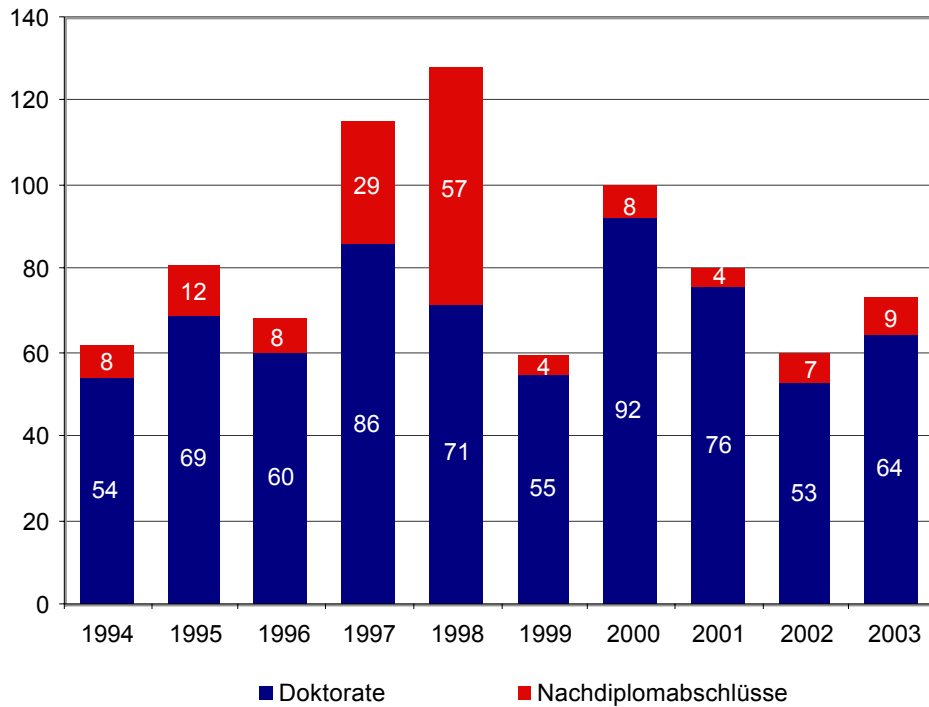
Quelle: BFS

Abbildung 53: Diplome Elektroingenieurwesen an universitären Hochschulen 1994-2003

Quelle: BFS

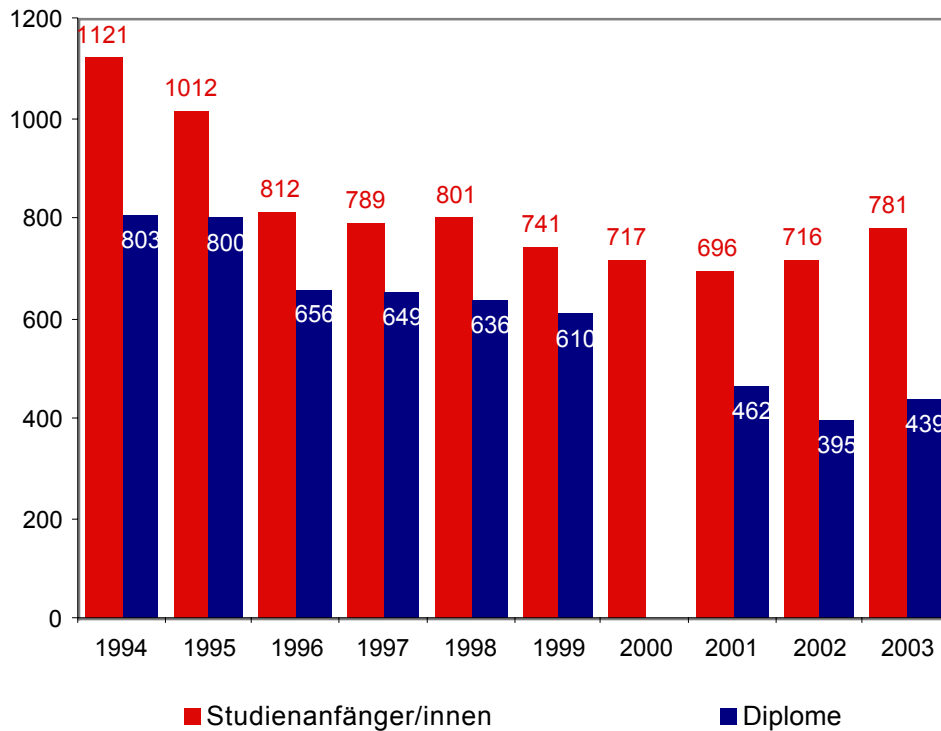
* Studierende mit ausländischem Pass und Wohnsitz vor Studienbeginn im Ausland (Bildungsausländer)

Abbildung 54: Doktorate und Nachdiplomabschlüsse Elektroingenieurwesen an universitären Hochschulen 1994-2003



Quelle: BFS

Abbildung 55: Studienanfänger/innen und Diplomabschlüsse Elektroingenieurwesen an Fachhochschulen 1994-2003



Quelle: BFS (Daten für Diplome 2000 nicht erhältlich)

5.4 Informatik

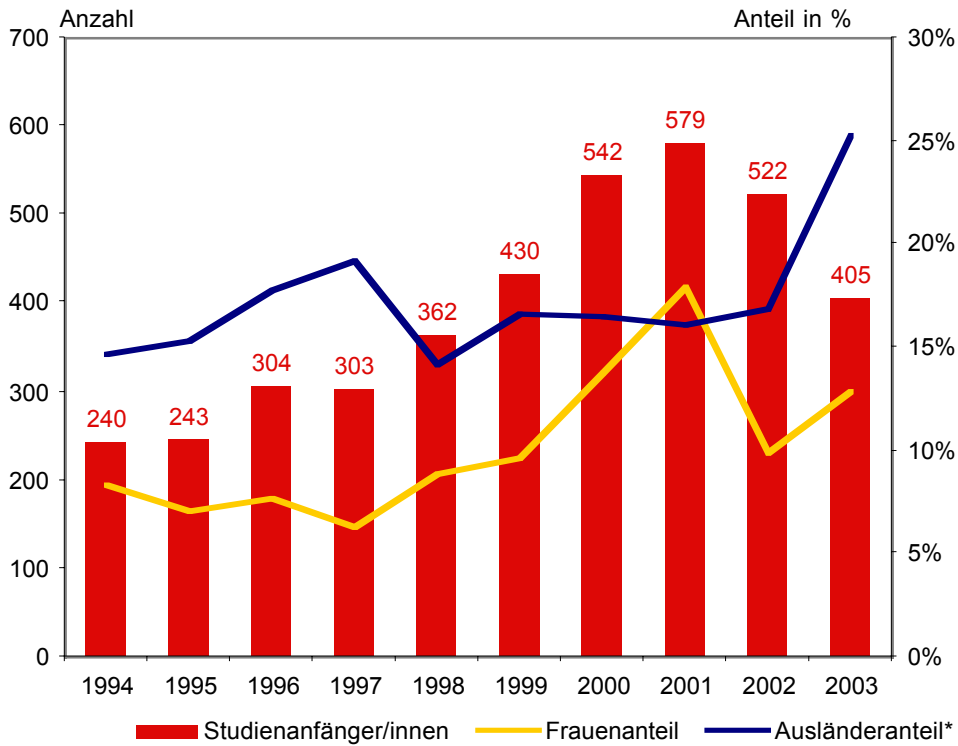
Die Anzahl der *Studienanfänger/innen* der Informatik nahmen in den letzten Jahren sowohl an *universitären Hochschulen* als auch an den *Fachhochschulen* stark zu. An den universitären Hochschulen zeigte sich von 1995 bis 2001 nahezu eine Verdoppelung der Anfänger/innenzahlen, an den Fachhochschulen sogar eine Verfünffachung. Im Jahr 2002 begannen aber an den universitären Hochschulen mit rund 520 Personen erstmals seit 1994 wieder weniger Personen ein Informatikstudium (-10%), 2003 nahm die Zahl der Neuimmatrikulationen nochmals stark um 22% auf 405 Personen ab. An Fachhochschulen hielt der Aufwärtstrend dagegen 2002 unvermindert an, 2003 begannen hier jedoch mit 1'117 Erstimmatrikulierten ebenfalls etwas weniger (-3%) Personen ein Informatikstudium als im Vorjahr.

Die starke Zunahme der Studieneintritte seit 1996 begann sich 2001 in der Zahl der Diplome niederzuschlagen. Im Jahr 2003 schlossen mit 192 Personen 6% mehr Personen ihr Informatikstudium an einer universitären Hochschule ab wie im Vorjahr (181 Personen.) und rund 39% mehr als Ende der 90er Jahre⁸. An den Fachhochschulen lag die Zahl der Diplome 2003 bei 534, was einer Vervierfachung seit 1994 entspricht. Es ist damit zu rechnen, dass diese Zahlen innerhalb der nächsten Jahren sowohl an den Fachhochschulen wie auch an den univierständigen Hochschulen weiterhin stark ansteigen werden (vgl. Abschnitt 4.6).

Der *Frauenanteil* an den Studienanfänger/innen universitärer Hochschulen in Informatik hat sich Ende der 90er Jahre markant erhöht: Begannen 1997 noch 12 Frauen (5%) ein Informatikstudium, waren es 2001 103 (18%). Nach einem Einbruch im Jahr 2002 liegt der Frauenanteil 2003 wieder leicht erhöht bei 13%. Dagegen ist der Anteil der Absolventinnen an den gesamten Absolventen nach einem Tiefpunkt 2000 bis 2002 stark auf 8% gestiegen. Im Jahr 2003 sank er wiederum leicht auf 6% und liegt damit wieder im Mittel der letzten zehn Jahre. Der Anteil an *Bildungsausländern* am Informatikstudium stagnierte von 1994 bis 2002 zwischen 15 und 20%, stieg jedoch 2003 sprunghaft auf 34%. Hieraus wird ersichtlich, dass der Rückgang der Studienanfänger/innenzahlen in der Informatik an den universitären Hochschulen bei den inländischen Studierenden zu verzeichnen ist. Die Anzahl der Bildungsausländer/innen ist dagegen konstant geblieben. Der Ausländeranteil bei den Diplomen nahm jedoch 2003 gegenüber dem Vorjahr stark ab und liegt mit knapp 6% auch deutlich unter demjenigen von 1994 (10%). Die Zahl der *Doktorate* in Informatik blieb seit 1994 in etwa konstant, während die Anzahl der *Nachdiplomabschlüsse* stark schwankte.

