

Anja Umbach-Daniel
Bernadette Baumberger

Ingenieur-Nachwuchs Schweiz 2009

Entwicklung des Ingenieurangebots
an universitären Hochschulen und
Fachhochschulen

im Auftrag von:

IngCH Engineers Shape our Future

Auftraggeber

IngCH Engineers Shape our Future, Zürich

Auftragnehmer

Rütter + Partner, Rüslikon

Projektleitung

Anja Umbach-Daniel

Projektteam

Anja Umbach-Daniel - Konzept und Text

Bernadette Baumberger - Graphiken

Rütter + Partner
Weingartenstrasse 5
8803 Rüslikon

Tel. 044 724 27 70

E-mail: info@ruetter.ch

IngCH Engineers Shape our Future
Freigutstrasse 8
8027 Zürich

Tel. 043 305 05 90

E-mail: info@ingch.ch

Inhaltsverzeichnis

Auf einen Blick	
Zusammenfassung	
1. Einleitung	1
2. Maturitäten und demographische Entwicklung	4
3. Generelle Entwicklung an univ. Hochschulen und Fachhochschulen	7
3.1 Universitäre Hochschulen	7
3.1.1 Studieneintritte	7
3.1.2 Abschlüsse	8
3.2 Fachhochschulen	11
3.2.1 Studieneintritte	11
3.2.2 Diplome	13
4. Ingenieurangebot an universitären Hochschulen und Fachhochschulen	15
4.1 Studieneintritte an universitären Hochschulen	16
4.2 Studieneintritte an Fachhochschulen	19
4.3 Vergleich der Studieneintritte an universitären Hochschulen und an Fachhochschulen	22
4.4 Abschlüsse an universitären Hochschulen – <i>Im Fokus 2009 (1)</i>	24
4.5 Abschlüsse an Fachhochschulen	29
4.6 Vergleich der Abschlüsse an universitären Hochschulen und Fachhochschulen	33
4.7 Doktorate und universitäre Weiterbildung	34
4.8 Frauenanteile	37
4.8.1 <i>Universitäre Hochschulen</i>	37
4.8.2 <i>Fachhochschulen</i>	41
4.9 Bildungsausländer und Internationalität der Hochschulen – <i>Im Fokus 2009 (2)</i>	44
4.9.1 <i>Einführung zum Schwerpunktthema</i>	44
4.9.2 <i>Universitäre Hochschulen</i>	44
4.9.3 <i>Fachhochschulen</i>	49
4.10 Trend Ingenieurangebot an universitären Hochschulen und Fachhochschulen	54
5. Entwicklung der einzelnen Ingenieur-Fachrichtungen und Studiengänge	58
5.1 Architektur und Planung	58
5.2 Bauingenieurwesen	62
5.3 Elektroingenieurwesen / Elektrotechnik	65
5.4 Informatik	69
5.5 Maschineningenieurwesen / Maschinentechnik	72
5.6 Weitere Fachrichtungen	76
6. Ingenieurabsolventen im Berufsleben	90
6.1 Beschäftigungsbereiche von Absolventen	90
6.2 Berufliche Stellung	92
6.3 Bruttojahreseinkommen im ersten Berufsjahr	93
7. Anhang	96
7.1 Abgrenzung der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen	96

7.2	Definitionen	99
7.2.1	<i>Eintritte</i>	99
7.2.2	<i>Ausländer</i>	100
	Abbildungsverzeichnis	101
	Literaturverzeichnis	105
	Abkürzungen	106

Auf einen Blick

Ingenieur-Nachwuchs - wichtigste Entwicklungen 2008

Entwicklung der Maturitäten

- Anzahl der **gymnasialen Maturitäten** *stieg* 2008 um 4% auf rund 18'100, **Maturitätsquote** *erhöhte sich leicht* von 19.2% auf 19.7%.
- Anzahl **Berufsmaturitäten** stieg um 5% auf rund 3'300.
- *Prognose:* Bis 2011 Anstieg 20-jährige und Maturitäten, danach stetige und starke Abnahme.

Ingenieurwissenschaften

Studieneintritte

- *Markanter Anstieg* der **Studieneintritte** an **universitären Hochschulen** (+10%) auf 2'275. Entspricht allgemeinem Trend an universitären Hochschulen.
 - Die Fachrichtungen Maschineningenieurwesen, Informatik und Kulturtechnik/Vermessung wuchsen überdurchschnittlich; Materialwissenschaften, Kommunikationssysteme, Mikro-technik sowie Architektur und Planung verzeichneten leichte Rückgänge.
- Auch **Studieneintritte** an **Fachhochschulen** *stiegen gesamthaft deutlich* (+9%) und stärker als die Anzahl Studieneintritte an Fachhochschulen insgesamt (+3%).
 - Betrachtet man die einzelnen Fachbereiche so erlebte der Bereich Technik und IT nach dramatischem Rückgang in den letzten Jahren 2008 eine Trendwende - die Anzahl Eintritte wuchs um 11%. In Chemie und Life Sciences stieg sie um 14%, in Architektur, Bau- und Planungswesen stagnierte die Anzahl Eintritte.
- **Frauenanteil** an **Studieneintritten** *erhöhte sich leicht* von 22.5% auf 24% an **universitären Hochschulen**, *leichter Rückgang* an **Fachhochschulen** um 0.5 Prozentpunkte auf 16%. Frauenanteil an Doktoraten stieg sprunghaft auf 22%.
- **Anteil Bildungsausländer** an **Studieneintritten** *stagnierte* an **universitären Hochschulen**, an **Fachhochschulen** *war Entwicklung sehr uneinheitlich*.

Abschlüsse

- Anzahl **Abschlüsse auf Diplomniveau** an **universitären Hochschulen** *stieg markant*, um 9% auf 1'510.
- An **Fachhochschulen** *leichter Rückgang* der **Diplome** um 3% auf 2'966.
- **Bologna-Reform** *weitgehend umgesetzt*. 82% aller Abschlüsse an universitären Hochschulen waren bereits Bachelor und Master. Anteil der ausländischen **Masterabsolventen** *ging jedoch leicht zurück*.
- Anzahl **Doktorate** *sank* um 6% auf 446. Anzahl **Weiterbildungsabschlüsse** an **universitären Hochschulen** nahm um ein Drittel ab.

Zusammenfassung

Die von *IngCH Engineers Shape our Future* in Auftrag gegebene Studie gibt einen Überblick über die Entwicklung des Ingenieur-Nachwuchses an Schweizer universitären Hochschulen und Fachhochschulen. Sie zeigt Veränderungen und Trends bei den Studieneintritten und Abschlüssen für alle Fachbereiche und bietet vertiefte Analysen für ausgewählte Ingenieurfachrichtungen¹.

I. Generelle Entwicklung der Maturitäten, Studieneintritte und -abschlüsse

Die Anzahl der *gymnasialen Maturitäten* ist im Jahr 2008 weiter gestiegen. Rund 18'100 Schüler verliessen die Schule mit der Matura, 550 mehr als im Vorjahr. Die Maturitätsquote erhöhte sich leicht auf 19.7%. Nach einem Rückgang in den letzten beiden Jahren erhöhte sich auch die Zahl der *technischen Berufsmaturitäten* wieder, um 5% auf rund 3'300. Die Anzahl der *Studieneintritte* stieg 2008 an den universitären Hochschulen stark an (+9%), während sich an den *Fachhochschulen* nur 3% mehr Personen immatrikulierten als im Vorjahr (Abb. 1). Damit haben die universitären Hochschulen ihren traditionellen „Vorsprung“ bei den Eintritten gegenüber den Fachhochschulen (7%) wieder ausgebaut. Bei den *Abschlüssen* verzeichneten beide Hochschultypen einen deutlichen Zuwachs: An den universitären Hochschulen gab es 8% mehr Abschlüsse auf Diplomniveau, an den Fachhochschulen 12%.

Abbildung 1: Allgemeine Kennziffern von Schweizer Hochschulen, alle Fachbereichsgruppen

Allgemeine Kennziffern, alle Fachbereichsgruppen					
Kennziffer	1999	2007	2008	Veränderung 1999-2008	Veränderung 2007-2008
Univ. Hochschulen					
- Eintritte	15'528 ¹	16'592	18'069	+16%	+9%
- Abschlüsse Dipl./Master	9'054 ²	10'641	11'521	+27%	+8%
davon					
- Diplome und Lizentiate	9'054	7'015	6'108	*	-13%
- Master	-	3'626	5'413	**	+49%
- Abschlüsse Bachelor	-	7'168	8'690	**	+21%
Fachhochschulen					
- Eintritte	7'133 ¹	16'387	16'892	+137%	+3%
- Diplome/Bachelor	4'194 ³	11'515	12'875	+207%	+12%
- Master	-	218	361	-	+66%

Quelle: Eigene Erstellung, Datengrundlage: BFS; ¹Bezieht sich auf Studienanfänger. ²nur Diplome/Lizentiate. ³nur Diplome.; *Zunahme nicht ausgewiesen, da aufgrund der Bologna-Reform die traditionellen Diplome gänzlich auslaufen; **Zunahme nicht ausgewiesen, da Abschlussart neu eingeführt wurde und Bologna-Reform noch nicht abgeschlossen ist.

II. Studieneintritte in Ingenieurwissenschaften

Starker Anstieg an universitären Hochschulen und Fachhochschulen

Nach einem moderaten Wachstum 2006 (+4%) und einem leichten Rückgang 2007 (-1%) stieg die Anzahl der Studieneintritte in den Ingenieurfachrichtungen an *universitären Hochschulen* 2008 mar-

¹ Technische Wissenschaften, ohne Agrar- und Forstwissenschaften, plus Informatik

kant um 10% auf 2'275 Eintritte (Abb. 2). Das Wachstum der Ingenieurfachrichtungen war damit sogar grösser als beim Total aller universitären Fachbereichsgruppen (+9%). Die einzelnen Fachrichtungen entwickelten sich dabei unterschiedlich: Das *Maschineningenieurwesen*, die *Informatik* und *Kulturtechnik/Vermessung* wuchsen *überdurchschnittlich*, das Elektroingenieurwesen durchschnittlich, das Bauingenieurwesen moderat. Die Fachrichtungen Materialwissenschaften, Kommunikationssysteme, Mikrotechnik sowie Architektur und Planung verzeichneten je einen leichten Rückgang.

Abbildung 2: Kennziffern der Ingenieur-Ausbildung in der Schweiz, universitäre Hochschulen und Fachhochschulen

Ingenieurfachrichtungen⁴					
Kennziffer	1999	2007	2008	Veränderung 1999-2008	Veränderung 2007-2008
Eintritte					
- Universitäre Hochschulen	1'892 ¹	2'060	2'275	+20%	+10%
- Fachhochschulen	3'263 ¹	3'653	3'969	+22%	+9%
Abschlüsse					
- Dipl./ Master, univ. Hochsch.	1'150 ²	1'379	1'510	+31%	+9%
<i>davon</i>					
- Dipl. / Liz. univ. Hochschulen	1'150	606	461	*	-24%
- Master, univ. Hochschulen	-	773	1'049	**	+36%
- Bachelor, univ. Hochschulen	-	880	996	**	+13%
- Diplome/Bachelor, Fachhochschulen	2'215 ³	3'064	2'966	+34%	-3%
- Master, Fachhochschulen	-	31	41	-	+32%
Frauenanteile					
- Eintritte, univ. Hochschulen	18.8% ¹	22.5%	24.2%	-	-
- Eintritte, Fachhochschulen	6.9% ¹	16.4%	15.9%	-	-
- Diplome/Master, univ. Hochschulen	14.8% ¹	22.0%	22.6%	-	-
- Diplome/Bachelor, Fachhochschulen	5.8% ¹	11.4%	14.0%	-	-
Anteile Bildungsausländer					
- Eintritte, univ. Hochschulen	21.6% ¹	28.7%	27.8%	-	-
- Eintritte, Fachhochschulen	5.9% ¹	10.2%	10.1%	-	-
- Diplome, univ. Hochschulen	9.9% ²	16.8%	22.3%	-	-
- Master, univ. Hochschulen	-	24.8%	23.2%	-	-
- Diplome/Bachelor, Fachhochschulen	5.9% ²	8.0% ²	8.5%	-	-

Quelle: Eigene Erstellung; ¹Bezieht sich auf Studienanfänger; ²nur Diplome/Lizentiate; ³nur Diplome; ⁴Univ. Hochschulen: Technische Wissenschaften, ohne Agrar- und Forstwissenschaften, plus Informatik; Fachhochschulen: Fachbereiche Technik und IT, Architektur, Bau- und Planungswesen sowie Chemie und Life Sciences; *Zunahme nicht ausgewiesen, da aufgrund der Bologna-Reform die traditionellen Diplome gänzlich auslaufen; **Zunahme nicht ausgewiesen, da Abschlussart neu eingeführt wurde und Bologna-Reform noch nicht abgeschlossen ist.

Die *ETH Zürich* blieb 2008 mit über 1'100 Eintritten die grösste Ingenieur-Nachwuchsschmiede, gefolgt von der *EPF Lausanne* (rund 900 Eintritte) und den übrigen Universitäten (240).

Auch an den *Fachhochschulen* schrieben sich 2008 in den drei ingenieurwissenschaftlichen Fachbereichen markant mehr Studierende ein als im Vorjahr (+9%). Damit überflügelten die Ingenieurwissenschaften die meisten anderen Fachbereiche der Fachhochschulen. Vor allem der grösste technische Fachbereich Technik und IT erlebte 2008 eine Trendwende: Zwischen 2004 und 2007 war die Anzahl Eintritte dramatisch zurückgegangen (-500; -18%). 2008 erfuhr der Fachbereich nun einen Zuwachs um 11%. In Chemie und Life Sciences stieg sie um 14%, in Architektur, Bau- und Planungswesen

stagnierte die Anzahl Eintritte. Am stärksten zugenommen haben die Eintrittszahlen in den technischen Studiengängen *Informatik*, *Systemtechnik* und *Medieningenieurwesen*. Auch die Studiengänge Wirtschaftswissenschaften, Architektur, Maschinentechnik, Umweltingenieurwesen, Gebäudetechnik und Elektrotechnik entwickelten sich sehr positiv. Der im Jahr 2007 neu eingerichtete Studiengang Optometrie, die Geomatik und die Landschaftsarchitektur verzeichneten dagegen deutliche Verluste.

III. Abschlüsse in Ingenieurwissenschaften

Anzahl Absolventen an universitären Hochschulen steigt weiter stark an

Die Anzahl der *Abschlüsse* auf Diplomniveau (Diplome, Lizentiate, Master) in den Ingenieurfachrichtungen (univ. Hochschulen) wuchs im Jahr 2008 gegenüber dem Vorjahr um 9% auf 1'510 (Abb. 2). Zulegen konnten 2008 vor allem die Fachrichtungen Maschineningenieurwesen, Informatik, Architektur und Planung, Mikrotechnik, Materialwissenschaften und Chemieingenieurwesen. In den übrigen Fachrichtungen ging die Anzahl Abschlüsse – z.T. stark – zurück. Zudem wurden 13% mehr Bachelor verliehen als noch im Vorjahr.

Bologna-Reform in Ingenieurwissenschaften weitgehend umgesetzt

Im Jahr 2008 waren bereits 82% aller Abschlüsse an univ. Hochschulen Master und Bachelor - 996 Personen schlossen ihr Studium mit einem Bachelor ab, 1'049 mit einem Master, nur noch 461 mit einem (herkömmlichen) Diplom (Abb. 2). Während an der EPF Lausanne nur noch die neuen Titel verliehen wurden, erhielten an der ETH Zürich noch rund ein Viertel und an den übrigen Universitäten jeweils noch ein Drittel der Absolventen/-innen ein Diplom/Lizentiat.

Insgesamt leichter Rückgang der Abschlüsse an Fachhochschulen, Einbruch in Technik und IT

In den ingenieurrelevanten *Fachbereichen* an Fachhochschulen wurden 2008 2'966 Diplome/Bachelor² verliehen, 3% weniger als im Vorjahr. Während die Anzahl Abschlüsse im Fachbereich Chemie und Life Sciences markant (+46%) und in Architektur, Bau- und Planungswesen ebenfalls deutlich (+9%) zunahm, schlossen im grössten Fachbereich Technik und IT 13% weniger Personen ein Studium ab als im Vorjahr. Besonders gross war der Rückgang in absoluten Zahlen in Maschinentechnik, Informatik und Elektrotechnik. Der Rückgang hatte sich durch die tiefen Eintrittszahlen in den letzten Jahren abgezeichnet. Insgesamt wurden 2008 an den Fachhochschulen *doppelt so viele Abschlüsse auf Diplomniveau registriert wie an den universitären Hochschulen* (Abb. 2), der „Marktanteil“ der Fachhochschulen ist 2008 durch den deutlichen Anstieg der Diplome/Master an der universitären Hochschulen aber kleiner geworden.

Anzahl Doktorate und Weiterbildungsabschlüsse sank 2008

Die Anzahl der *Doktorate* sank 2008 um 6% auf 446. Auch die Anzahl Abschlüsse in *universitärer Weiterbildung* und in *Vertiefungs- und Spezialisierungsstudien* nahm 2008 um rund ein Drittel auf 274 ab. Die ETH Zürich bildet nach wie vor den grössten Teil des wissenschaftlichen Nachwuchses (Doktoranden) aus.

IV. Frauenanteile in Ingenieurwissenschaften

Frauenanteil an Eintritten stieg 2008 an univ. Hochschulen, leichter Rückgang an Fachhochschulen

Die Frauenanteile der *Ingenieurfachrichtungen* an *universitären Hochschulen* sind seit 1999 gestiegen: Bei den *Studieneintritten* erhöhte sich der Frauenanteil von 19% (1999) auf 24% (2008) (Abb. 2), bei den Diplomen/Master von 15% auf 23% und bei den Doktoraten von 11% auf 22%. Der Anteil der

² Die Fachhochschulen vergaben 2008 erstmals Bachelor-Abschlüsse. Diese werden zu den Diplomabschlüsse addiert, da sich die beiden Abschlusstypen an den Fachhochschulen entsprechen.

Frauen an den Studieneintritten und Diplomen/Master stieg 2008 gegenüber dem Vorjahr leicht, an den Doktoraten sprunghaft. Der Frauenanteil an den Bachelor-Abschlüssen ging dagegen 2008 weiter zurück um 0.4 Prozentpunkte auf nur noch 16.9%. Die Frauenanteile haben sich 2008 insgesamt – verglichen mit den letzten Jahren – sehr positiv entwickelt. Analog zu den universitären Hochschulen stiegen die Frauenanteile an den *Fachhochschulen* in den *letzten zehn Jahren stark an*, bei den Eintritten von 7% (1999) auf 16% (2008), bei den Diplomen von 6% (1999) auf 14% (2008). Im Jahr 2008 war der Frauenanteil an den Eintritten leicht rückläufig, während der Anteil der *diplomierten Frauen* nochmals kräftig zulegen.

V. Bildungsausländer in Ingenieurwissenschaften

Schweizer universitäre Hochschulen zunehmend internationaler

Die *universitären Hochschulen* sind in den letzten zehn Jahren zunehmend *internationaler* geworden. Seit 1999 stieg der Ausländeranteil in den Ingenieurwissenschaften an universitären Hochschulen sowohl bei den Eintritten als auch bei den Diplomen: Bei den *Eintritten* stieg der Ausländeranteil von 1999 bis 2004 auf 29%. Seither stagniert er allerdings auf diesem Niveau (Abb. 2). Demgegenüber war der Ausländeranteil bei den *Diplomen/Lizentiaten* stets tiefer als bei den Eintritten, er stieg bis 2002 auf ein Niveau von rund 18%, wo er bis 2007 stagnierte. 2008 erhöhte er sich sprunghaft auf 22%, was – zeitversetzt - den Anstieg bei den Eintritten 2004 widerspiegelt.

Bolognareform: 2008 ging Ausländeranteil an Master- und Bachelor-Abschlüssen leicht zurück

2008 entfiel an den univ. Hochschulen wie im Vorjahr knapp ein Viertel der neuen Mastertitel und ein Fünftel der Bachelortitel auf Bildungsausländer. Der Ausländeranteil war seit Beginn der Registrierung der neuen Abschlüsse im Jahr 2004 stark gestiegen, 2008 ging er jedoch erstmals leicht zurück auf 23%. Bei den *Bachelor-Abschlüssen* betrug der Ausländeranteil 2008 nur noch 13% - er ist seit 2004 (16%) rückläufig.

Fast zwei Drittel der Dokortitel an Ausländer verliehen

Das *Doktoratsstudium* ist traditionell *besonders international*. Schon 1999 betrug der Ausländeranteil an den verliehenen Dokortiteln hohe 45%. Er stieg in den Folgejahren noch weiter an und erreichte 2007 einen Spitzenwert von rund 61%; 2008 ging er leicht zurück auf 60%. Ebenfalls sehr hoch ist seit Jahren der Ausländeranteil in der *Weiterbildung* und den *Vertiefungs- und Spezialisierungsstudien* an universitären Hochschulen (2008: 77%).

Uneinheitliche Entwicklung des Ausländeranteils an Fachhochschulen

An den *Fachhochschulen* hat sich der *Ausländeranteil* an den *Studienanfängern bzw. Eintritten* seit 1999 in den technischen Fachrichtungen von 6% auf 10% *erhöht*. Nach dem Einbruch im Jahr 2007 stabilisierte sich der Ausländeranteil 2008 in Chemie und Life Sciences bei 13%, stieg in Architektur, Bau- und Planungswesen wieder leicht an auf 15%, sank aber in Technik und IT weiter auf knapp 8%. Bei den Diplomen stagnierte der Ausländeranteil 2008 im Fachbereich Architektur, Bau- und Planungswesen bei 15%, sank in Chemie und Life Sciences weiter auf 8.5% und stieg in Technik und IT weiter auf 7%.

Deutsche, Franzosen und Italiener am stärksten vertreten, Zunahme bei Asiaten

Die Mehrheit der ausländischen Absolventen an *universitären Hochschulen* stammte im Jahr 2008 wie in den Vorjahren aus den Nachbarländern der Schweiz und der übrigen EU. Die grössten Ausländergruppen waren Deutsche, Franzosen und Italiener. Bei den *verschiedenen Abschlussarten* sind die Bildungsausländer *je nach Herkunftsland* unterschiedlich vertreten. Gegenüber 2007 schlossen anteilmässig mehr Deutsche ein Bachelor- und Master- und weniger ein Diplomstudium ab. Der Anteil der Italiener hat an den Diplomabschlüssen deutlich zugenommen, derjenige der Franzosen an allen

Abschlusstypen abgenommen. Der Anteil der *Asiaten* ist an allen Abschlusstypen deutlich gestiegen, derjenige der Afrikaner und Europäer aus Nicht-EU-Staaten gesunken. Auch an den *Fachhochschulen* stammte 2008 der grösste Teil der ausländischen Absolventen aus den Nachbarländern der Schweiz, dabei stellten die Franzosen mit Abstand die grösste Ausländergruppe.

VI. Berufseinstieg – Beschäftigungsbereiche, berufliche Positionen und Einstiegssaläre

Laut *BFS-Absolventenbefragung (2007)* arbeiten 37% aller Absolventen universitärer Hochschulen (Technische Wissenschaften) und 22% von Fachhochschulen (ingenieurwissenschaftliche Fachbereiche) im ersten Anstellungsjahr in dem heterogenen *Beschäftigungsbereich Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen*. 16% der Uni-/ETH- und 32% der FH-Absolventen sind im Bereich Verarbeitendes Gewerbe / Herstellung von Waren tätig. Die Bereiche Erziehung und Unterricht sowie Information und Kommunikation folgen auf den Plätzen drei und vier. Der Grossteil der Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Fachrichtungen agiert *im ersten Berufsjahr in Angestelltenposition ohne Führungsfunktion*. Dabei sind relativ gesehen mehr Fachhochschulabsolventen in einer Angestelltenposition ohne Führungsfunktion beschäftigt als Absolventen der universitären Hochschulen. Aber Fachhochschulabsolventen haben auch häufiger Führungsfunktionen im unteren und mittleren Kader inne als Abgänger von universitären Hochschulen. Demgegenüber haben Berufseinsteiger mit universitärem Hochschuldiplom viel häufiger *Assistenz- und Doktorandenstellen* als ihre Fachhochschulkollegen. Uni-Absolventen des Fachbereichs Bauwesen + Geodäsie sowie FH-Absolventen von Architektur, Bau- und Planungswesen können besonders häufig mit einer Kaderstelle rechnen. Die *Einstiegsgehälter* von Absolventen mit universitärem bzw. Fachhochschuldiplom variieren nach Fachbereich. Informatikabsolventen erhalten durchschnittlich das höchste Einstiegssalär. Vergleichsweise hoch entlohnt werden auch Absolventen des Maschinen- und Elektroingenieurwesens (UH) bzw. des Fachbereichs Technik (FH). Im Vergleich deutlich tiefer sind die Löhne im Fachbereich Bauwesen und Geodäsie (UH) bzw. Architektur, Bau- und Planungswesen (FH). Gegenüber der Absolventenbefragung im Jahr 2005 sind die Einstiegsgehälter für alle Fachgruppen mit Ausnahme von Bauwesen + Geodäsie – gestiegen.

1. Einleitung

Ziel der Studie

Für die Schweizer Wirtschaft ist es langfristig von zentraler Bedeutung, dass *regelmässig genügend Nachwuchs-Ingenieure und -Ingenieurinnen³ auf den Arbeitsmarkt gelangen*. Sie ermöglichen es, dass einerseits die aus dem Arbeitsprozess ausscheidenden Ingenieure ersetzt werden können. Andererseits verfügen diese jungen Ingenieure über das neueste Wissen und können den Unternehmen innovative, zukunftsgerichtete Impulse geben. Es liegt deshalb im Interesse aller am Bildungssystem interessierten Kreise, namentlich der Bildungsinstitutionen, der Behörden sowie der Wirtschaft und speziell auch der Mitgliederfirmen von IngCH Engineers Shape Our Future, die *Entwicklung auf dem Ingenieur-Arbeitsmarkt kontinuierlich zu verfolgen*.

Dieser zum zehnten Mal im Auftrag von IngCH auf der Ebene der einzelnen Fachrichtungen erstellte Überblick über die *angebotsseitige Entwicklung der tertiären Ingenieurausbildung in der Schweiz* will dazu einen Beitrag leisten. Mit detailliertem Zahlenmaterial des Schweizerischen Hochschulinformationssystems (SHIS) des Bundesamtes für Statistik (BFS) werden die *Veränderungen* sowie die *Trends* im Angebot von Ingenieure universitärer Hochschulen und Fachhochschulen der Schweiz aufgezeigt. Untersucht wird die Veränderung der Anzahl von *Eintritten (vormals Studienanfänger)* und *Abschlüssen in Ingenieurfächern seit 1999*. Basierend auf den Eintrittszahlen werden zudem *Prognosen zur künftigen Entwicklung der Studienabschlüsse* gemacht. Eine Spezialauswertung der Absolventenbefragung des BFS zur Situation von jungen Ingenieure im Berufsleben rundet die Studie ab.

Verwendungszweck

Der Bericht richtet sich in erster Linie an Personen der *IngCH-Mitgliederfirmen*, die an Daten zur tertiären Ingenieurausbildung 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 *Studieneintritte* und *Abschlüsse aller Fachbereichsgruppen* an universitären Hochschulen und Fachhochschulen in der Schweiz.