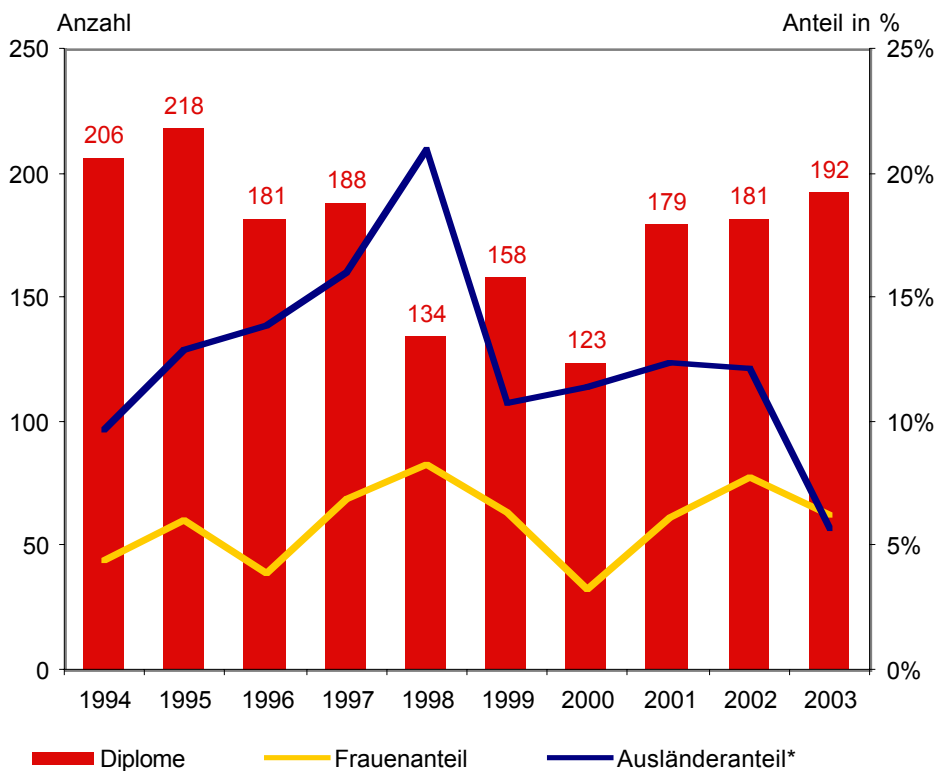
⁸ Der Mittelwert wurde berechnet aus den Diplomanzahlen von 1998, 1999, 2000

Abbildung 56: Studienanfänger/innen Informatik an universitären Hochschulen 1994-2003



Quelle: BFS*

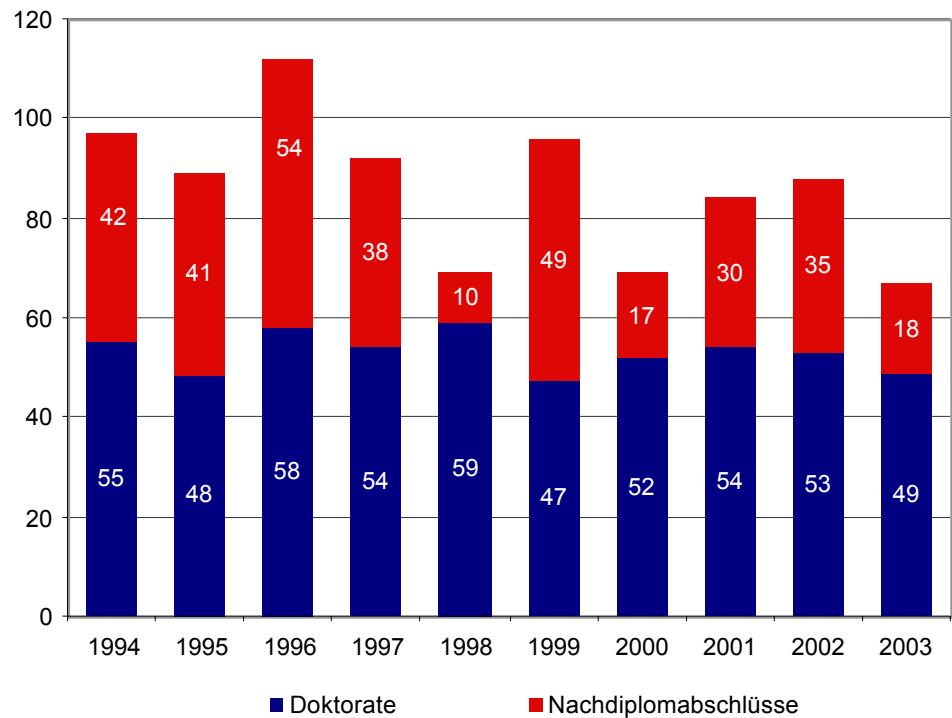
Abbildung 57: Diplome Informatik an universitären Hochschulen 1994-2003



Quelle: BFS

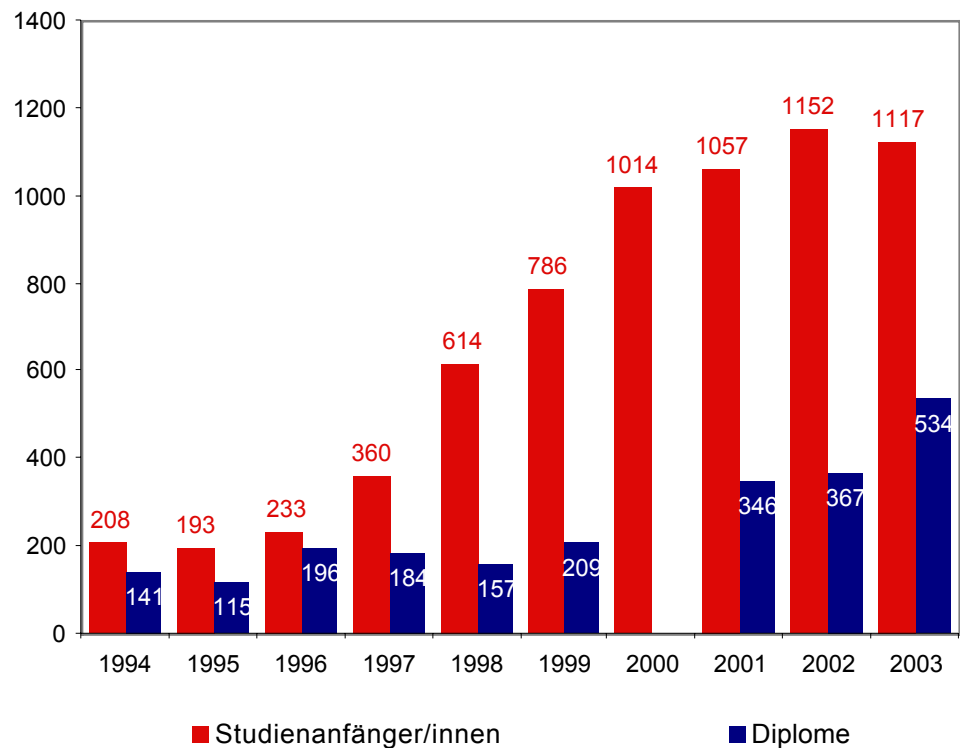
* Studierende mit ausländischem Pass und Wohnsitz vor Studienbeginn im Ausland (Bildungsausländer)

Abbildung 58: Doktorate und Nachdiplomabschlüsse Informatik an universitären Hochschulen 1994-2003



Quelle: BFS

Abbildung 59: Studienanfänger/innen und Diplomabschlüsse Informatik an Fachhochschulen 1994-2003



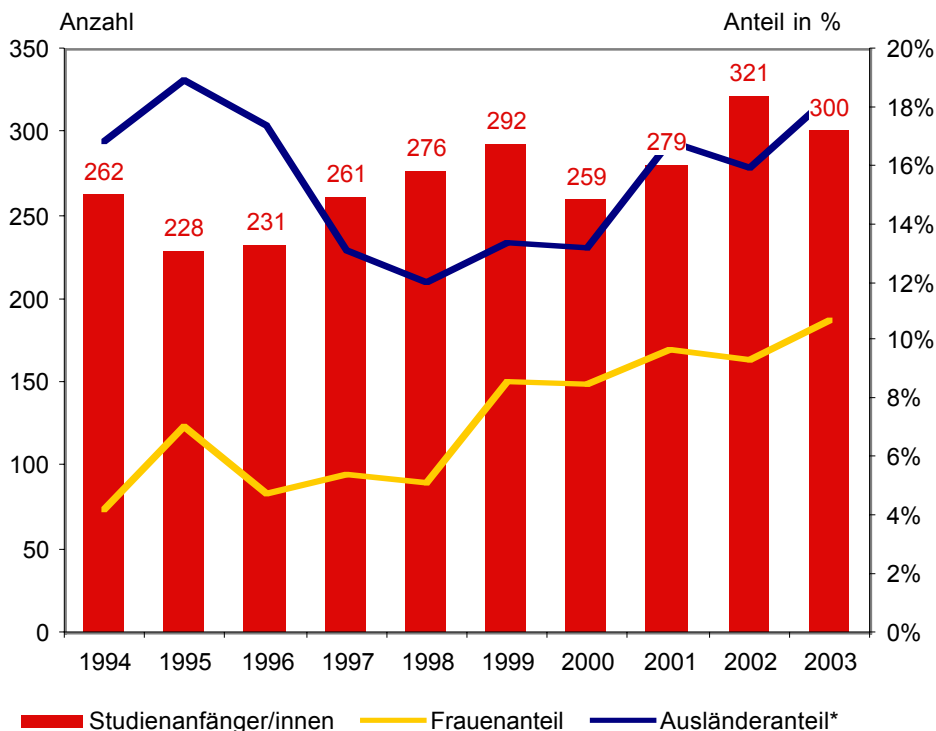
Quelle: BFS (Daten für Diplome 2000 noch nicht erhältlich)

5.5 Maschineningenieurwesen

Die *Anzahl der Neueintritte* im Maschineningenieurwesen an den *universitären Hochschulen* hat sich von 1994 bis 2003 tendenziell erhöht, wobei im Jahr 2002 vorübergehend sowohl an den universitären mit 15% als auch an den *Fachhochschulen* mit sogar 29% ein sprunghafter Anstieg der Studienanfänger/innenzahlen zu verzeichnen war. 2003 ging die Studienanfänger/innenzahl an den universitären Hochschulen gegenüber 2002 leicht um 7% zurück, an den Fachhochschulen stieg die entsprechende Zahl leicht um 3%. Die Anzahl der *Diplome* an den universitären Hochschulen ging im Jahr 2002 stark von 139 (2001) auf 100 zurück, erholte sich 2003 jedoch wieder und erreichte mit 135 Diplomen wieder das Niveau von 2001. An den Fachhochschulen pendelte die Anzahl der Absolvent/innen von 1994 und 2003 zwischen 340 und 494.

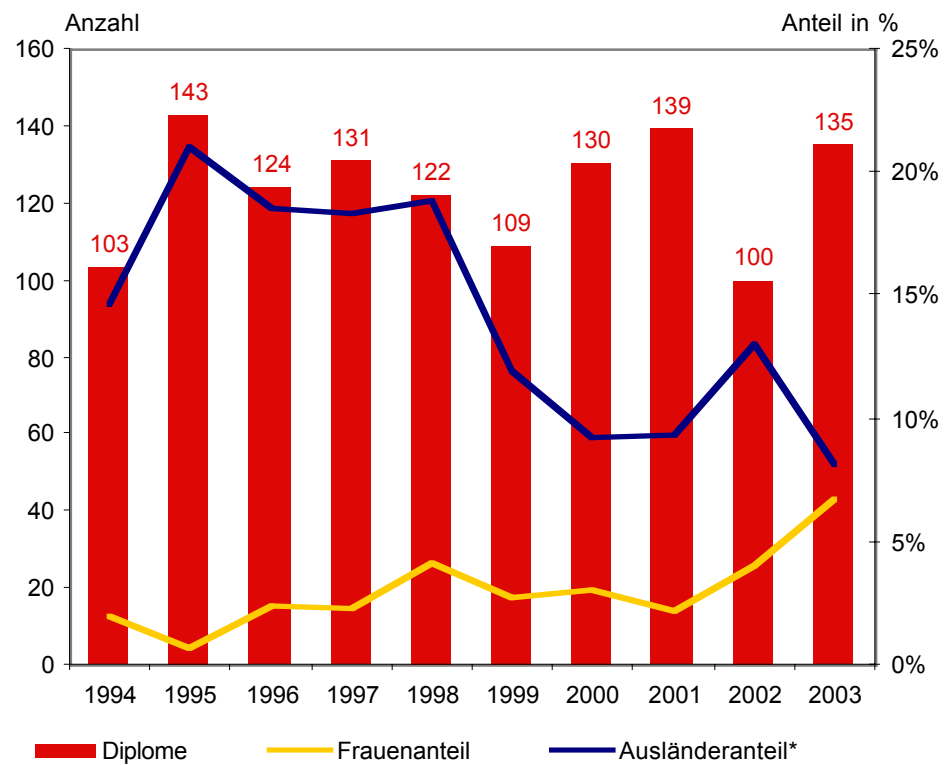
Der *Frauenanteil* ist an den universitären Hochschulen seit Mitte der 90er Jahre deutlich und besonders markant 1998 und 2003 gestiegen. Im Jahr 2003 erreichte der Frauenanteil bei den Studienanfänger/innen 11% und bei den Diplomen 7%. Der *Ausländeranteil* an den Neueintritten im Maschineningenieurwesen an universitären Hochschulen hat von 1995 bis 1998 kontinuierlich abgenommen, stieg bis 2003 jedoch wiederum stetig auf 18% (Niveau von 1994) Bei den Diplomen nahm der Ausländeranteil von 1995 bis 2003 stark von 21% auf 8% ab. Im Jahr 2003 *promovierten* im Fach Maschineningenieurwesen mit 62 so viele Personen wie noch nie seit Beginn der 90er Jahre, die Zahl der *Nachdiplomabschlüsse* hat jedoch seit dem Peakjahr 1998 markant abgenommen, 2003 wurden keine Nachdiplomabschlüsse registriert.