Kapitel 4 geht detaillierter auf die einzelnen in diesem Bericht berücksichtigten Ingenieurfachrichtungen ein, wobei *aggregierte Zahlen zu Eintritten* und *Abschlüs-*

³ Im Folgenden wird der Lesbarkeit des Textes halber nur die männliche Form verwendet. Selbstverständlich sind immer Männer *und* Frauen gemeint, wenn nicht ausdrücklich auf geschlechtsspezifische Unterschiede hingewiesen wird.

sen, Frauenanteilen, Doktoraten/universitärer Weiterbildung und Internationalität der Ingenieur-Fachrichtungen für den Zeitraum 1999 - 2008 an den universitären Hochschulen und Fachhochschulen der Schweiz dargestellt werden.

Der Bericht ergänzt die entsprechenden Daten für die beiden den Ingenieurwissenschaften nahestehenden *naturwissenschaftlichen Fachrichtungen Chemie und Physik*.

In *Kapitel 5* werden die Daten des Kapitels 4 für *ausgewählte Ingenieur-Fachrichtungen* ausgewiesen.

Kapitel 6 betrachtet abschliessend vergleichend den *Berufseinstieg der Absolventen* ingenieurwissenschaftlicher Fachrichtungen mit universitärem und Fachhochschulabschluss.

Änderungen im Schweizer Hochschulinformationssystem und Konsequenzen für die Studie

Im Jahr 2004 änderte das Bundesamt für Statistik einige Strukturen des Schweizer Hochschulinformationssystems (SHIS) grundlegend. Im Jahr 2005 gab es erneut einige Änderungen. In der vorliegenden Studie wurde dem Rechnung getragen:

- Die Kategorie der *Studienanfänger/innen* wurde 2004 im SHIS ersetzt durch die Kategorie *Eintritte*. Aufgrund dieser Änderung stellt sich das Problem der Vergleichbarkeit der Zahlen, denn Studienanfänger/innen können nicht ohne weiteres mit Eintritten gleichgesetzt werden (vgl. genaue Definition im Anhang, Abschnitt 7.2.1). Für das Jahr 2003 war es möglich, vom BFS Eintrittszahlen zu erhalten, welche somit direkt mit den Zahlen von 2004 bis 2007 vergleichbar sind; Zahlen früherer Jahre beziehen sich dagegen auf Studienanfänger/innen. Dieser Problematik wird z.T. dadurch Rechnung getragen, dass in Zehnjahresvergleichen (Zeitreihen) die Studieneintritte bis und mit 2002 grau und die Eintritte ab 2003 in Farbe dargestellt werden. In anderen Fällen kennzeichnet eine gestrichelte Linie den Bruch. Gewisse Zehnjahresvergleiche wurden zudem durch Vergleiche mit dem Vorjahr ersetzt. Es ist zu beachten, dass sich die Zahlen *bis und mit 2002* im Folgenden *immer auf Studienanfänger/innen* nach der alten Definition beziehen und dass Zahlen *nach 2002 immer Eintritte* anzeigen.
- Die in dieser Studie ausgewiesenen *Eintrittszahlen* an universitären Hochschulen beinhalten die Eintritte in Lizenziat-/Diplom-Studiengängen und in Bachelor-Studiengängen. Eintritte in Master-Studiengängen werden (noch) nicht ausgewiesen.
- Infolge der *Bologna-Reform* gibt es an universitären Hochschulen derzeit drei *Abschlusstypen*: die traditionellen Lizenziate bzw. Diplome und neu die Bachelor- und Masterdiplome.
- In manchen Darstellungen zu universitären Abschlüssen werden *Lizentiate / Diplome und Masterabschlüsse aggregiert* dargestellt, insbesondere um Zeitreihen der früheren Diplomabschlüsse weiterführen zu können. Zwar handelt es sich um verschiedenartige Abschlüsse: Die herkömmlichen Diplome sind Erstabschlüsse, während nach dem Bolognasystem die Bachelor Erstabschlüsse darstellen und die Master bereits Zweitdiplome. Das Vorgehen rechtfertigt sich damit, dass ein Master laut den „Bologna-Richtlinien“ der Schweizerischen Universitätskonferenz dem bisherigen Lizenziat oder Diplom entspricht (SUK 2006, Art. 6a).
- An den Fachhochschulen wurde die Bologna-Reform erst im Wintersemester 2005/06 umgesetzt. Die Eintritte an Fachhochschulen beziehen sich daher

erst ab dem Jahr 2005 auf die Diplom- und Bachelorstufe. Die neuen Titel Bachelor und Master werden an den Fachhochschulen erst ab dem Jahr 2008 verliehen.

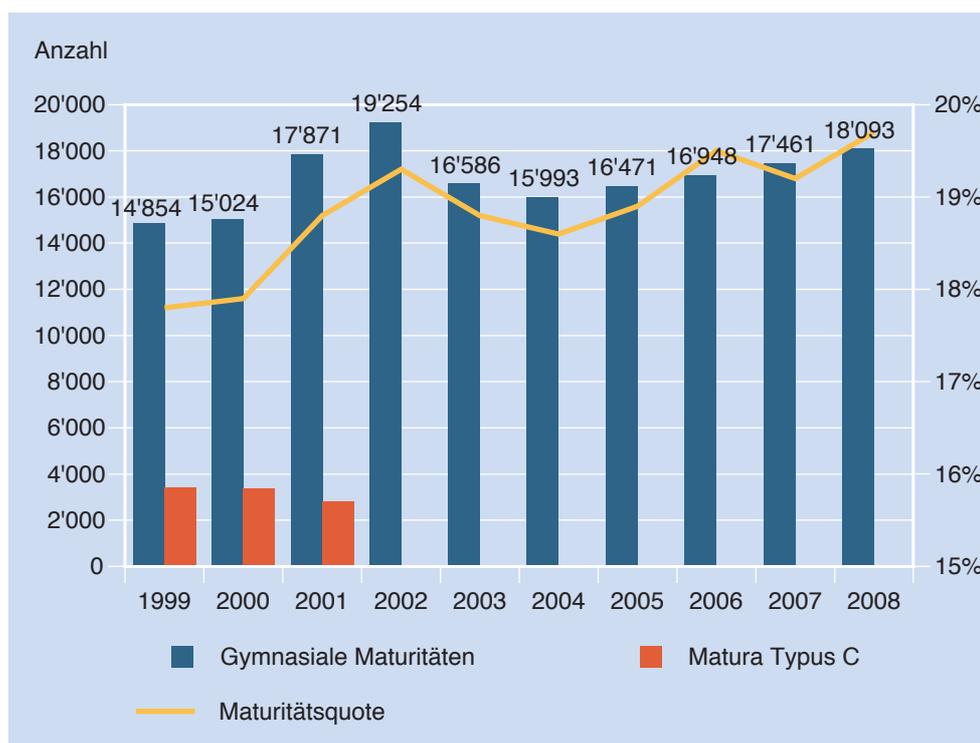
- An Fachhochschulen wurden die *Studiengänge und Fachrichtungen im Jahr 2004 neu eingeteilt*. Infolge der Änderungen wurde in dieser Studie ein Bruch vorgenommen: Die Ingenieurfächer an Fachhochschulen werden neu nur noch auf *Ebene der einzelnen Studiengänge* ausgewiesen. Aufgrund der neuen Betrachtungsweise können Zehnjahresvergleiche nicht in allen Fachrichtungen fortgeführt werden. Nur in wenigen Fällen, wo dies für den direkten Vergleich mit Fachrichtungen universitärer Hochschulen nötig ist, werden FH-Studiengänge aggregiert dargestellt. Eine Tabelle mit den jetzigen Studiengängen und den jeweiligen früheren Entsprechungen ist dem Anhang (Abschnitt 7.1; Abb. 108) zu entnehmen.
- Die *Fachrichtung Chemie* gilt an der EPF Lausanne nicht mehr als Ingenieur-Fachrichtung, sondern ist seit vorletztem Jahr der Fachbereichsgruppe *Exakte und Naturwissenschaften* zugeteilt. Daher sind Vergleiche über mehrere Jahre nicht möglich; die Zeitreihe für diese Fachrichtung wurde bereits für 2004 neu angesetzt.
- Ab dem Jahr 2005 werden Abschlüsse auf den Stufen *universitäre Weiterbildung* und *Vertiefungs- und Spezialisierungsstudien* ausgewiesen. Beide Stufen wurden bis anhin der Kategorie *Nachdiplomabschlüsse* zugeordnet. Die neuen Kategorien dürfen aber nicht einfach mit der früheren Kategorie Nachdiplomabschlüsse gleichgesetzt werden, denn laut BFS (Ouvray, Dubach, Cappelli 2006) waren die bisherigen Daten „wegen unterschiedlicher Immatrikulationsvorschriften der einzelnen UH lückenhaft“; mit den neuen Kategorien liegen dagegen laut BFS „erstmalig zuverlässige und vergleichbare Angaben“ vor. Als Abschluss in universitärer Weiterbildung bzw. in Vertiefungs- und Spezialisierungsstudien werden abgeschlossene Ausbildungsprogramme im Umfang von mindestens 60 ECTS-Kreditpunkten gezählt. In der Darstellung (Zeitreihen) wird dem Unterschied zwischen Nachdiplomabschlüssen und den neuen Weiterbildungsabschlüssen durch unterschiedliche Farbgebung Rechnung getragen.

2. Maturitäten und demographische Entwicklung

Anzahl der Maturitäten steigt kontinuierlich

Die Anzahl der *gymnasialen Maturitäten* ist seit 1999 deutlich angestiegen: sie erhöhte sich von rund 14'850 auf knapp 18'100 im Jahr 2008. Dabei ist zu erwähnen, dass die Anzahl Maturitäten 2001 und 2002 aufgrund der doppelten Maturajahrgänge in einigen Schweizer Kantonen vorübergehend stark angestiegen war (vgl. Abb. 3). Entsprechend hoch war im Jahr 2002 auch die *Maturitätsquote* (Anteil der Maturitäten am Gesamt der 20-jährigen Bevölkerung; 19.3%). Danach sank die Maturitätsquote vorübergehend, stieg aber ab 2006 wieder kontinuierlich an und erreichte 2008 19.7%.

Abbildung 3: Gymnasiale Maturitäten* und Maturitätsquote 1999-2008



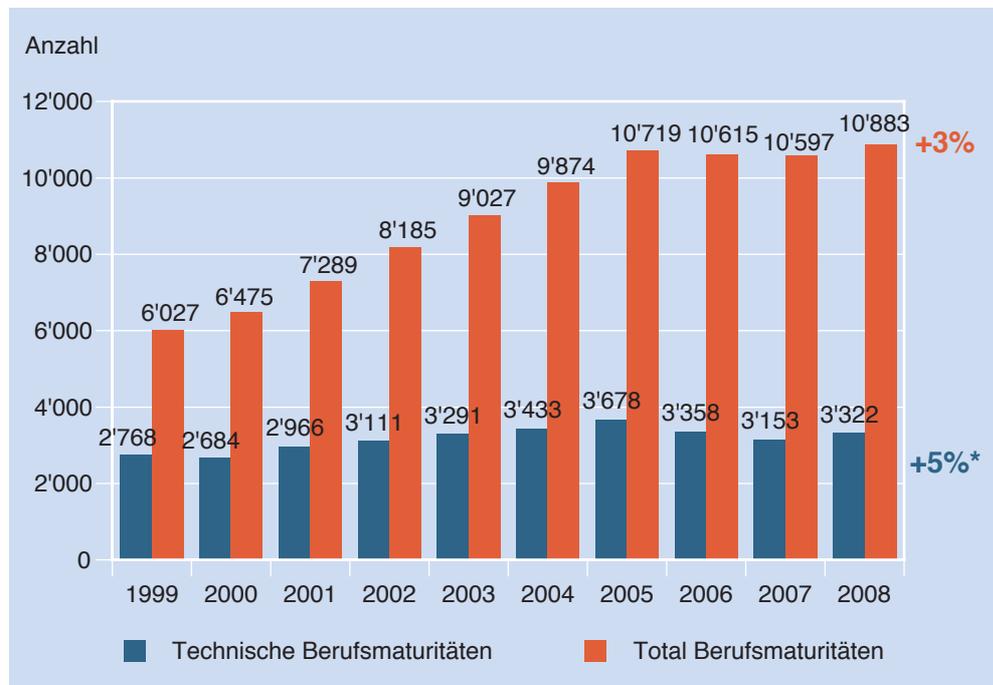
Quelle: BFS; *ab dem Jahr 2002 ist die Ausweisung des Matura Typus C nicht mehr sinnvoll, da die Matura neu reglementiert wurde; die Zahlen wurden vom BFS angepasst und weichen daher leicht vom Vorjahresbericht ab

Leichter Anstieg der technischen Berufsmaturitäten

Die *Berufsmaturitäten* wurden 1994 eingeführt. Bis 2005 hat die Anzahl erworbener Abschlüsse Jahr für Jahr stark zugenommen (Abb. 4). Sie erreichte 2005 einen vorläufigen Höchstwert von rund 10'700. Seitdem hat sie sich nur leicht verändert, 2008 wurden knapp 10'900 Berufsmaturitäten abgeschlossen. Die Anzahl der technischen Berufsmaturitäten ist 2008 nach einem Rückgang in den letzten beiden Jahren erstmals wieder leicht, auf gut 3'300, gestiegen.

Im Vergleich zu 1999 haben die technischen Berufsmaturitäten bis 2008 in absoluten Zahlen zugenommen, ihr Anteil am Total aller Berufsmaturitäten hat sich jedoch vermindert. Dies ist unter anderem auf neu hinzugekommene Fachrichtungen zurückzuführen. Die technische Richtung deckt heute knapp ein Drittel aller Berufsmaturitäten ab und steht nach der kaufmännischen Richtung an zweiter Stelle.

Abbildung 4: Berufsmaturitäten 1999-2008**



Quelle: BFS; *Veränderung 2008 gegenüber 2007; **Zahlen aufdatiert durch BFS, daher leichte Abweichungen vom Vorjahresbericht.

Laut BFS (Cappelli 2008) nahmen im Jahr 2007 19% der Absolventen sofort nach Erhalt der Berufsmaturität ein Studium an einer Fachhochschule auf (Sofortübertrittsquote), die Tendenz ist seit 1999 sinkend.⁴ Diese niedrige Sofortübertrittsquote bei den Berufsmaturitäten ist gemäss BFS eine Besonderheit – die Absolventen der Berufsmaturität neigen dazu, den Fachhochschuleintritt aufzuschieben. Nach zwei und mehr Jahren sind rund 50% eines Maturitätsjahrgangs an einer Fachhochschule eingeschrieben (Gesamtübertrittsquote). Laut BFS variiert die Übertrittsquote stark nach Typ der Berufsmaturität. Bei Inhabern einer *technischen Berufsmaturität* lag die *Sofortübertrittsquote* 2007 bei 28% – und somit im Vergleich relativ hoch.

Insgesamt sind die Übertrittsquoten bei Berufsmaturitäten deutlich tiefer als bei den gymnasialen Maturitäten, wo sich die Sofortübertrittsquote seit den 80er Jahren zwischen 40% und knapp über 50%, die Gesamtübertrittsquote um 80% bewegt.

2007 sank die Sofortübertrittsquote bei den gymnasialen Maturitäten jedoch auf knapp 40%. Dies liegt erstens daran, dass der Prüfungszeitpunkt in zahlreichen Kantonen ab Ende der 90er Jahre in den Herbst verschoben wurde: Dort wo die Matura-Prüfung im Herbst stattfindet, treten sehr wenige Maturanden im gleichen

⁴ Aktuelle Daten für 2008 liegen erste ca. im Oktober 2009 vor; im Folgenden werden daher die Zahlen für das Jahr 2007 wiedergegeben.

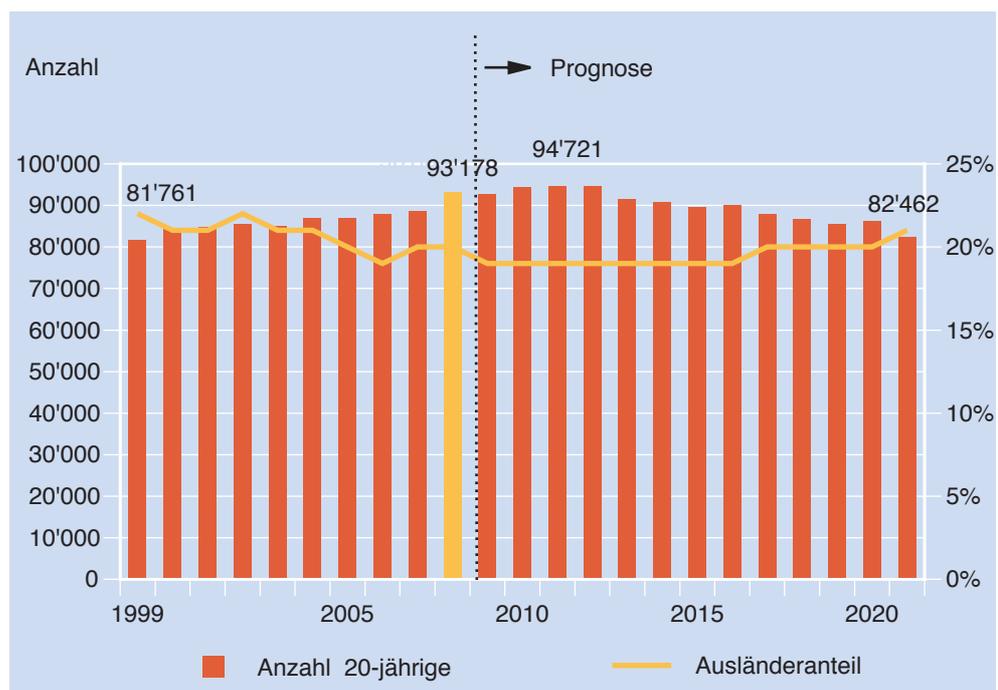
Jahr in eine universitäre Hochschule ein. 2007 wurde zudem der Semesterbeginn an allen Hochschulen weiter nach vorne verschoben (vgl. Capelli 2008).

Ab 2012 Abnahme von Maturitäten und Studieneintritten zu erwarten

Die *Anzahl der 20-Jährigen* (Abb. 5) hat seit 1999 stetig zugenommen. Im Jahr 2008 wurden in der Schweiz knapp 93'200 20-Jährige gezählt. Die *aktuellen Zukunftsprognosen des BFS* deuten darauf hin, dass sich die Anzahl der 20-Jährigen in den nächsten drei Jahren weiter erhöhen wird, mit einem Höhepunkt im Jahr 2011 bei über 94'700 Personen. Danach prognostiziert das BFS wieder eine kontinuierliche Abnahme. Bis ins Jahr 2021 dürfte sich die Anzahl der 20-Jährigen auf unter 83'000 reduziert haben. Aus diesen Prognosen ist zu schliessen, dass – nach einem Anstieg in den nächsten Jahren – ab 2012 eine *abnehmende Anzahl Maturitäten und Studieneintritte* zu erwarten ist.

Der *Ausländeranteil* an der 20-jährigen Wohnbevölkerung der Schweiz bleibt laut BFS-Prognose bis 2016 relativ konstant, von 2017 bis 2021 wird er sich von 19% auf 21% erhöhen.

Abbildung 5: Bevölkerungsentwicklung der 20-Jährigen 1999-2021, ab 2009: Prognose BFS



Quelle: BFS, Prognose 2009-2021, nach *Szenario A* = Referenzszenario, das die Entwicklungen der letzten Jahre fortschreibt und die in der Folge des Inkrafttretens der bilateralen Abkommen über den freien Personenverkehr beobachteten Trends miteinbezieht. Ständige Wohnbevölkerung am Jahresende.

3. Generelle Entwicklung an univ. Hochschulen und Fachhochschulen

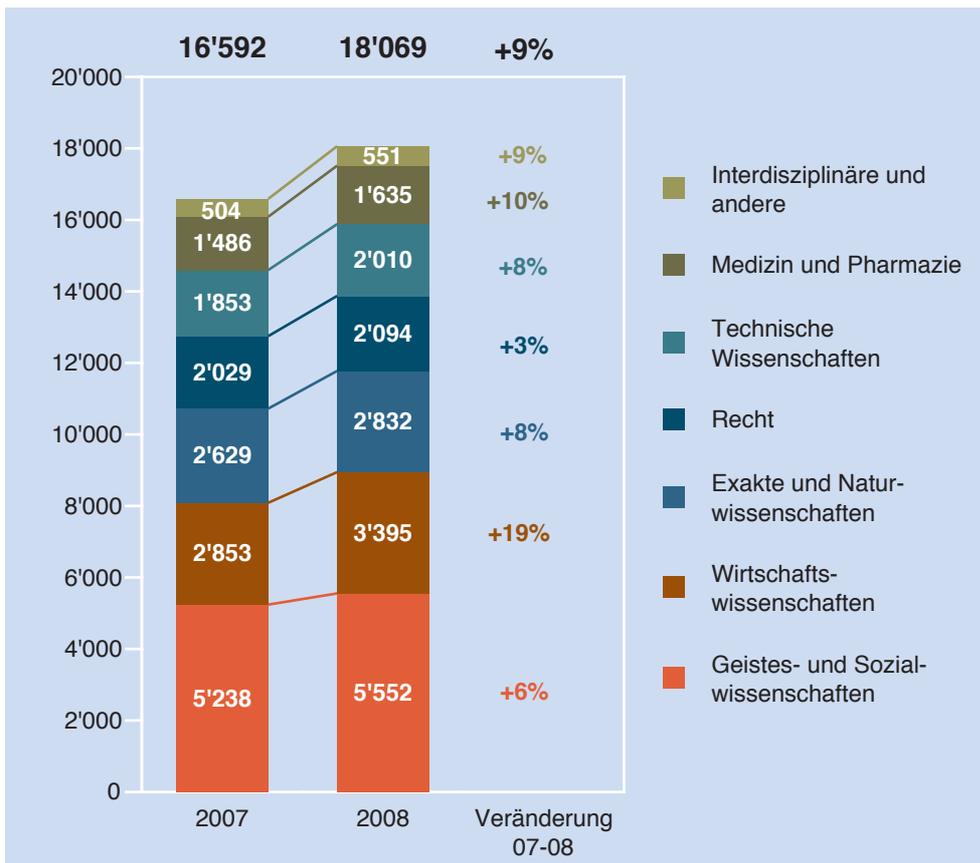
3.1 Universitäre Hochschulen

3.1.1 Studieneintritte⁵

Starker Anstieg der Studieneintritte

Im Jahr 2008 hat die Anzahl der *Eintritte* an schweizerischen Universitäten und technischen Hochschulen stark zugenommen. Mit 18'069 Eintritten wurden gegenüber dem Vorjahr *9% mehr Eintritte* registriert (Abb.1).

Abbildung 6: Eintritte an universitären Hochschulen nach Fachbereichsgruppe, Veränderung 2007/2008



Quelle: BFS

Der Hauptgrund für den starken Anstieg ist vermutlich der geburtenstarke Matura-Jahrgang 2008 – die Anzahl Maturitäten stieg im Vergleich zum Vorjahr um 650. Zudem haben vermutlich 2008 viele Maturanden des Jahrgangs 2007 ihr Studium

⁵ Für die genaue Definition der Eintritte siehe Anhang, Abschnitt 7.2.1.

angetreten – 2007 war der Studienbeginn erstmals auf das Herbstsemester festgelegt worden und wegen der traditionell späten Matura-Prüfungen in vielen Kantonen (ebenfalls im Herbst) hatten sich nur knapp 40% der Maturanden an einer Hochschule immatrikuliert.

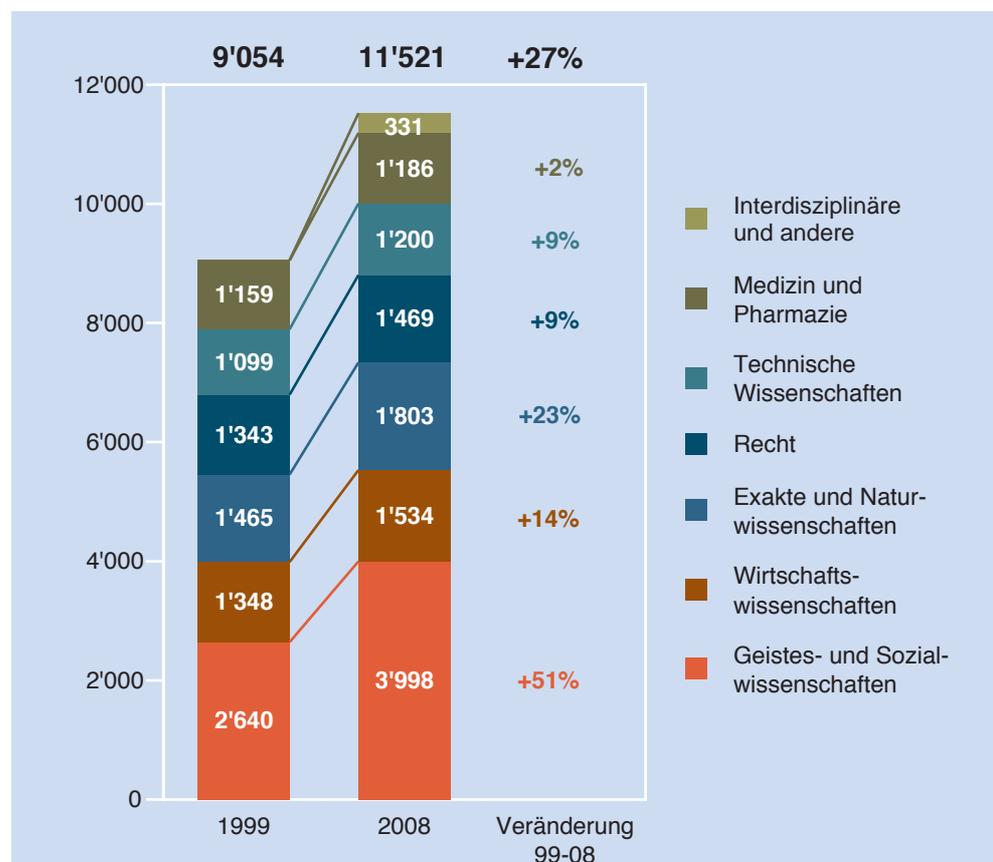
Wie *Abbildung 6* zeigt, erhöhten sich die Eintrittszahlen in allen Fachrichtungen. In den *Wirtschaftswissenschaften* (+19%) sowie in Medizin und Pharmazie (+10%) nahm die Anzahl Studieneintritte überdurchschnittlich zu. Die *Technischen Wissenschaften* lagen mit einem Plus von 8% in etwa im Durchschnitt aller Fachrichtungen.

3.1.2 Abschlüsse

Anzahl Abschlüsse auf Diplommiveau stieg in letzten zehn Jahren um 27%

Die Anzahl der *Lizentiats- und Diplomabschlüsse (inkl. Master)* an den universitären Hochschulen ist *gegenüber 1999 um 27% gestiegen* (vgl. Abb. 7). Im Jahr 2008 schlossen 11'521 Personen ein Studium an einer universitären Hochschule mit einem traditionellen Lizentiat bzw. Diplom oder mit einem Master ab.