Abbildung 60: Studienanfänger/innen Maschineningenieurwesen an universitären Hochschulen 1994-2003

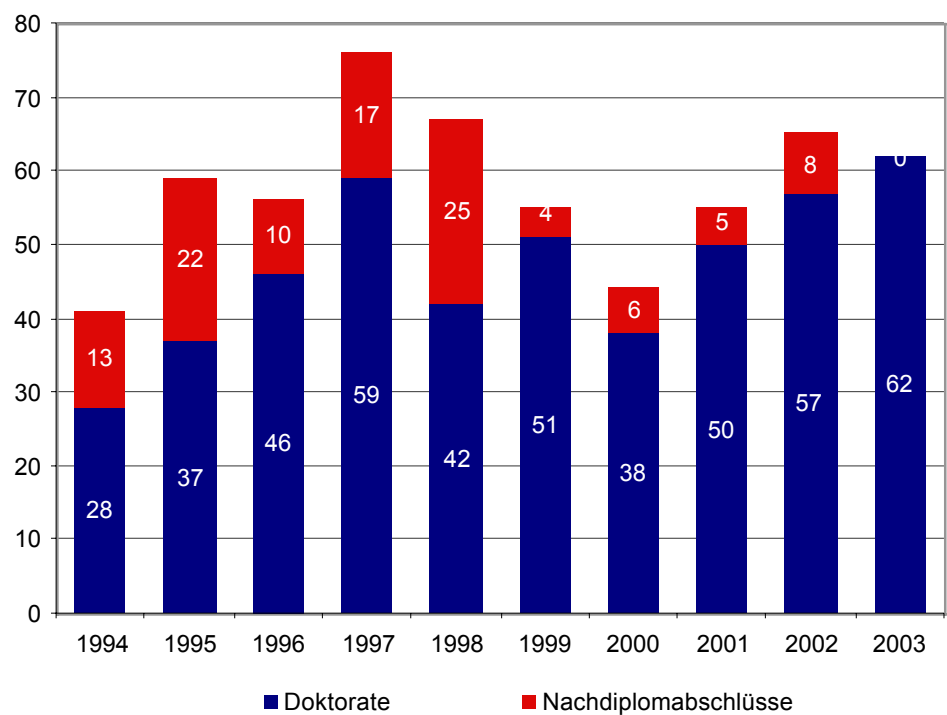


Quelle: BFS

* Studierende mit ausländischem Pass und Wohnsitz vor Studienbeginn im Ausland (Bildungsausländer)

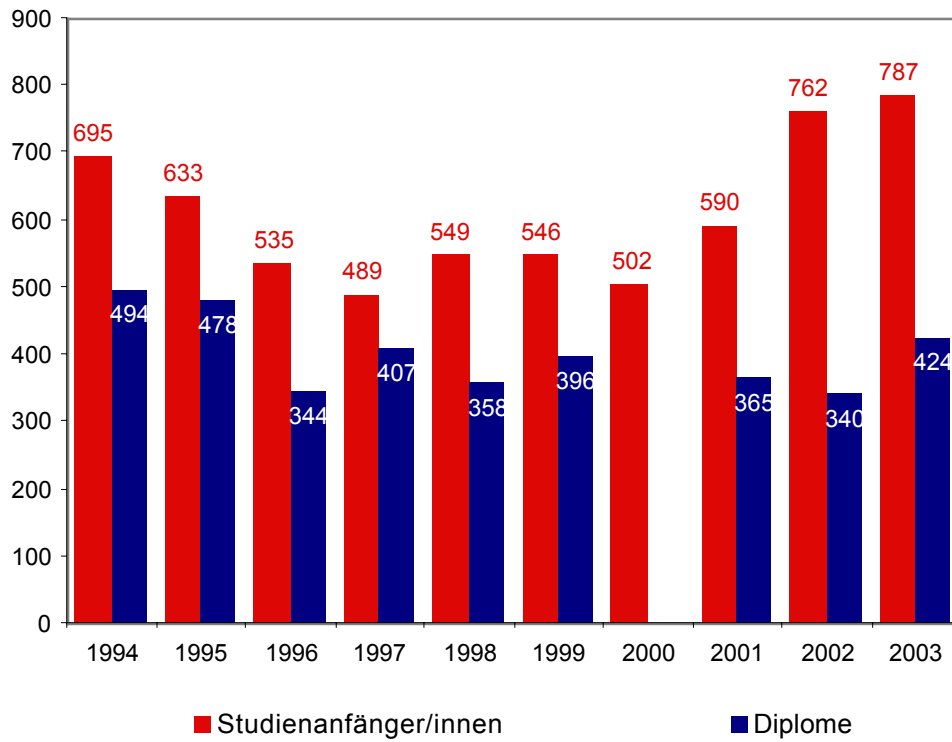
Abbildung 61: Diplome Maschineningenieurwesen an universitären Hochschulen 1994-2003

Quelle: BFS

Abbildung 62: Doktorate und Nachdiplomabschlüsse Maschineningenieurwesen an universitären Hochschulen 1994-2003

Quelle: BFS

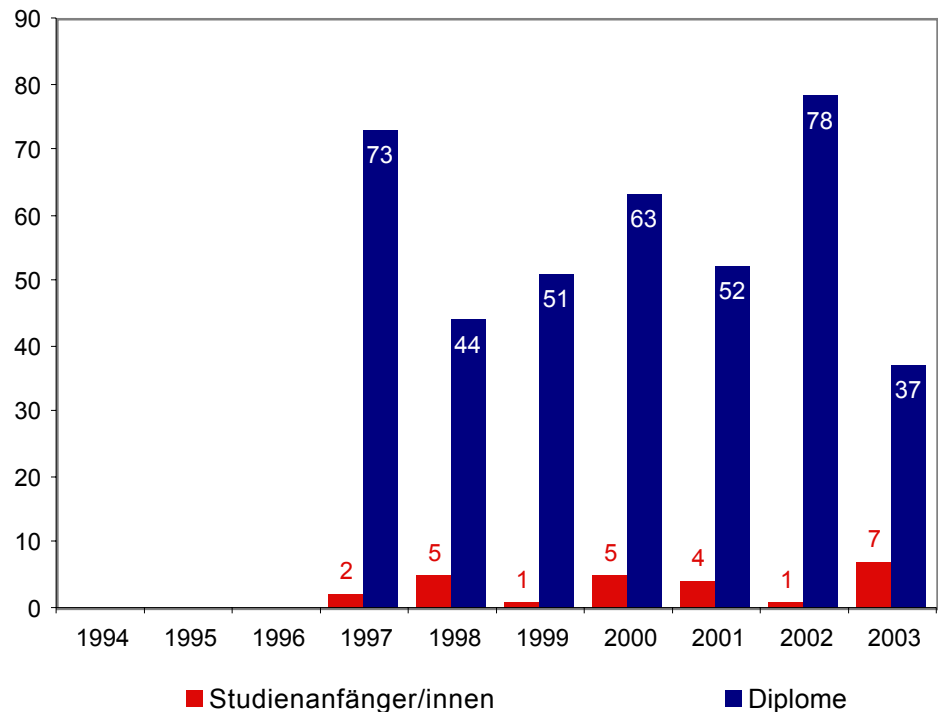
Abbildung 63: Studienanfänger/innen und Diplomabschlüsse Maschineningenieurwesen an Fachhochschulen 1994-2003



Quelle: BFS (Daten für Diplome 2000 nicht erhältlich)

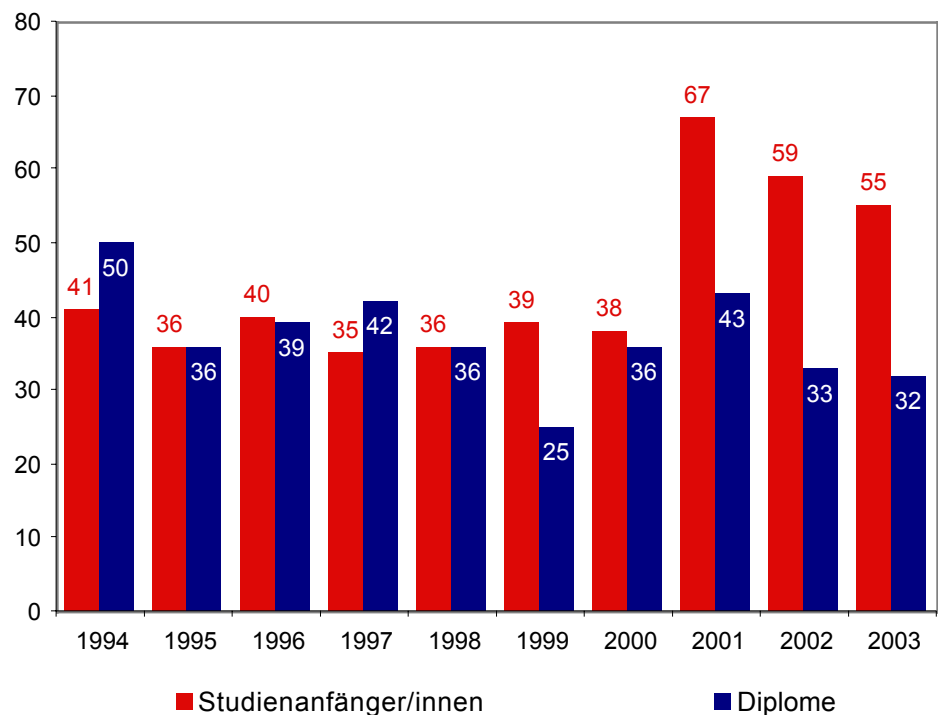
5.6 Weitere Fachrichtungen

Abbildung 64: Betriebs- und Produktionswissenschaften (nur universitäre Hochschulen) 1997-2003