Abbildung 7: Abschlüsse an universitären Hochschulen nach Fachbereichs-Gruppe und Veränderung 1999/2008*



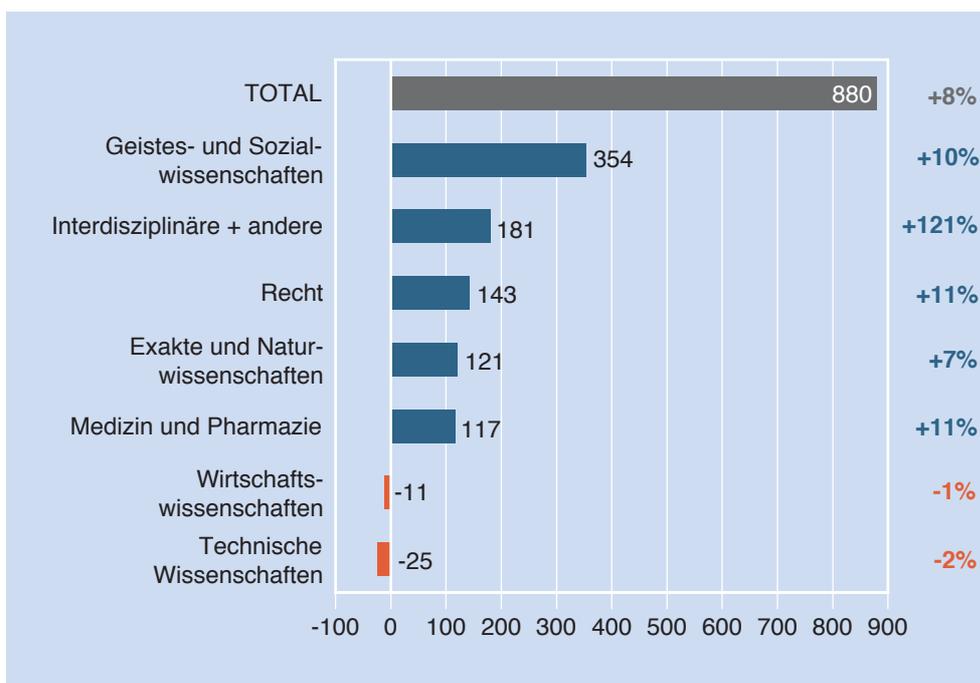
Quelle: BFS; *Abschlüsse 2008: Lizentiate/Diplome und Masterabschlüsse aggregiert; ohne Bachelor.

Der Zuwachs der Abschlüsse auf Diplomniveau⁶ ist im Zehnjahresvergleich bei den Geistes- und Sozialwissenschaften besonders deutlich: Hier stieg die Anzahl Abschlüsse 2008 gegenüber 1999 um 51% auf rund 4'000 an. Stark zugenommen haben die Abschlüsse auch bei den Exakten und Naturwissenschaften (+23%). Die Wirtschaftswissenschaften (+14%), Rechtswissenschaften (+9%) und *Technischen Wissenschaften* (+9%) sowie Medizin und Pharmazie (+2%) verzeichneten dagegen nur mittlere bis leichte Zuwächse.

Im Jahr 2008 8% mehr universitäre Abschlüsse als im Vorjahr

Im Jahr 2008 wurden an den *universitären Hochschulen* der Schweiz 8% mehr Abschlüsse auf Diplomniveau⁷ registriert als im Vorjahr (Abb. 8). In den Interdisziplinären und anderen Wissenschaften (+121%), den Rechtswissenschaften (+11%), Medizin und Pharmazie (+11%) und den Geistes- und Sozialwissenschaften (+10%) stieg die Anzahl der Abschlüsse gegenüber dem Vorjahr überdurchschnittlich an.

Abbildung 8: Veränderung der Abschlüsse an universitären Hochschulen nach Fachbereichsgruppen gegenüber Vorjahr 2007/2008*



Quelle: BFS; * Lizentiate/Diplome und Masterabschlüsse aggregiert; ohne Bachelor.

In den Exakten und Naturwissenschaften stieg die Anzahl der Abschlüsse leicht unterdurchschnittlich an (+7%). Einen Rückgang verzeichneten die Technischen Wissenschaften und die Wirtschaftswissenschaften, in denen 2% bzw. 1% weniger Personen ein Studium auf Diplomniveau abschlossen.

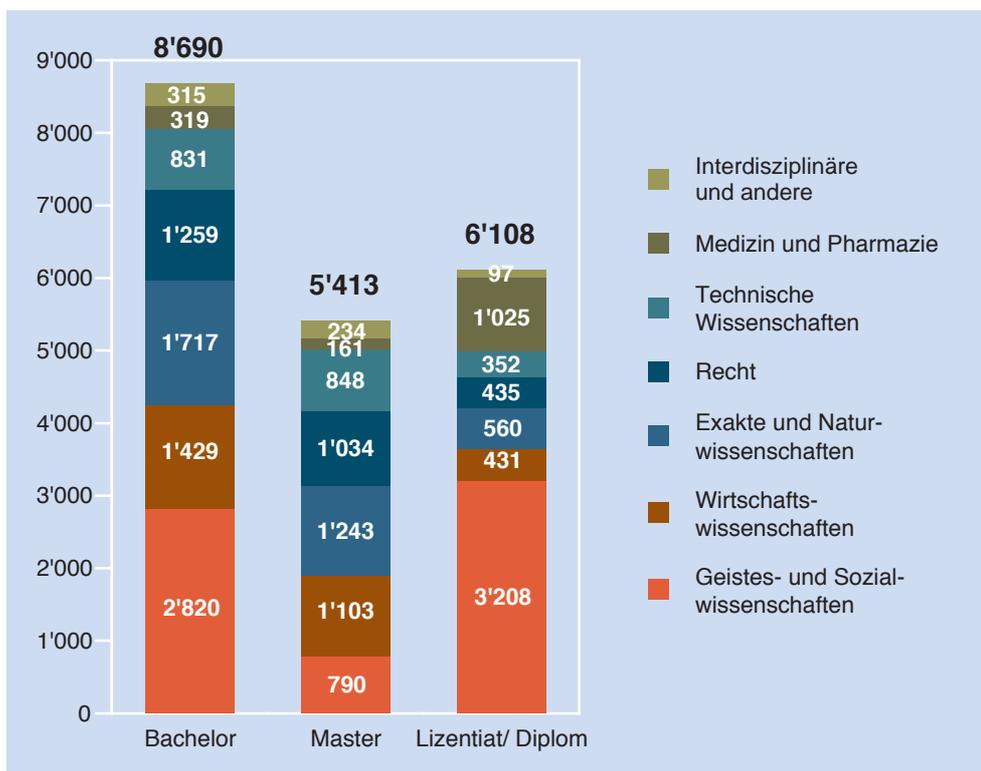
⁶ Lizentiate/Diplome und Masterabschlüsse werden für 2008 aggregiert, um die Vergleichbarkeit mit 1998 aufrecht zu erhalten. Dies ist dadurch gerechtfertigt, dass gemäss „Bologna-Richtlinien“ der Schweizerischen Universitätskonferenz der Master dem bisherigen Lizentiat oder Diplom entspricht (Dubach 2006, S.21).

⁷ Lizentiate/Diplome und Masterabschlüsse (ohne Bachelor)

Bereits 43% aller Abschlüsse sind Bachelor, 27% Master

Entsprechend der „Bologna-Reform“ werden seit 2001 die herkömmlichen Lizentiats- und Diplomstudiengänge nach und nach *durch Bachelor- und Masterstudiengänge ersetzt*. Im Jahr 2008 wurden rund 8'700 Bachelor, 5'400 Master und 6'100 traditionelle Lizentiate und Diplome verliehen (vgl. Abb. 9) – Bachelor machten damit bereits 43% und Master 27% aller Abschlüsse an universitären Hochschulen aus. Abbildung 9 zeigt die Verteilung der Abschlüsse nach Typ und Fachbereichsgruppe.

Abbildung 9: Verteilung der Abschlüsse nach Typ und Fachbereichsgruppe, 2008



Quelle: BFS.

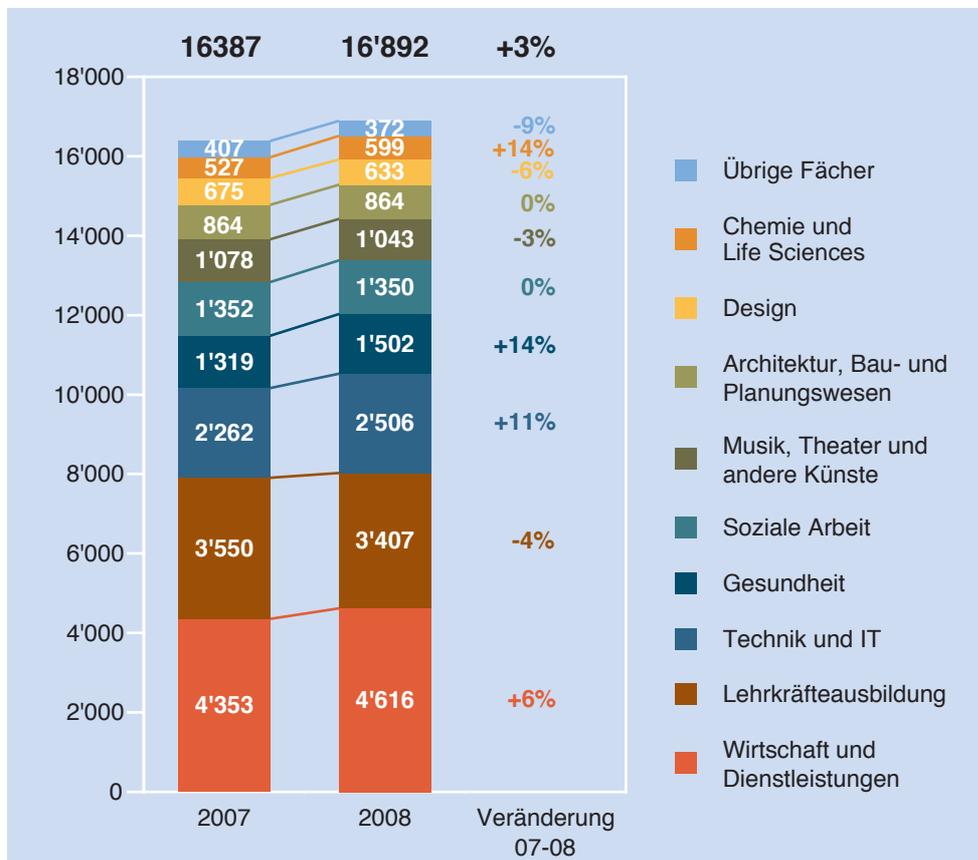
3.2 Fachhochschulen

3.2.1 Studieneintritte⁸

Wachstum der Fachhochschulen setzt sich fort

Im Jahr 2008 meldeten sich in der Schweiz 16'892 Personen für ein Studium an einer Fachhochschule (FH) an. Dies sind 3% mehr als 2007. Damit stieg die Anzahl der Eintritte zwar nicht mehr ganz so stark wie im Vorjahr (+10%), der positive Trend seit 2002 setzte sich aber fort. Mittlerweile entfallen 48% aller Eintritte auf FH, 52% auf universitäre Hochschulen (UH).

Abbildung 10: Eintritte an Fachhochschulen nach Fachbereich* 2007 und 2008 und Veränderung 2007/2008



Quelle: BFS; *Übrige Fächer: Sport, Angewandte Linguistik, Angewandte Psychologie, Land- und Forstwirtschaft.

23% aller Studieneintritte in ingenieurwissenschaftlichen Fachbereichen

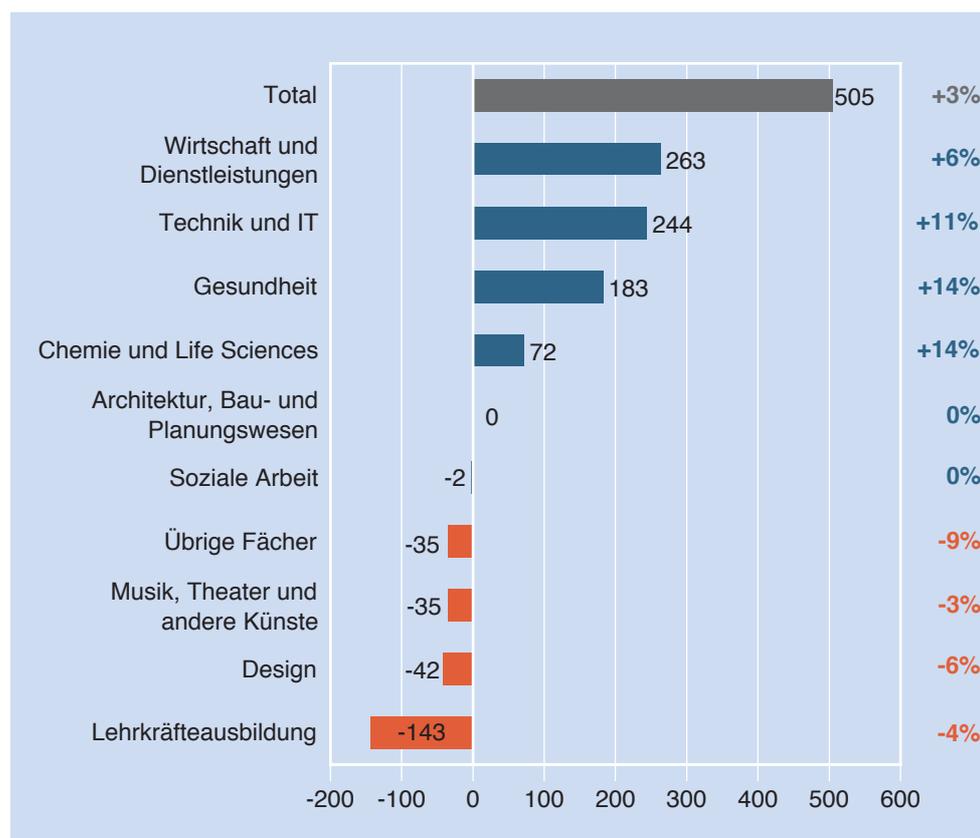
Rund *ein Viertel* der Eintritte an Fachhochschulen entfällt auf den Fachbereich *Wirtschaft und Dienstleistungen*, rund 20% auf die *Lehrkräfteausbildung* und rund 15% auf *Technik und IT*. Insgesamt machten die *ingenieurwissenschaftlichen Fachbereiche Technik und IT, Architektur, Bau- und Planungswesen* sowie *Chemie*

⁸ Definition siehe Anhang, Abschnitt 7.2.1.

und Life Sciences 2008 23% aller erfassten Eintritte an den FH aus. Die Anzahl der Studieneintritte stieg in diesen Fachbereichen gegenüber dem Vorjahr um rund 320 bzw. 9% (vgl. Kap. 4.2).