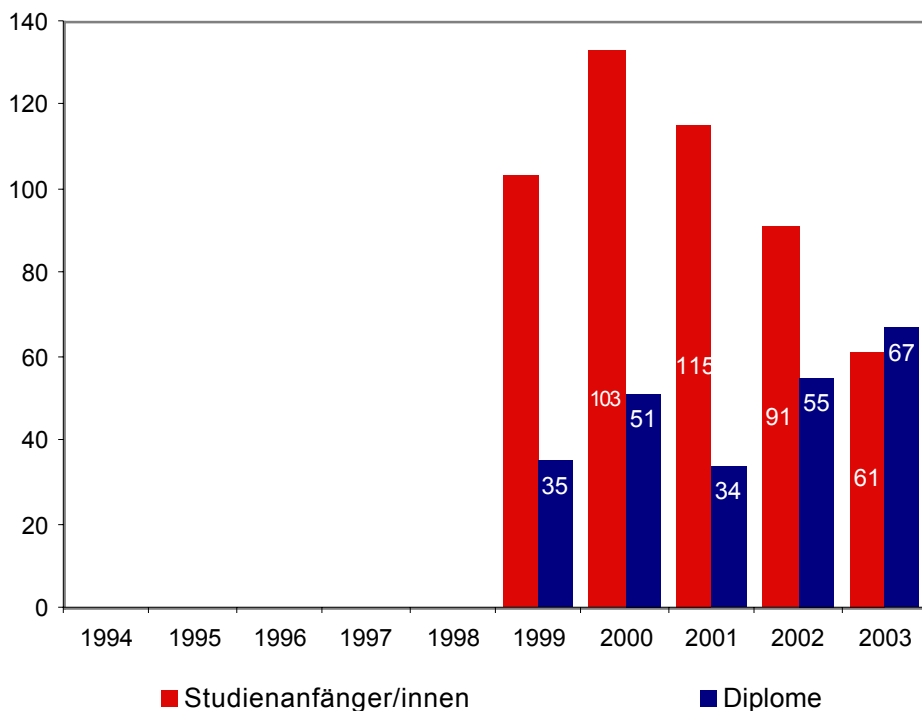
Quelle: BFS

Abbildung 65: Chemieingenieurwesen (nur universitäre Hochschulen) 1994-2003



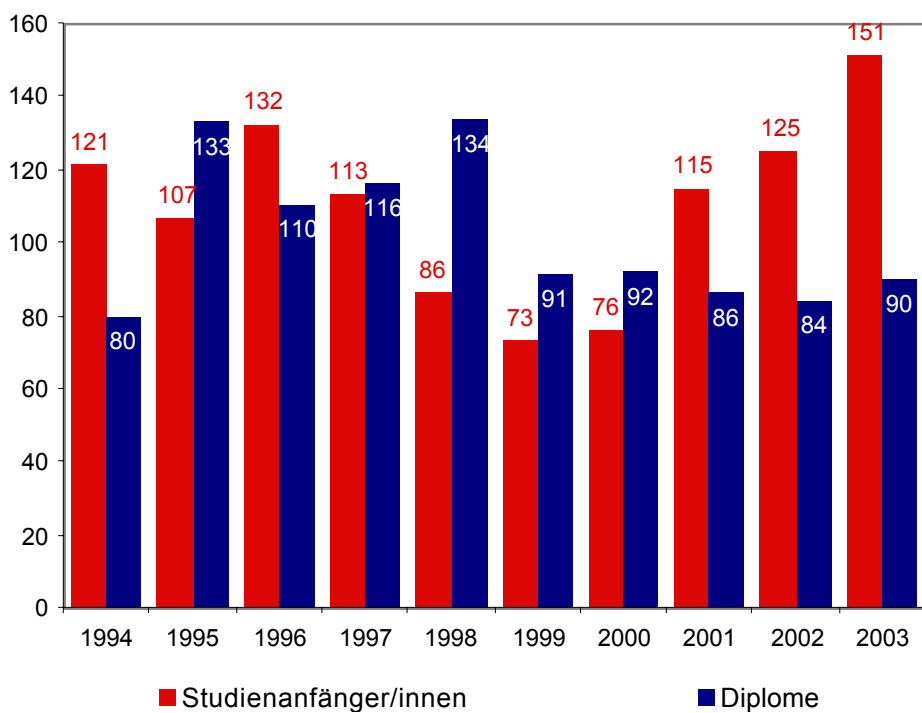
Quelle: BFS

Abbildung 66: Kommunikationssysteme (nur universitäre Hochschulen) 1999-2003

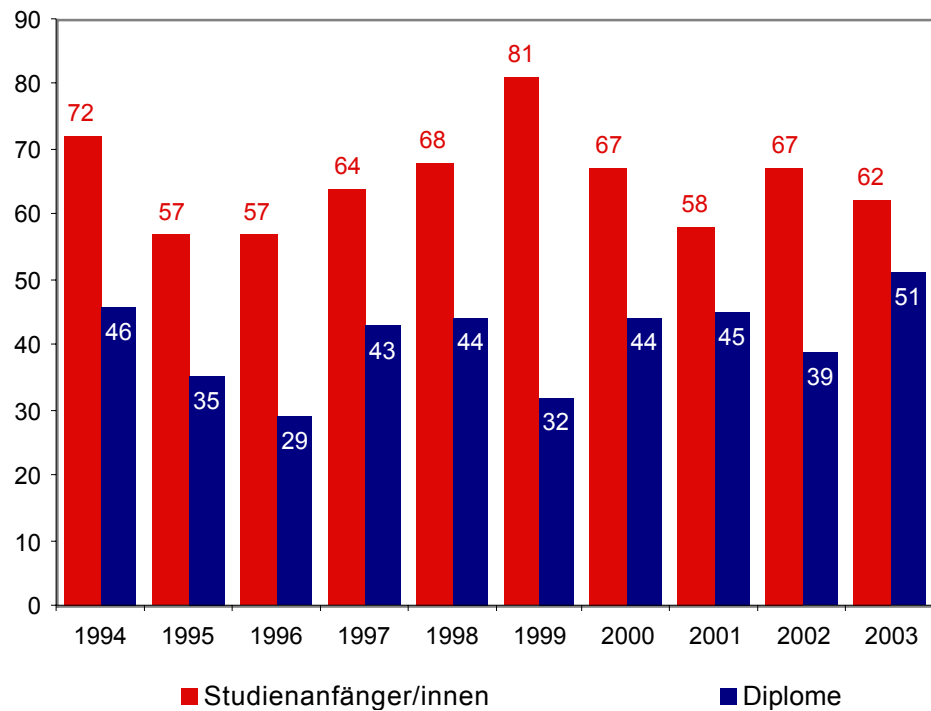


Quelle: BFS

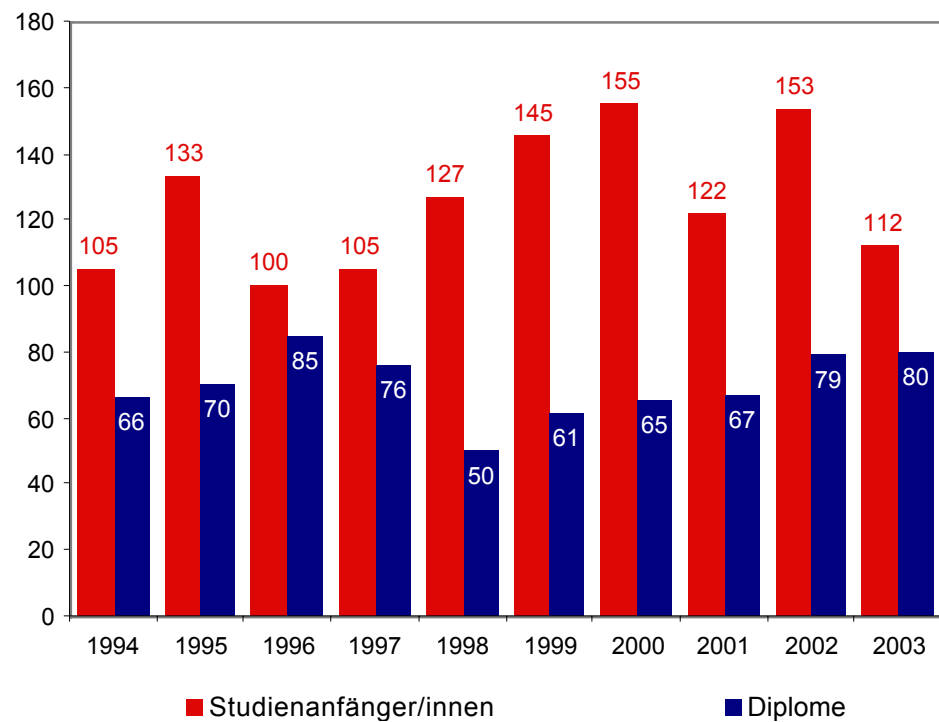
Abbildung 67: Kulturtechnik und Vermessung (nur universitäre Hochschulen) 1994-2003



Quelle: BFS

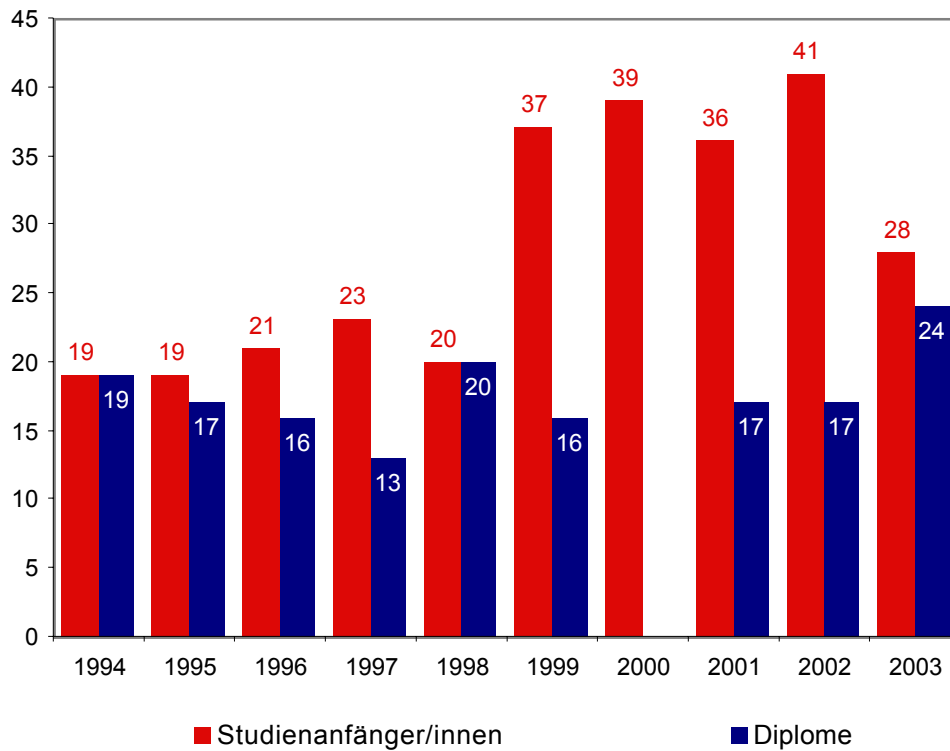
Abbildung 68: Materialwissenschaften (nur universitäre Hochschulen) 1994-2003