Am deutlichsten nahmen 2008 die Eintritte prozentual in den Fachbereichen Gesundheit (+14%), Chemie und Life Sciences (+14%), Technik und IT (+11%) sowie Wirtschaft und Dienstleistungen (+6%) zu. Den stärksten prozentualen Rückgang bei den Eintritten verzeichnete die Lehrkräfteausbildung mit einem Minus von 4%. Im Fachbereich *Architektur, Bau- und Planungswesen* stagnierte die Anzahl Eintritte.

Abbildung 11: Veränderung der Eintritte an Fachhochschulen nach Fachbereich* 2007/2008



Quelle: BFS; *Übrige Fächer: Angewandte Psychologie, Angewandte Linguistik, Sport, Land- und Forstwirtschaft.

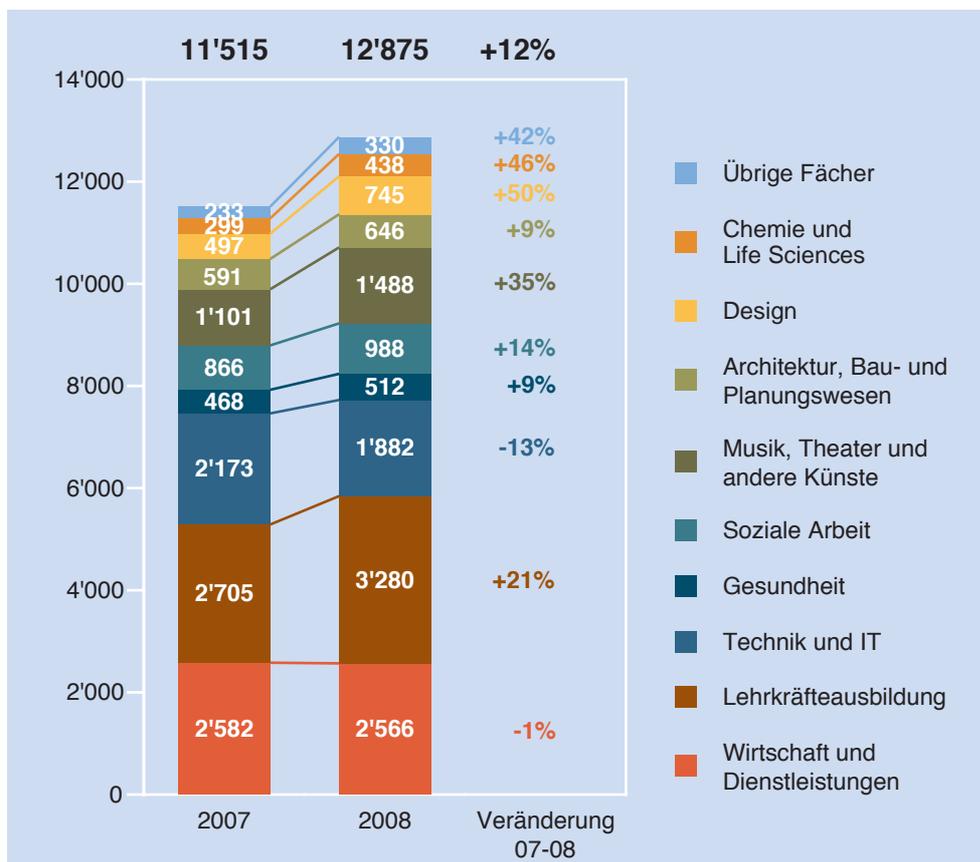
3.2.2 Diplome

Anzahl Diplome/Bachelor steigt weiter stark

Bei den Diplomen/Bachelor-Abschlüssen schlägt sich - wie bereits im Vorjahr - der starke Anstieg bei den Studieneintritten in den letzten Jahren in einem ebenfalls starken Anstieg der Anzahl Abschlüsse nieder: Im Jahr 2008 wurden an FH 12'875 Diplome/Bachelor verliehen (vgl. Abb. 12); 12% mehr als im Vorjahr.

Am stärksten wuchs die Anzahl Abschlüsse 2008 gegenüber dem Vorjahr prozentual in den Fachbereichen Design (+50%), *Chemie und Life Sciences* (+46%) sowie Musik, Theater und andere Künste (+35%). Nur in den Fachbereichen Wirtschaft und Dienstleistungen (-1%) sowie *Technik und IT* (-13%) ging die Anzahl Abschlüsse zurück. In *Architektur, Bau- und Planungswesen* stieg die Anzahl Abschlüsse unterdurchschnittlich, um 9%.

Abbildung 12: Diplom-/Bachelor-Abschlüsse an Fachhochschulen nach Fachbereich 2007 und 2008 und Veränderung 2007/2008



Quelle: BFS. Die Zahlen für die Lehrkräfteausbildung wurden für 2007 angepasst (vgl. Vorjahresbericht), es wurden zusätzlich 1'866 Bachelorabschlüsse erfasst.

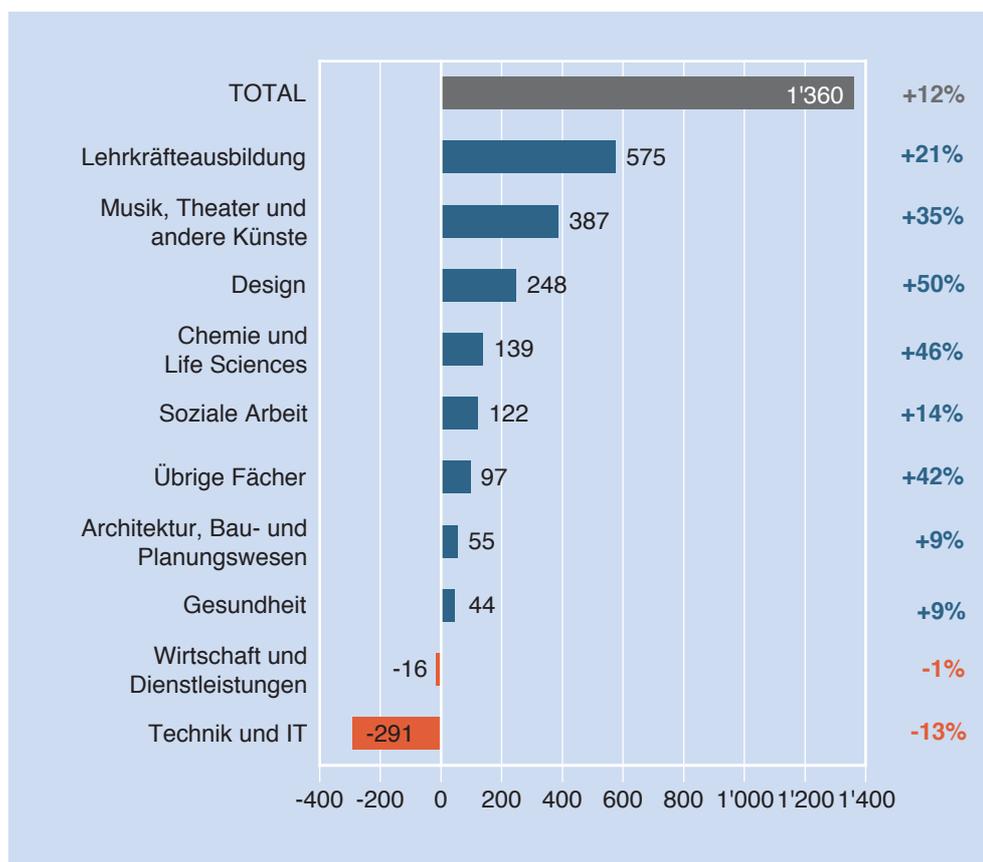
Ein Viertel aller Abschlüsse entfallen auf Ingenieurwissenschaften

Die Anteile der einzelnen Fachbereiche am Total aller Diplome/Bachelor haben sich aufgrund der Einführung neuer Fachbereiche und Studiengänge in den letzten Jahren verändert. Bei den Abschlüssen im Jahr 2008 zeigt sich die grosse Bedeutung der Fachbereiche *Lehrkräfteausbildung* sowie *Wirtschaft und Dienstleistungen*. Der Fachbereich *Technik und IT* hat an Gewicht eingebüsst, noch rund 15%

aller Abschlüsse stammen aus diesem ingenieurwissenschaftlichen Fachbereich (gleich viele wie Eintritte), 2007 waren es noch 19% gewesen.

Die Abschlüsse in *allen technischen Fächern (Technik und IT, Architektur, Bau- und Planungswesen sowie Chemie und Life Sciences)* machten im Jahr 2008 knapp ein Viertel aller Fachhochschulabschlüsse aus (2007: ein Drittel).

Abbildung 13: Veränderung der Diplome/Bachelor an Fachhochschulen nach Fachbereich*, 2007/2008



Quelle: BFS. Die Zahlen für die Lehrkräfteausbildung wurden für 2007 angepasst (vgl. Vorjahresbericht), es wurden zusätzlich 1'866 Bachelorabschlüsse erfasst.

4. Ingenieurangebot an universitären Hochschulen und Fachhochschulen

Dieses Kapitel weist den Stand und die Entwicklung des Angebots an Ingenieuren seit 1999 in den einzelnen Ingenieur-Fachrichtungen aus. Folgende Fachbereiche und Fachrichtungen werden dargestellt (eine detaillierte Auflistung der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen und -Studiengänge findet sich im Anhang, Abschnitt 7.1):

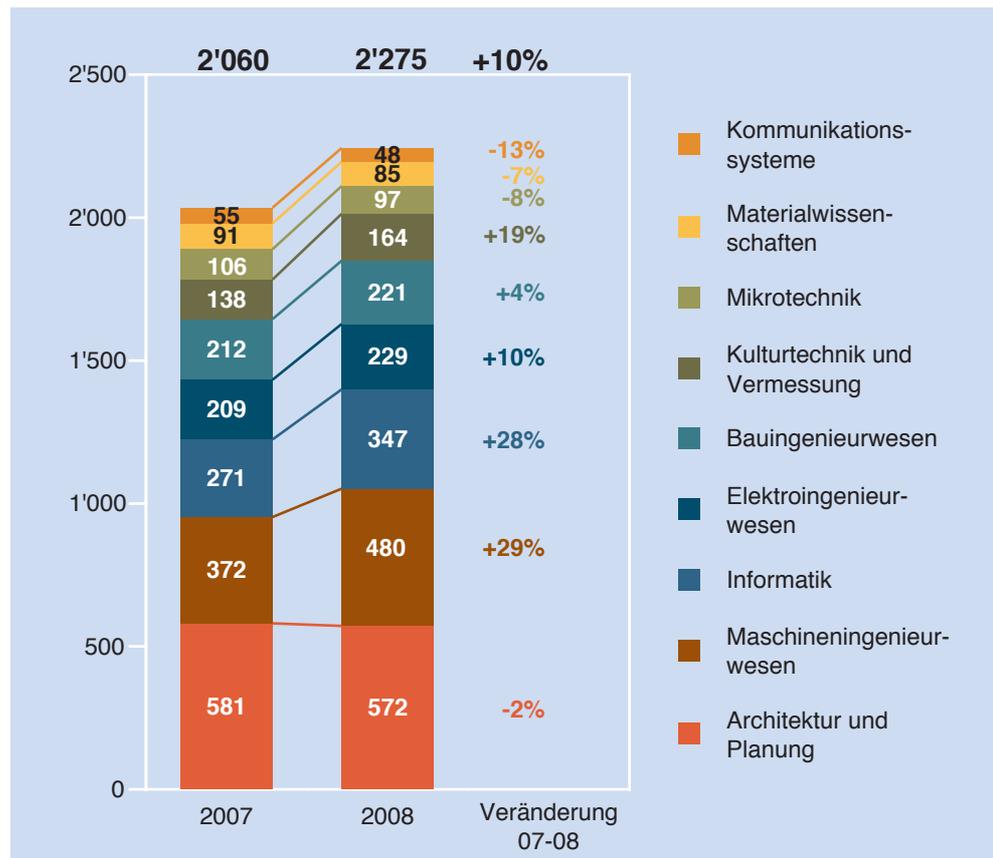
- *Universitäre Hochschulen (UH):* Die Fachbereichsgruppe *Technische Wissenschaften* (ohne agrar- und forstwissenschaftliche Fachrichtungen). Zusätzlich wird die Fachrichtung *Informatik*, die in der offiziellen Hochschulstatistik zur Fachbereichsgruppe der Exakten und Naturwissenschaften zählt, mit einbezogen.
- *Fachhochschulen (FH):* Die drei Fachbereiche *Architektur, Bau- und Planungswesen, Technik und IT* sowie *Chemie und Life Sciences*.

4.1 Studieneintritte an universitären Hochschulen

2008: Starker Anstieg der Studieneintritte

Bei den ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen zeigte sich 2008 nach einem leichten Rückgang im Vorjahr ein markanter Anstieg der Anzahl Eintritte um 10% von 2'060 auf 2'275 (vgl. Abb. 14).

Abbildung 14: Studieneintritte in den ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen* an universitären Hochschulen 2007 und 2008 und Veränderung 2007/2008



Quelle: BFS; *Die *Betriebs- und Produktionswissenschaften* sowie das *Chemieingenieurwesen* werden an dieser Stelle nicht separat ausgewiesen, sind jedoch im Total enthalten: in Betriebs- und Produktionswissenschaften gab es 2007 6 und 2008 11 Eintritte; im Chemieingenieurwesen waren es 19 Eintritte im Jahr 2007 und 21 Eintritte im Jahr 2008.

Zehnjahres-Vergleich⁹: Die Anzahl Studienanfänger in den Ingenieur-Fachrichtungen war zwischen 1999 und 2002 kontinuierlich angestiegen. Diese positive Entwicklung war damals auf die doppelten Maturajahrgänge ab dem Jahr 2001 und auf die explosionsartige Entwicklung der Informatik zurückzuführen gewesen.

In den Jahren 2003 und 2004 ging die Anzahl der Studienanfänger dann stark zurück, in etwa auf das Niveau von Ende der 90er Jahre.¹⁰ Die Abnahme erklärte

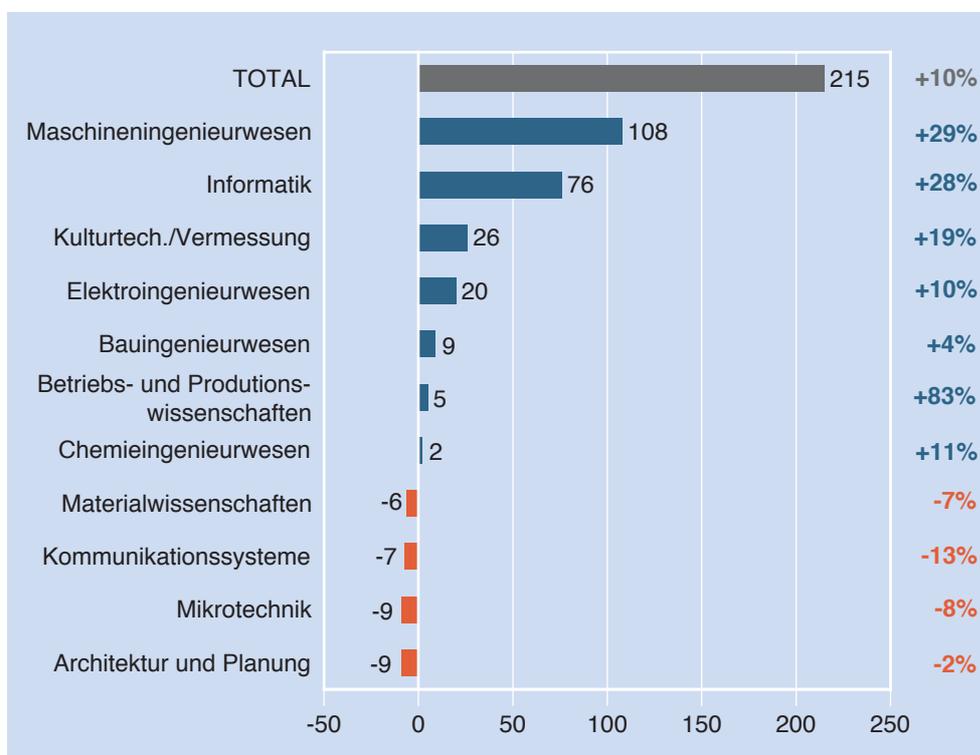
⁹ Hier nicht graphisch dargestellt, weil die Studienanfängerzahlen von 1999 und die Studieneintrittszahlen von 2007 aus Gründen der Definition nicht miteinander vergleichbar sind (siehe dazu auch Kapitel 7.2.1).

¹⁰ Eintritte und Studienanfänger sind nur bedingt vergleichbar; es ist zu beachten, dass vor 2004 nicht Eintritte, sondern Studieneintritte auf Vordiplomstufe (=„Studienanfänger“) erfasst und ausgewiesen wurden (vgl. Definition im Anhang, Abschnitt 7.2.1)

sich dadurch, dass die *Anzahl Eintritte in der Informatik zurückging*. Zudem entsprach die rückläufige Entwicklung in den technischen Fachrichtungen einer im Jahr 2004 generell zu beobachtenden Abnahme der Studieneintritte in (fast) allen Fachbereichen. Ein Grund dafür war das Nachlassen der positiven Wirkung der doppelten Maturajahrgänge auf die Eintrittszahlen. Zudem war die Sofortübertrittsquote zwischen Maturität und Hochschule im Jahr 2004 auffällig tief (vgl. Oeuvery et al. 2005). 2005 und 2006 stieg die Anzahl Studieneintritte wieder an. Dieser positive Trend scheint sich nach der Stagnation im Jahr 2007 nun fortzusetzen.

Die einzelnen Fachrichtungen entwickelten sich 2008 unterschiedlich

Abbildung 15: Veränderung der Eintritte in Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen, 2008 gegenüber 2007



Quelle: BFS.

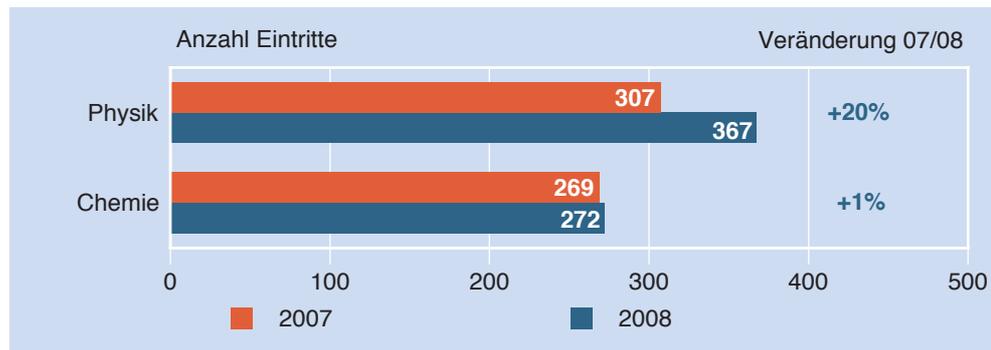
Besonders positiv entwickelte sich die Anzahl Studieneintritte in den Fachrichtungen Maschineningenieurwesen (+108 Eintritte; +29%), Informatik (+76; +28%), Kulturtechnik/Vermessung (+26; +19%) und Elektroingenieurwesen (+20; +10%) (Abb. 15). Auch das Bauingenieurwesen konnte – wenn auch unterdurchschnittlich – zulegen (+9; +4%).

Die Fachrichtungen Materialwissenschaften, Kommunikationssysteme, Mikrotechnik sowie Architektur und Planung verzeichneten je einen leichten Rückgang der absoluten Anzahl Studieneintritte.

Anzahl Eintritte in Physik und Chemie ebenfalls gestiegen

In den Fachrichtungen Physik und Chemie, die hier als den ingenieurwissenschaftlichen verwandte Naturwissenschaften betrachtet werden, stieg die Anzahl der Studieneintritte stark um 20% bzw. leicht um 1%. Eventuell bahnt sich damit zumindest auch für die Physik eine Trendwende.

Abbildung 16: Veränderung der Eintritte in Chemie und Physik an universitären Hochschulen gegenüber Vorjahr, 2008 gegenüber 2007

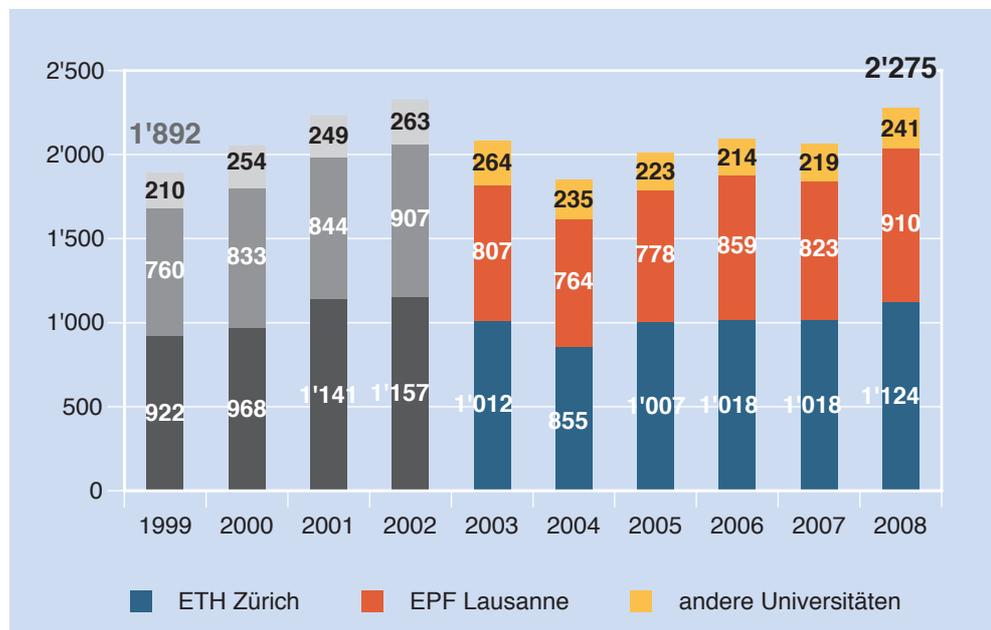


Quelle: BFS.

ETH Zürich mit über 1'100 Absolventen weiterhin grösste Ingenieur-Nachwuchsschmiede

Die Studieneintritte in den ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen verteilen sich wie folgt auf die universitären Hochschulen der Schweiz (Abb. 17): 2008 verzeichnete die EPF Lausanne in den ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen 910 Studieneintritte, was einem Anteil von 40% am Total aller Eintritte in den Ingenieur-Fachrichtungen entspricht. Weitere 49% (bzw. 1'124 Eintritte) wurden an der ETH Zürich und 11% (bzw. 241) an anderen universitären Hochschulen registriert.

Abbildung 17: Eintritte* in den ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen nach Schule, 1999-2008



Quelle: BFS; *Bis und mit 2002: Studienanfänger auf Vordiplomstufe (grau dargestellt); ab 2003: Eintritte auf den Stufen Diplom/Lizentiat und Bachelor.

Abbildung 17 zeigt nochmals, dass die Anzahl der Eintritte in den ausgewählten Fachrichtungen zwischen 1999 und 2002 kontinuierlich angestiegen war. Danach erfolgte bis 2004 ein starker Rückgang der Studieneintritte. Der erneute Anstieg im Jahr 2005 war insbesondere der positiven Entwicklung an der ETH Zürich zu verdanken. Die EPF Lausanne zog 2006 mit einem kräftigen Plus bei den Eintritten

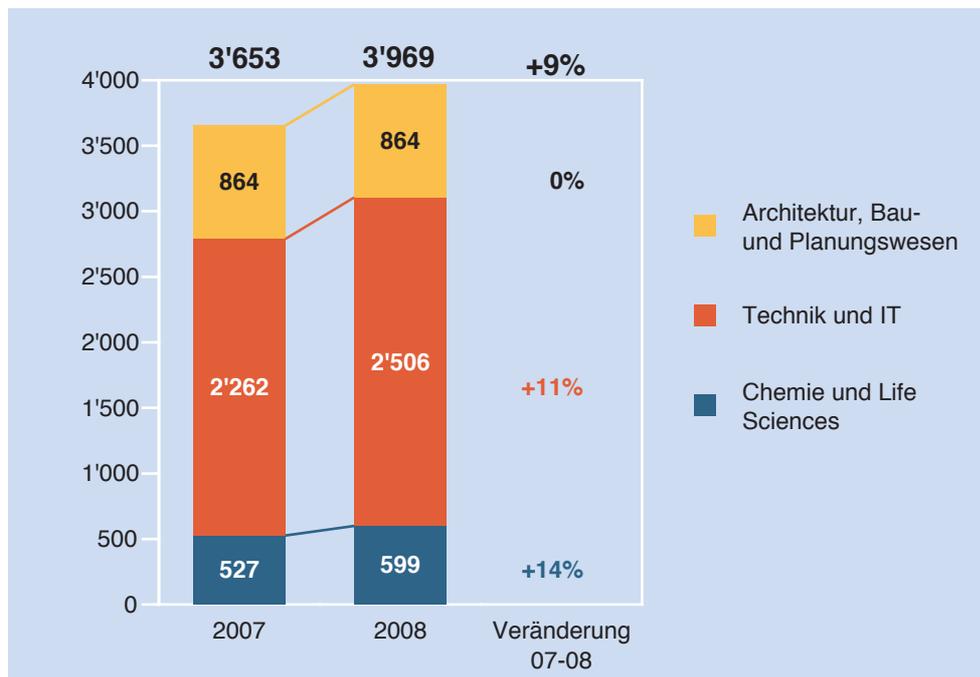
nach. 2008 verzeichneten die EPFL als auch die ETHZ einen deutlichen Zuwachs der Eintrittszahlen. Im Zehnjahresvergleich nahmen die Eintritte an der ETHZ zwischen 1999 und 2008 um 22% zu, an der EPFL um 20%.

4.2 Studieneintritte an Fachhochschulen

Anzahl Studieneintritte an Fachhochschulen 2008 ebenfalls stark gestiegen - Fachbereich Technik und IT legt um rund 250 Studieneintritte zu

An den FH verzeichneten die drei Fachbereiche Architektur, Bau- und Planungswesen, Technik und IT sowie Chemie und Life Sciences im Jahr 2008 insgesamt 3'969 Eintritte und somit 9% *mehr* im Vorjahr. Die Anzahl Eintritte stieg in den beiden Fachbereichen Technik und IT (+244; +11% gegenüber 2007) sowie Chemie und Life Sciences (+72, +14% gegenüber 2007) überdurchschnittlich stark – analog zu den UH weisen die technischen Studiengänge und die Informatik damit an den FH eine sehr positive Entwicklung auf. Im Bereich Architektur, Bau- und Planungswesen stagnierte die Anzahl Eintritte.¹¹

Abbildung 18: Eintritte in den ausgewählten Fachbereichen an Fachhochschulen und Veränderung 2007/2008.