Quelle: BFS

Abbildung 69: Mikrotechnik (nur universitäre Hochschulen) 1994-2003

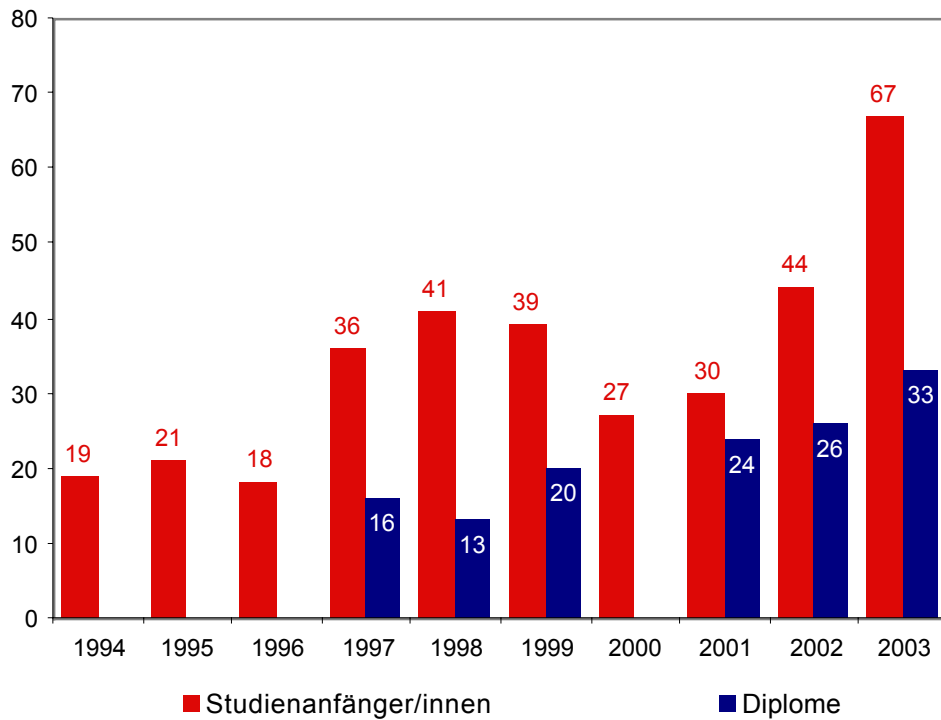
Quelle: BFS

Abbildung 70: Automobiltechnik (nur Fachhochschulen) 1994-2003

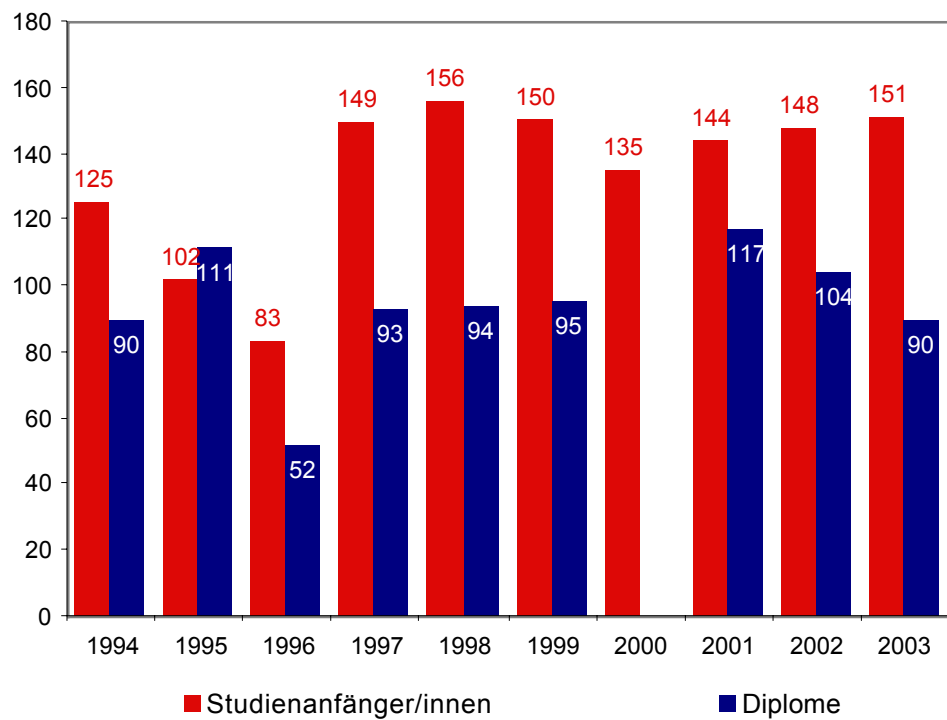


Quelle: BFS (Daten für Diplome 2000 nicht erhältlich)

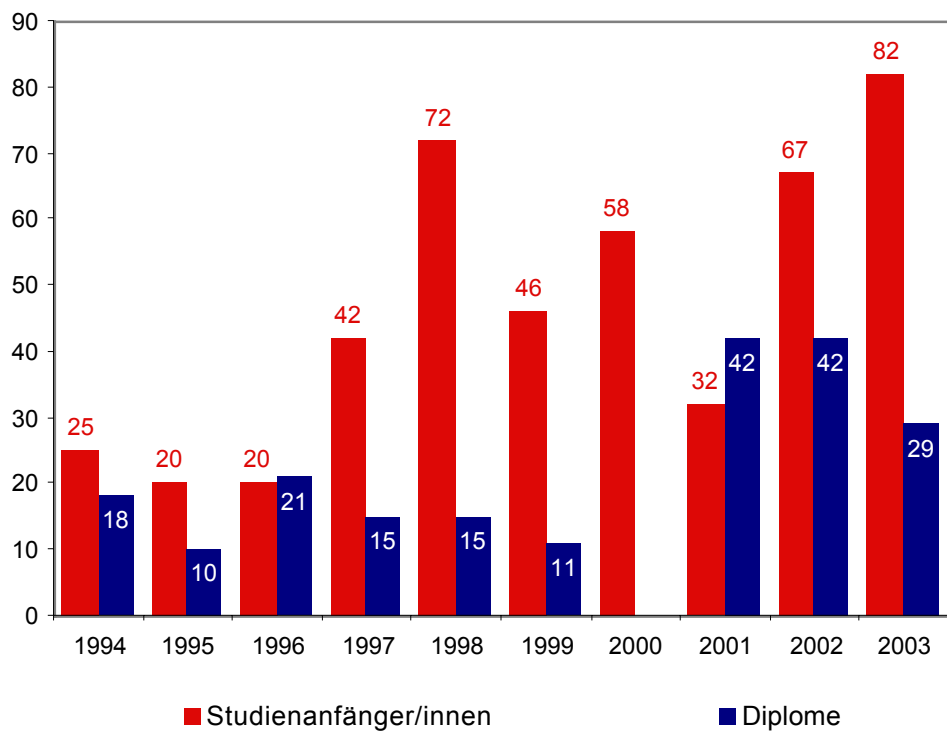
Abbildung 71: Biotechnologie (nur Fachhochschulen) 1994-2003



Quelle: BFS (Daten für Diplome 2000 nicht erhältlich)

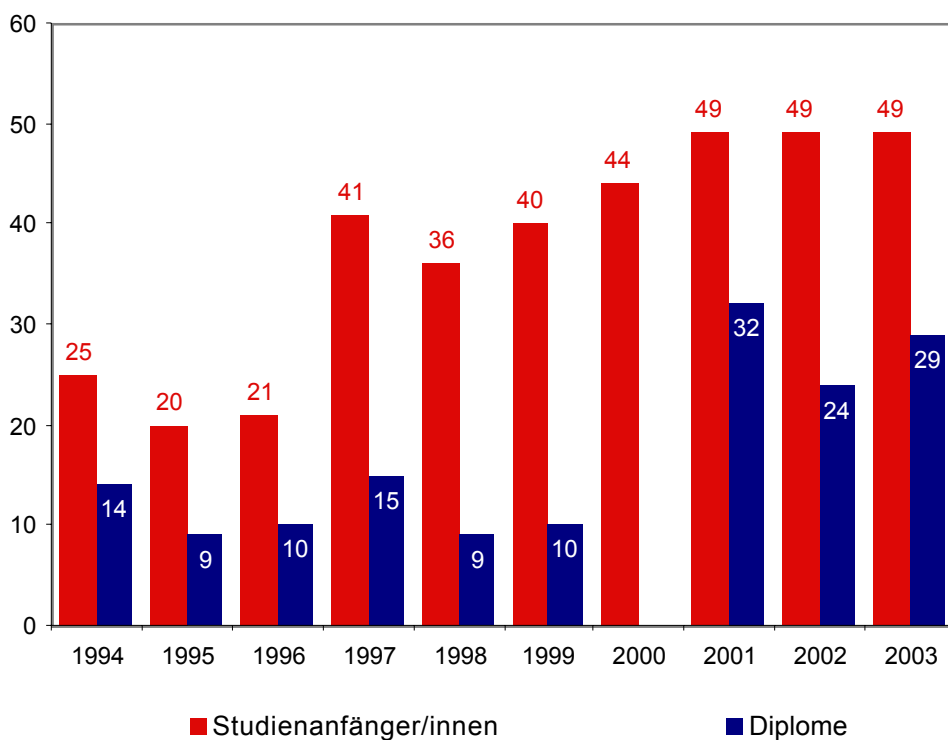
Abbildung 72: Chemie (nur Fachhochschulen) 1994-2003

Quelle: BFS (Daten für Diplome 2000 nicht erhältlich)

Abbildung 73: Drucktechnik (nur Fachhochschulen) 1994-2003

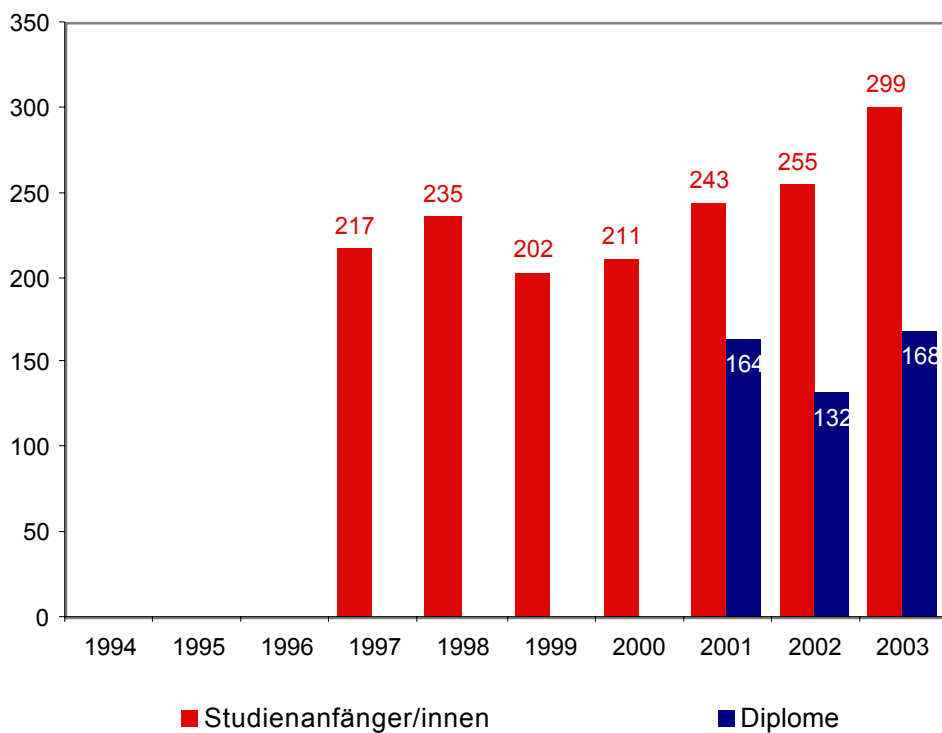
Quelle: BFS (Daten für Diplome 2000 nicht erhältlich)

Abbildung 74: Holztechnik (nur Fachhochschulen) 1994-2003

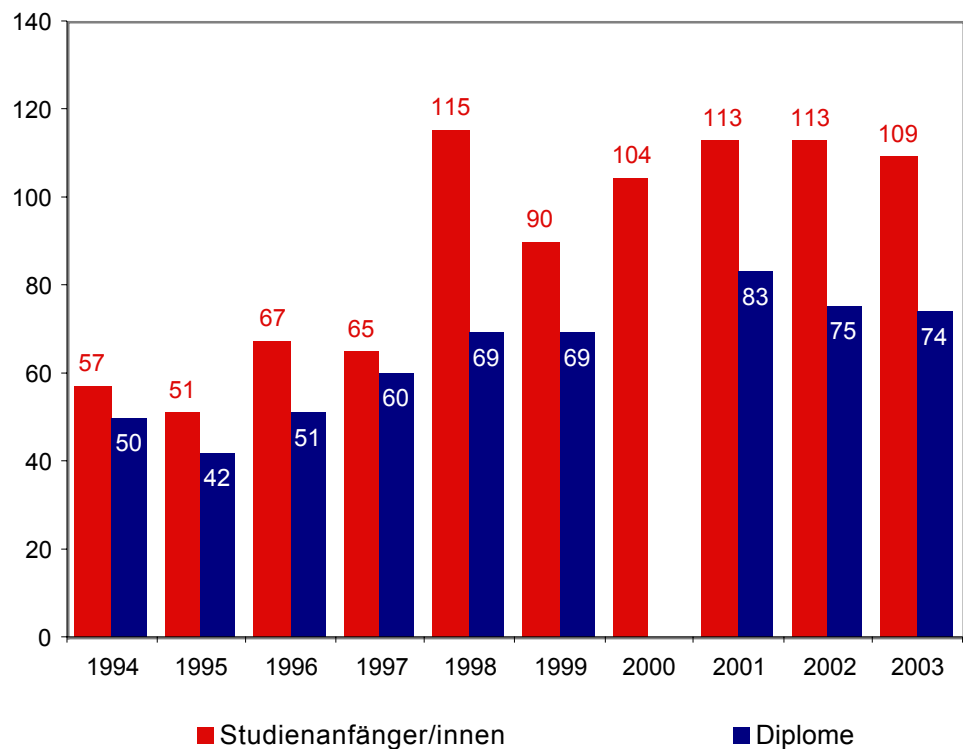


Quelle: BFS (Daten für Diplome 2000 nicht erhältlich)

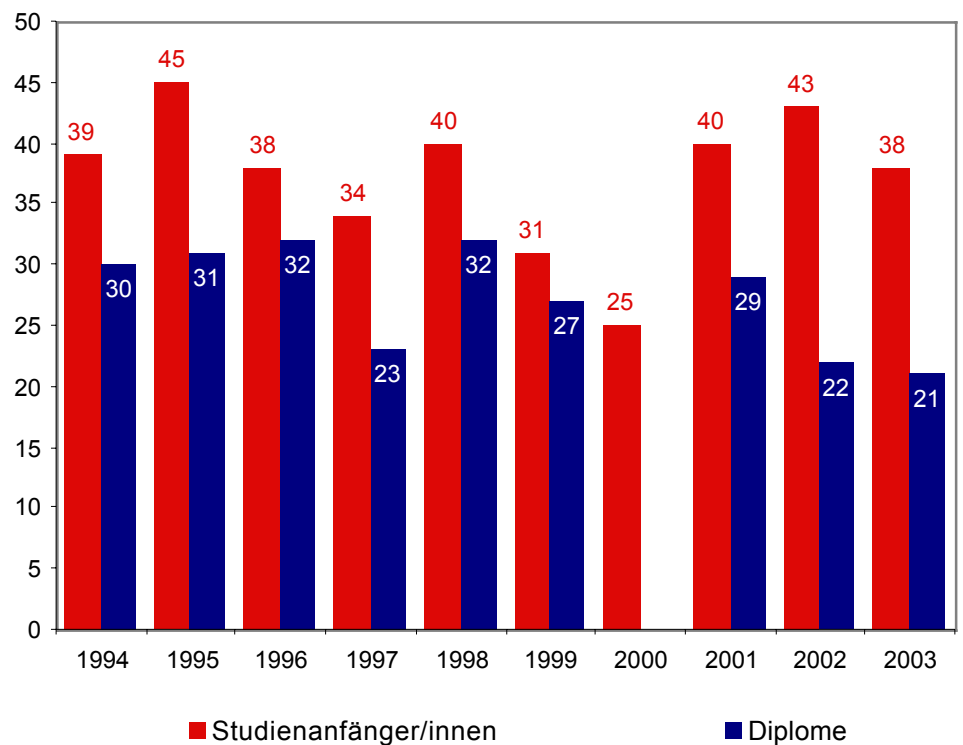
Abbildung 75: Systemtechnik (nur Fachhochschulen) 1997-2003



Quelle: BFS (Daten für Diplome 2000 nicht erhältlich)

Abbildung 76: Telekommunikation (nur Fachhochschulen) 1994-2003

Quelle: BFS (Daten für Diplome 2000 nicht erhältlich)

Abbildung 77: Vermessungswesen (nur Fachhochschulen) 1994-2003*

Quelle: BFS (Daten für Diplome 2000 nicht erhältlich); * ab 2002 Studiengang „Geomatik“

6. Ingenieurabsolventen im Berufsleben

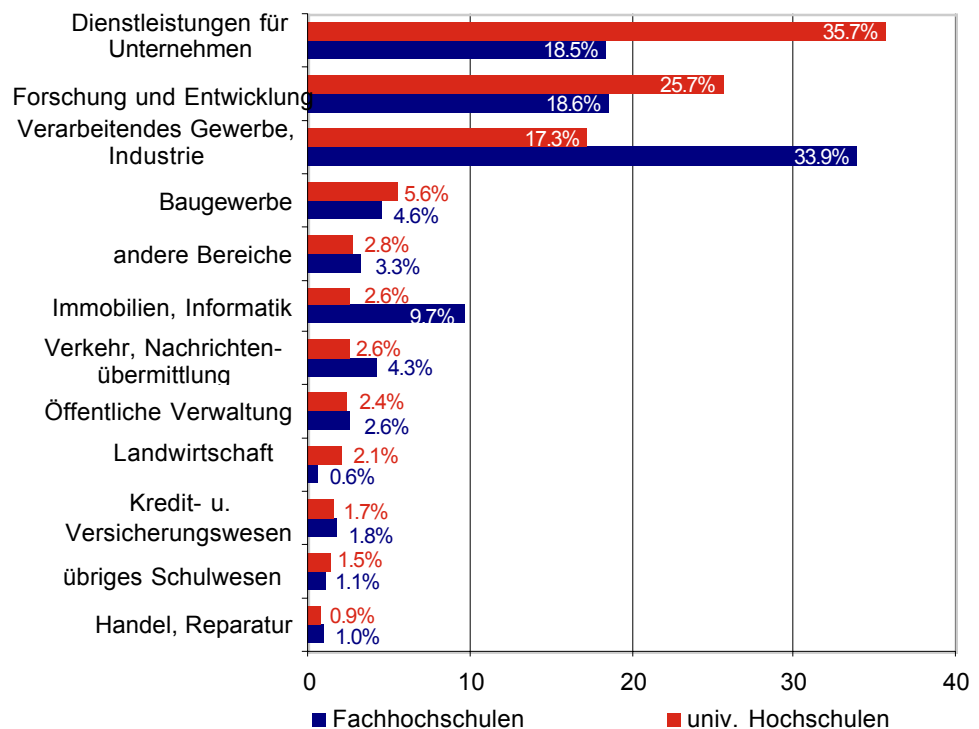
Die folgenden Abschnitte beschreiben Aspekte des *Berufseinstiegs von Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Fachrichtungen*. Es wird aufgezeigt, in welchen *Beschäftigungsbereichen* Absolventen von universitären Hochschulen und Fachhochschulen unmittelbar nach Studienabschluss Beschäftigung finden und in welchen *beruflichen Positionen* sie ins Berufsleben eingegliedert werden. Schliesslich werden die durchschnittlichen *Bruttoeinkommen* von den Absolventen beider Hochschultypen einander gegenübergestellt. Das Augenmerk liegt jeweils auf einem Vergleich zwischen den Absolventen universitärer Hochschulen und Fachhochschulabsolventen.⁹

⁹ Der Analyse wurden die Daten der BFS-Studie „Der Start in die Arbeitswelt. Erste Ergebnisse zum Berufseinstieg junger Hochschulabsolventen und -absolventinnen ein Jahr nach Studienabschluss 2003“ zu Grunde gelegt. Ansprechpartnerin beim BFS ist: Frau Sabina Schmidlin, Tel.: 032'713 69 01.

6.1 Beschäftigungsbereiche von Absolventen

Potenzielle Arbeitsfelder finden Absolvent/innen ingenieurwissenschaftlicher Fachrichtungen hauptsächlich in den Beschäftigungsbereichen *Dienstleistungen für Unternehmen*, *Forschung/Entwicklung* und *verarbeitendes Gewerbe/Industrie* (vgl. Abb. 78). Fachhochschulabsolvent/innen eröffnet sich im Bereich *Immobilien/Informatik* ein zusätzliches Betätigungsfeld. Beim Vergleich der beiden Hochschultypen fällt auf, dass Absolventen der universitären Hochschulen häufiger in den Bereichen *Dienstleistungen* (35.7%) sowie in *Forschung/Entwicklung* (25.7%) tätig sind als Absolvent/innen mit Fachhochschuldiplom (18.5% bzw. 18.6%). Letztere (33.9%) beginnen ihre berufliche Laufbahn dagegen häufiger *im verarbeitenden Gewerbe/Industrie* als Absolventen der universitären Hochschulen (17.3%). Die Beschäftigungsmöglichkeiten im Bereich *Immobilien/Informatik* haben gegenüber 2001 stark abgenommen (-12.3 Prozentpunkte (univ. Hochschulen), -16.5 Prozentpunkte (FH)) (vgl. Rütter, Umbach-Daniel 2003).

Abbildung 78: Beschäftigungsbereiche (im ersten Berufsjahr), Vergleich universitäre Hochschulen und Fachhochschulen, 2003

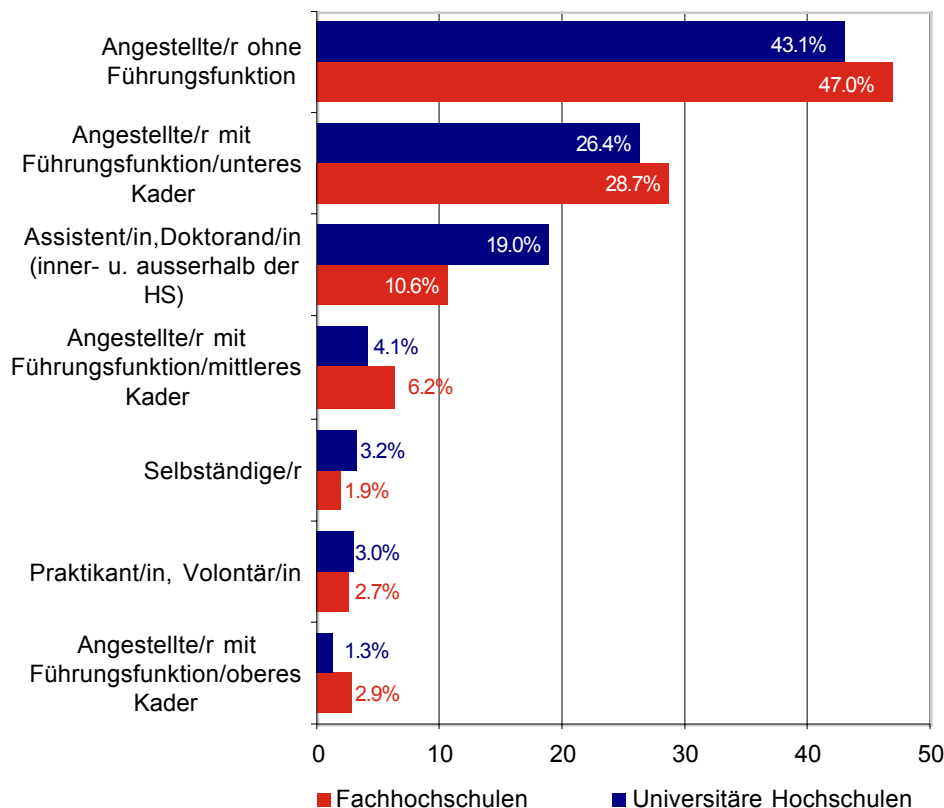


Quelle: BFS

6.2 Berufliche Stellung

Der Grossteil der Absolvent/innen ingenieurwissenschaftlicher Fachrichtungen agiert im ersten Berufsjahr in *Angestelltenposition ohne Kaderfunktion*, dabei sind relativ gesehen mehr Fachhochschulabsolvent/innen in dieser Position beschäftigt (47%) als Absolventen der universitären Hochschulen (43%). Fachhochschulabsolvent/innen bekleiden auch häufiger Führungsfunktionen im unteren Kader als Absolvent/innen von universitären Hochschulen. Der Anteil der Absolvent/innen, die nach ihrem Hochschulabschluss direkt in eine Angestelltenposition mit Führungsfunktion (unteres Kader) einsteigen, ist gegenüber 2001 bei beiden Hochschultypen deutlich um über 10 Prozentpunkte gewachsen. Berufseinsteiger/innen mit universitärem Hochschuldiplom haben *häufiger Assisten/innen- und Doktorand/innenstellen* (19%) inne als ihre Fachhochschulkolleg/innen (10.6%). Lediglich 5.4% der Absolvent/innen von UH, aber immerhin 9.1% der AbsolventInnen von Fachhochschulen beginnen ihre berufliche Laufbahn bereits in einer *Angestelltenposition mit Führungsfunktion im mittleren oder oberen Kader*. Der Einstieg ins Berufsleben als *Selbstständige/r* (3.2% univ. Hochschulen; 1.9% FH) kommt relativ selten vor. Rund jeweils drei Prozent der Absolventen von universitären Hochschulen und Fachhochschulen schnuppert zunächst *als Praktikant/in oder Volontär/in* in ein Berufsfeld hinein.

Abbildung 79: Berufliche Stellung (im ersten Berufsjahr), Vergleich universitäre Hochschulen und Fachhochschulen, 2003

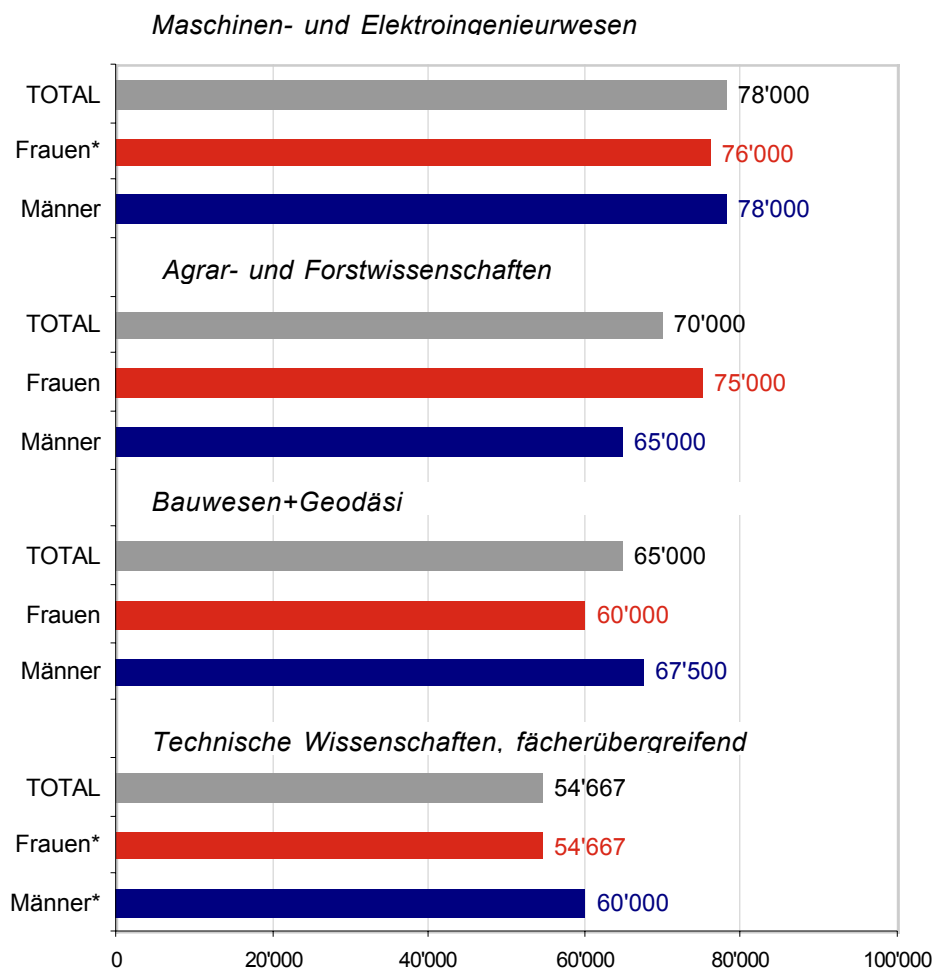


Quelle: BFS

6.3 Einkommen im ersten Berufsjahr

Die *Einstiegsgehälter von Absolvent/innen* mit universitärem bzw. Fachhochschuldiplom *variieren nach Fachbereichen*. Dabei werden im einen Fall die Absolvent/innen universitärer Hochschulen höher als ihre Fachhochschulkolleg/innen entlohnt, im anderen Fall ist es umgekehrt (vgl. Abb. 80 und 81). Absolvent/innen des *Maschinen- und des Elektroingenieurwesens* an universitären Hochschulen und des Fachbereichs Technik an Fachhochschulen erhalten das höchste Einstiegssalär (78'000 CHF bzw. 75'000 CHF Bruttoeinkommen). Im Vergleich zu 2001 (vgl. Rütter, Umbach-Daniel 2003) sind die durchschnittlichen Einstiegssäläre in diesen Bereichen jedoch leicht gesunken (-2'000 CHF an univ. Hochschulen, -3'000 CHF an Fachhochschulen). Frauen mit Fachhochschuldiplom erhalten hier 1'000 CHF weniger und Frauen mit Universitätsdiplom erhalten 2'000 CHF weniger als ihre männlichen Kollegen.

Abbildung 80: Bruttoeinkommen (im ersten Berufsjahr), Absolvent/innen von universitären Hochschulen nach Fachbereichen, 2003



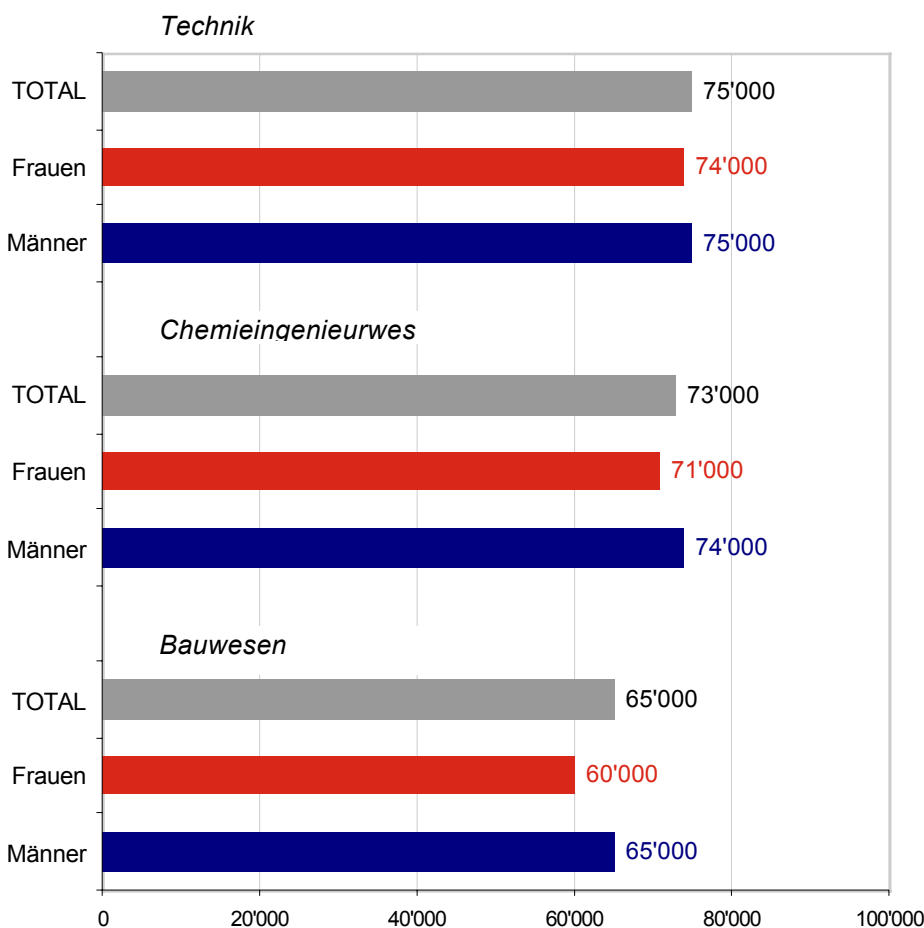
Quelle: BFS; *Aufgrund einer zu geringen Anzahl Beobachtungen sind die statistischen Aussagen nicht zuverlässig

Im *Bauwesen* verdienen die Fachhochschulabsolvent/innen dagegen im Mittel gleich viel wie Absolvent/innen universitärer Hochschulen. Generell ist das Ein-

stiegssalär hier mit durchschnittlich 65'000 CHF besonders niedrig. Frauen bekommen in diesem Fachbereich deutlich weniger Salär als ihre männlichen Pendanten.

Der Bereich der *fächerübergreifenden Technischen Wissenschaften* (univ. Hochschulen) umfasst hauptsächlich das *Chemieingenieurwesen*, so dass hier – zumindest annähernd – ein Vergleich mit den Fachhochschulen möglich ist. Die Einkommensunterschiede zwischen Absolventen/innen der beiden Hochschultypen sind hier besonders markant: Fachhochschulabsolvent/innen verdienen nahezu 20'000 CHF mehr im Monat als Absolvent/innen universitärer Hochschulen. Diese Daten sind allerdings aufgrund der kleinen Fallzahlen an den universitären Hochschulen mit grosser Vorsicht zu interpretieren. Fachhochschulabsolventinnen verdienen in diesem Bereich durchschnittlich 2'000 CHF weniger als ihre männlichen Kollegen, an universitären Hochschulen verdienen Frauen deutlich - über 5'000 CHF - weniger als Männer.

Abbildung 81: Bruttoeinkommen (im ersten Berufsjahr), Fachhochschulabsolventen nach Fachbereichen, 2003



Quelle: BFS

7. Anhang: Abgrenzung der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen

Universitäre Hochschulen

Studierende an den Universitäten und technischen Hochschulen werden im schweizerischen Hochschulinformationssystem (SHIS) erfasst. Mit einheitlichen Definitionen und Fächerklassifikationen gewährleistet dieses die Vergleichbarkeit der Daten verschiedener Hochschulen. Die Definitionen der Studierenden im SHIS können sich jedoch von denen der einzelnen Universitäten unterscheiden, weshalb Zahlen zu Studienanfänger/innen, Abschlüssen u.a. im SHIS deshalb nicht zwingend mit den Zahlen der Universitäten übereinstimmen müssen.

Das SHIS teilt die Studienrichtungen in sieben Fachbereichsgruppen:

1. Geistes- und Sozialwissenschaften
2. Wirtschaftswissenschaften
3. Recht
4. Exakte und Naturwissenschaften
5. Medizin und Pharmazie
6. Technische Wissenschaften
7. Interdisziplinäre und andere¹⁰

Die Gruppe 6 (Technische Wissenschaften) ist weiter unterteilt in die Bereiche Bauwesen und Geodäsie, Maschinen- und Elektroingenieurwesen, Agrar- und Forstwissenschaften und Fächerübergreifende Technische Wissenschaften. Der Fachbereich Agrar- und Forstwissenschaften ist für diesen Bericht nicht von Bedeutung und wurde in den Daten darum nicht berücksichtigt. Das Fach Informatik hingegen ist in der Fachbereichsgruppe 4 (Exakte und Naturwissenschaften) eingeteilt und würde bei einer ausschliesslichen Betrachtung der Technischen Wissenschaften wegfallen. Es wurde deshalb mit einbezogen. Die folgende Tabelle zeigt die einzelnen Ingenieur-Fachrichtungen, die in diesem Bericht analysiert wurden:

¹⁰ Dazu gehören Oekologie, Sport, Militärwissenschaften, interdisziplinäre/interfakultäre Wissenschaften, Frauen- /Geschlechterforschung und interfakultäre Weiterbildung.

<i>Fachbereiche</i>	<i>Einbezogene Fachrichtungen</i>
4.1 Exakte Wissenschaften	Informatik
6.1 Bauwesen und Geodäsie	Bauingenieurwesen Architektur und Planung Kulturtechnik und Vermessung
6.2 Maschinen- und Elektroingenieurwesen	Mikrotechnik Elektroingenieurwesen Kommunikationssysteme Maschineningenieurwesen Materialwissenschaften Betriebs- und Produktionswissenschaften
6.4 Fächerübergreifende Technische Wissenschaften	Chemieingenieurwesen

In der Regel werden diese Fächer an den beiden Eidgenössischen Technischen Hochschulen (ETH Zürich, EPF Lausanne) unterrichtet. Ausnahmen bilden die Fächer Architektur und Planung, Informatik und Mikrotechnik, die auch an einigen Universitäten belegt werden können.

Fachhochschulen

Ab 1997 erfolgte die offizielle Anerkennung der Fachhochschulstudiengänge (früher HTL und HWV) in den Bereichen Technik, Wirtschaft und Gestaltung. Die Umstellungen zur offiziellen Fachhochschule sind heute beinahe abgeschlossen, nur bei denjenigen Bereichen, die in kantonaler Kompetenz liegen, ist der Anerkennungsprozess noch im Gange. Dies hat zur Folge, dass eine gewisse Anzahl von Studierenden neu in den Statistiken erscheint. Zudem wird die Erfassung der Fachhochschulstudierenden schrittweise auf das SHIS-System umgestellt, welches einzelnen Werten andere Definitionen zugrunde legt als das vorherige System mit den HTL/HWV-Daten. Zudem werden im SHIS Fachbereiche und -gruppen neu einteilt. Die Fachhochschuldaten sind beim BFS momentan noch in zwei separaten Datenbanken erfasst, die vollständige Umstellung auf das SHIS wird jedoch in den nächsten Jahren verwirklicht.

Dies hat zur Folge, dass Daten teilweise rückwirkend geändert werden müssen und deshalb über grössere Zeitspannen nicht ganz vergleichbar sind. Die Angaben in diesem Bericht zu den Fachhochschulen stammen mehrheitlich aus den HTL-Datenbanken, einzig Studienanfänger/innen ab 1997 entsprechen dem SHIS-Erfassungssystem. Die Aufteilung der technischen Fächer an den Fachhochschulen wurde 2002 leicht modifiziert. Die folgende Übersicht zeigt, wie die technischen Fächer an den Fachhochschulen derzeit aufgeteilt werden (inkl. der erwähnten Modifikationen 2002):

<i>Fachbereiche</i>	<i>Einbezogene Studiengänge</i>
01 Bauwesen	Architektur und Planung Bauingenieurwesen Vermessungswesen Holztechnik
02 Technik	Automobiltechnik Elektroingenieurwesen Informatik Maschineningenieurwesen Telekommunikation Systemtechnik Drucktechnik Technik allgemein
03 Chemieingenieurwesen	Chemie Biotechnologie (inkl. Lebensmitteltechnologie)

Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1:** Kennziffern Ingenieur Nachwuchs Schweiz
- Abbildung 2:** Gymnasiale Maturitäten und Maturitätsquote 1994-2003
- Abbildung 3:** Berufsmaturitäten 1994-2003
- Abbildung 4:** Bevölkerungsentwicklung und Ausländeranteil der 20-jährigen (ab 2004 Prognose BFS)
- Abbildung 5:** Veränderung der Studienanfänger/innen an universitären Hochschulen nach Fachbereichsgruppe 2003 gegenüber 1994
- Abbildung 6:** Veränderung der Studienanfänger/innen an universitären Hochschulen nach Fachbereichsgruppen 2002-2003
- Abbildung 7:** Veränderung der Diplome/Lizentiate an universitären Hochschulen nach Fachbereichsgruppe 2003 gegenüber 1994
- Abbildung 8:** Veränderung der Diplome/Lizentiate an universitären Hochschulen nach Fachbereichsgruppe 2002-2003
- Abbildung 9:** Studienanfänger/innen an Fachhochschulen nach Fachbereichsgruppe 2003
- Abbildung 10:** Veränderung der Studienanfänger/innen an Fachhochschulen nach Fachbereichsgruppe 2002-2003
- Abbildung 11:** Diplomabschlüsse an Fachhochschulen nach Fachbereichsgruppe 2003
- Abbildung 12:** Veränderung der Diplome an Fachhochschulen nach Fachbereichsgruppe 2002-2003
- Abbildung 13:** Veränderung der Studienanfänger/innen der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen 2003 gegenüber 1994*
- Abbildung 14:** Veränderung der Studienanfänger/innen der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen 2002-2003
- Abbildung 15:** Studienanfänger/innen der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen nach Schule 1994-2003
- Abbildung 16:** Veränderung der Studienanfänger/innen der ausgewählten Fachbereiche an Fachhochschulen 2003 gegenüber 1994
- Abbildung 17:** Studienanfänger/innen an Fachhochschulen nach Studiengang 2003
- Abbildung 18:** Veränderung der Studienanfänger/innen an Fachhochschulen nach Studiengang 2002-2003
- Abbildung 19:** Studienanfänger/innen einzelner Fachrichtungen 2003: Vergleich Fachhochschulen/universitäre Hochschulen (*in Klammern: Verhältnisfaktoren*)
- Abbildung 20:** Studienanfänger/innen der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an Fachhochschulen und universitären Hochschulen 1994-2003 (*in Klammern: Verhältnisfaktoren*)
- Abbildung 21:** Veränderung der Diplome der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen 2003 gegenüber 1994
- Abbildung 22:** Veränderung der Diplome der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen 2002-2003
- Abbildung 23:** Diplome der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen nach Schule 1994-2003
- Abbildung 24:** Veränderung der Diplome der ausgewählten Fachbereiche an Fachhochschulen 2003 gegenüber 1994
- Abbildung 25:** Diplome an Fachhochschulen nach Studiengang 2003
- Abbildung 26:** Veränderung der Diplome der ausgewählten Ingenieurfachrichtungen an Fachhochschulen 2002-2003
- Abbildung 27:** Diplome einzelner Fachrichtungen 2003: Vergleich Fachhochschulen/universitäre Hochschulen (*in Klammern: Verhältnisfaktoren*)
- Abbildung 28:** Doktorate und Nachdiplomabschlüsse der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen 1994-2003
- Abbildung 28:** Nachdiplomabschlüsse der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen nach Schule 1994-2003

- Abbildung 30:** Doktorate der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen nach Schule 1994-2003
- Abbildung 31:** Frauenanteile der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen, 1994-2003
- Abbildung 32:** Frauenanteile der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen 2003
- Abbildung 33:** Frauenanteile an Fachhochschulen 1994-2003 (Bereiche Bauwesen, Technik und Chemieingenieurwesen)
- Abbildung 34:** Frauenanteile an Fachhochschulen 2003
- Abbildung 35:** Ausländeranteile der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen, 1994-2003
- Abbildung 36:** Ausländeranteile der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen 2003
- Abbildung 37:** Ausländeranteile der Fachbereiche Technik, Bauwesen und Chemieingenieurwesen seit 1997 (nur Studienanfänger/innen)
- Abbildung 38:** Ausländeranteile der ausgewählten technischen Fachrichtungen an Fachhochschulen 2003
- Abbildung 39:** Trend Studienanfänger/innen Bauingenieurwesen und Architektur/Planung an universitären Hochschulen und Fachhochschulen 1994-2003 (Index 1994=100)
- Abbildung 40:** Trend Studienanfänger/innen Elektroingenieurwesen, Informatik und Maschineningenieurwesen an universitären Hochschulen und Fachhochschulen 1994-2003 (Index 1994=100)
- Abbildung 41:** Trend und jährliche Anzahl der künftigen Diplomabschlüsse von 2004-2008 in ausgewählten Fachrichtungen an universitären Hochschulen und Fachhochschulen
- Abbildung 42:** Prognose Studienanfänger/innen und Diplome in den Technischen Wissenschaften an universitären Hochschulen 2001-2013
- Abbildung 43:** Prognose Studienanfänger/innen und Diplome in den ingenieurwissenschaftlichen Fachbereichen (Technik, Bauwesen und Chemie) an Fachhochschulen 2001-2013
- Abbildung 44:** Studienanfänger/innen Architektur und Planung an universitären Hochschulen 1994-2003
- Abbildung 45:** Diplome Architektur/Planung an universitären Hochschulen 1994-2003
- Abbildung 46:** Doktorate und Nachdiplomabschlüsse Architektur/Planung an universitären Hochschulen 1994-2003
- Abbildung 47:** Studienanfänger/innen und Diplomabschlüsse Architektur/Planung an Fachhochschulen 1994-2003
- Abbildung 48:** Studienanfänger/innen Bauingenieurwesen an universitären Hochschulen 1994-2003
- Abbildung 49:** Diplome Bauingenieurwesen an universitären Hochschulen 1994-2003
- Abbildung 50:** Doktorate und Nachdiplomabschlüsse Bauingenieurwesen an universitären Hochschulen 1994-2003
- Abbildung 51:** Studienanfänger/innen und Diplomabschlüsse Bauingenieurwesen an Fachhochschulen 1994-2003
- Abbildung 52:** Studienanfänger/innen Elektroingenieurwesen an Hochschulen 1994-2003
- Abbildung 53:** Diplome Elektroingenieurwesen an universitären Hochschulen 1994-2003
- Abbildung 54:** Doktorate und Nachdiplomabschlüsse Elektroingenieurwesen an universitären Hochschulen 1994-2003
- Abbildung 55:** Studienanfänger/innen und Diplomabschlüsse Elektroingenieurwesen an Fachhochschulen 1994-2003
- Abbildung 56:** Studienanfänger/innen Informatik an universitären Hochschulen 1994-2003
- Abbildung 57:** Diplome Informatik an universitären Hochschulen 1994-2003
- Abbildung 58:** Doktorate und Nachdiplomabschlüsse Informatik an universitären Hochschulen 1994-2003
- Abbildung 59:** Studienanfänger/innen und Diplomabschlüsse Informatik an Fachhochschulen 1994-2003
- Abbildung 60:** Studienanfänger/innen Maschineningenieurwesen an universitären Hochschulen 1994-2003
- Abbildung 61:** Diplome Maschineningenieurwesen an universitären Hochschulen 1994-2003
- Abbildung 62:** Doktorate und Nachdiplomabschlüsse Maschineningenieurwesen an universitären Hochschulen 1994-2003

- Abbildung 63:** Studienanfänger/innen und Diplomabschlüsse Maschineningenieurwesen an Fachhochschulen 1994-2003
- Abbildung 64:** Betriebs- und Produktionswissenschaften (nur universitäre Hochschulen) 1997-2003
- Abbildung 65:** Chemieingenieurwesen (nur universitäre Hochschulen) 1994-2003
- Abbildung 66:** Kommunikationssysteme (nur universitäre Hochschulen) 1999-2003
- Abbildung 67:** Kulturtechnik und Vermessung (nur universitäre Hochschulen) 1994-2003
- Abbildung 68:** Materialwissenschaften (nur universitäre Hochschulen) 1994-2003
- Abbildung 69:** Mikrotechnik (nur universitäre Hochschulen) 1994-2003
- Abbildung 70:** Automobiltechnik (nur Fachhochschulen) 1994-2003
- Abbildung 71:** Biotechnologie (nur Fachhochschulen) 1994-2003
- Abbildung 72:** Chemie (nur Fachhochschulen) 1994-2003
- Abbildung 73:** Drucktechnik (nur Fachhochschulen) 1994-2003
- Abbildung 74:** Holztechnik (nur Fachhochschulen) 1994-2003
- Abbildung 75:** Systemtechnik (nur Fachhochschulen) 1997-2003
- Abbildung 76:** Telekommunikation (nur Fachhochschulen) 1994-2003
- Abbildung 77:** Vermessungswesen (nur Fachhochschulen) 1994-2003*
- Abbildung 78:** Beschäftigungsbereiche (im ersten Berufsjahr), Vergleich universitäre Hochschulen und Fachhochschulen, 2003
- Abbildung 79:** Berufliche Stellung (im ersten Berufsjahr), Vergleich universitäre Hochschulen und Fachhochschulen, 2003
- Abbildung 80:** Bruttoeinkommen (im ersten Berufsjahr), Absolvent/innen von universitären Hochschulen nach Fachbereichen, 2003
- Abbildung 81:** Bruttoeinkommen (im ersten Berufsjahr), Fachhochschulabsolventen nach Fachbereichen, 2003

Literaturverzeichnis

- Babel, J. (2004): Bildungsmonitoring Schweiz: Studierende und Hochschulabsolventen. Prognosen 2004 - 2013. Neuchâtel: BFS (Hrgs.).
- Rütter, H., Umbach-Daniel, A. (2003): Ingenieur-Nachwuchs Schweiz 2003: Entwicklung des Ingenieur-Angebots an universitären Hochschulen und Fachhochschulen. Rütter+Partner, im Auftrag von Engineers Shape our Future INGCH. Zürich. Verfügbar unter: www.ruetter.ch
- Schmidlin, S., Schönfisch, K. (2004): Der Start in die Arbeitswelt. Erste Ergebnisse zum Berufseinstieg junger Hochschulabsolventen und -absolventinnen ein Jahr nach Studienabschluss 2003 Neuchâtel: Bundesamt für Statistik.