Quelle: BFS

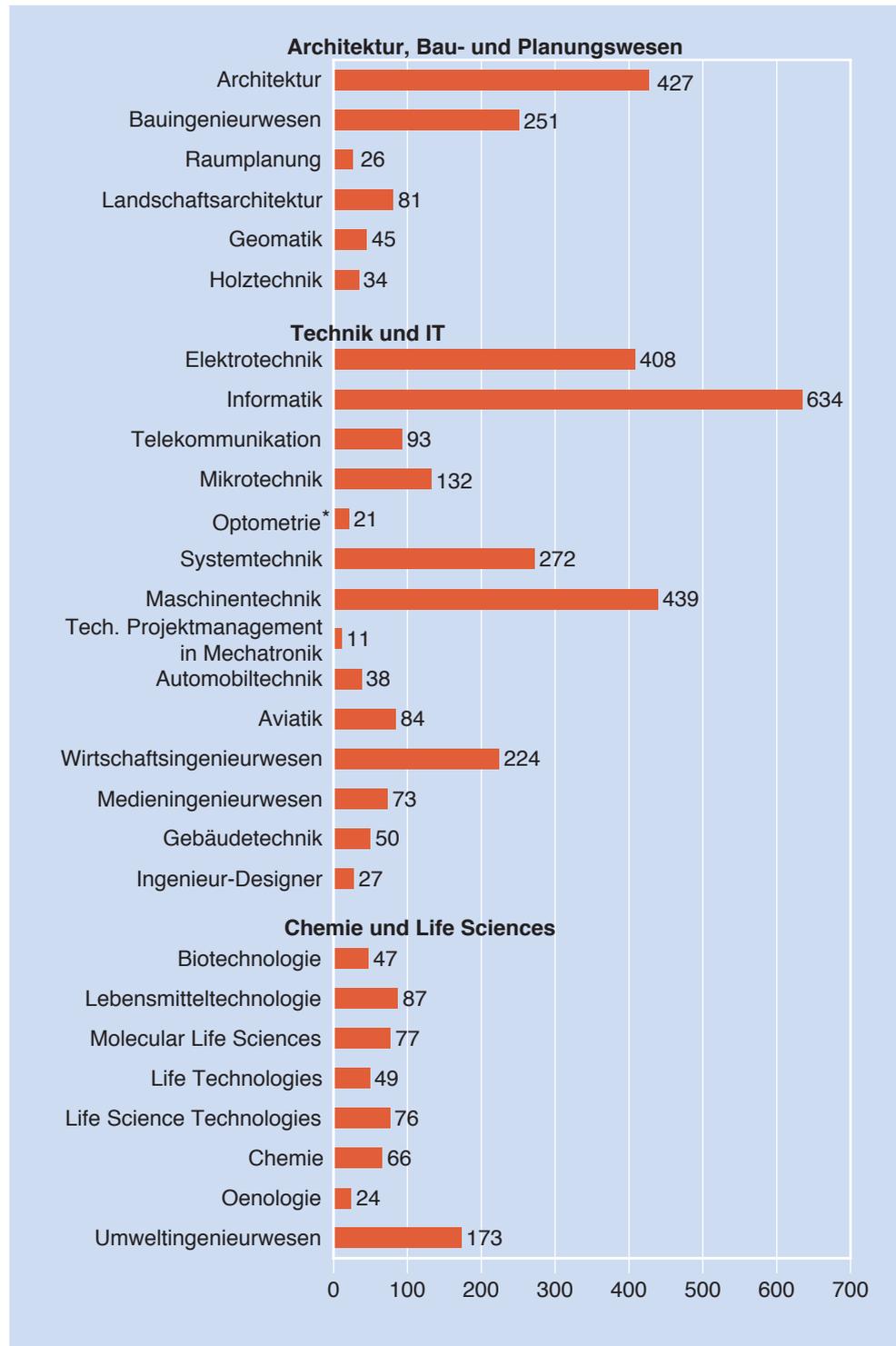
Sichtbare Trendwende in Technik + IT auch im Mehrjahresvergleich

Die Anzahl der Eintritte war im Fachbereich Technik und IT noch zwischen 2004 (2'754 Eintritte) und 2007 (2'262 Eintritte) dramatisch zurückgegangen, während

¹¹ Auch diese eher negativ auffallende Entwicklung ist nahezu identisch mit der Entwicklung an den universitären Hochschulen, wo die Anzahl Eintritte in der Fachrichtung Architektur und Planung um 2% sank (vgl. Kap. 4.1).

die anderen beiden technischen Fachbereiche 2007 deutlich höhere Eintrittszahlen verzeichneten als noch 2004. 2008 hat für den Fachbereich Technik und IT eine positive Trendwende gebracht, wenn auch das Niveau von 2004 noch nicht wieder erreicht wurde.

Abbildung 19: Eintritte in Ingenieur-Studiengänge an Fachhochschulen, 2008

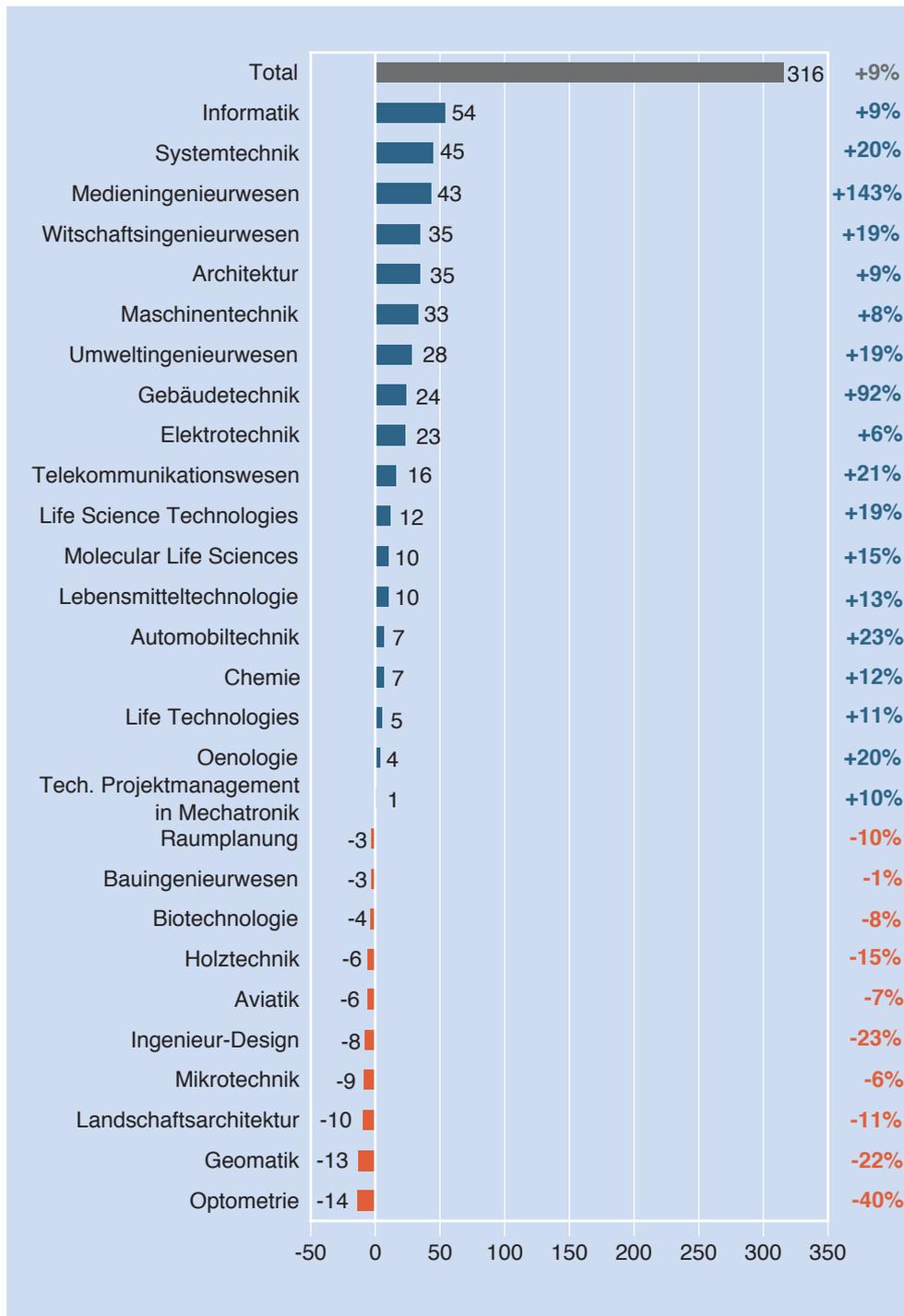


Quelle: BFS

Informatik ist noch immer beliebtester Studiengang

Wie aus *Abbildung 19* ersichtlich ist, war die *Informatik* auch 2008 wieder das beliebteste aller technischen Fächer mit 634 Eintritten. Gegenüber dem Vorjahr verzeichnete sie einen deutlichen Anstieg um 9% (vgl. *Abb. 20*).

Abbildung 20: Veränderung der Eintritte an Fachhochschulen nach Studiengang gegenüber Vorjahr 2007/2008



Quelle: BFS

Im Fachbereich Technik + IT folgen die Maschinentechnik (439 Eintritte) und die Elektrotechnik (408 Eintritte) auf den Plätzen zwei und drei der Beliebtheitskala.

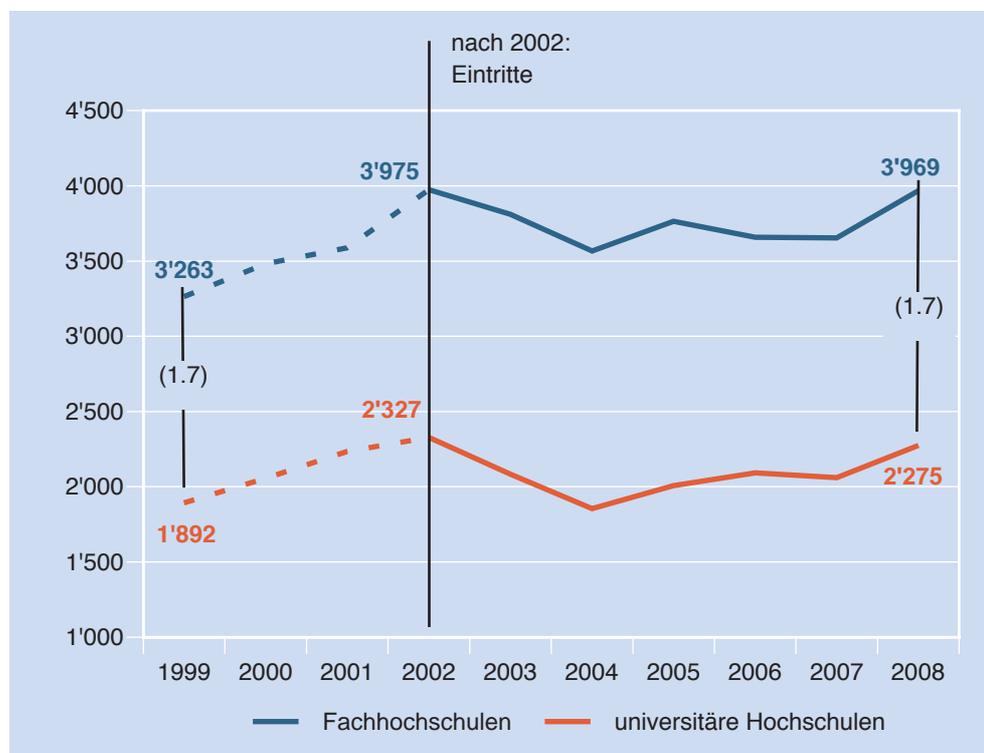
In diesem Fachbereich ist ausserdem die *Systemtechnik* (272 Eintritte) beliebt, gefolgt vom *Wirtschaftsingenieurwesen* (224) und der *Mikrotechnik* (132). Im Fachbereich Architektur, Bau- und Planungswesen finden sich hohe Zahlen bei den Studiengängen *Architektur* (427) und *Bauingenieurwesen* (251). Im Fachbereich Chemie und Life Sciences ist das *Umweltingenieurwesen* (173) der mit Abstand beliebteste Studiengang.

In *absoluten Zahlen* am stärksten zugenommen haben die Eintrittszahlen 2008 in den Studiengängen Informatik (+54 Eintritte bzw. +9%), Systemtechnik (+45 bzw. +20%) und Medieningenieurwesen (+43 bzw. +143%). Auch die Studiengänge Wirtschaftsingenieurwesen, Architektur, Maschinentechnik, Umweltingenieurwesen, Gebäudetechnik und Elektrotechnik entwickelten sich sehr positiv. Der im Jahr 2007 neu eingerichtete Studiengang Optometrie, die Geomatik und die Landschaftsarchitektur verzeichneten dagegen die deutlichsten Verluste.

4.3 Vergleich der Studieneintritte an universitären Hochschulen und an Fachhochschulen

Vergleicht man die ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge der Fachhochschulen mit den entsprechenden Fachrichtungen der univ. Hochschulen, zeigt sich eine *zahlenmässige Überlegenheit der FH*. So nahmen 2008 fast doppelt so viele Personen ein Studium an FH auf wie an UH (Faktor 1.7).

Abbildung 21: Eintritte* in den ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an Fachhochschulen und universitären Hochschulen, 1999-2008 (in Klammern: Verhältnisfaktoren)



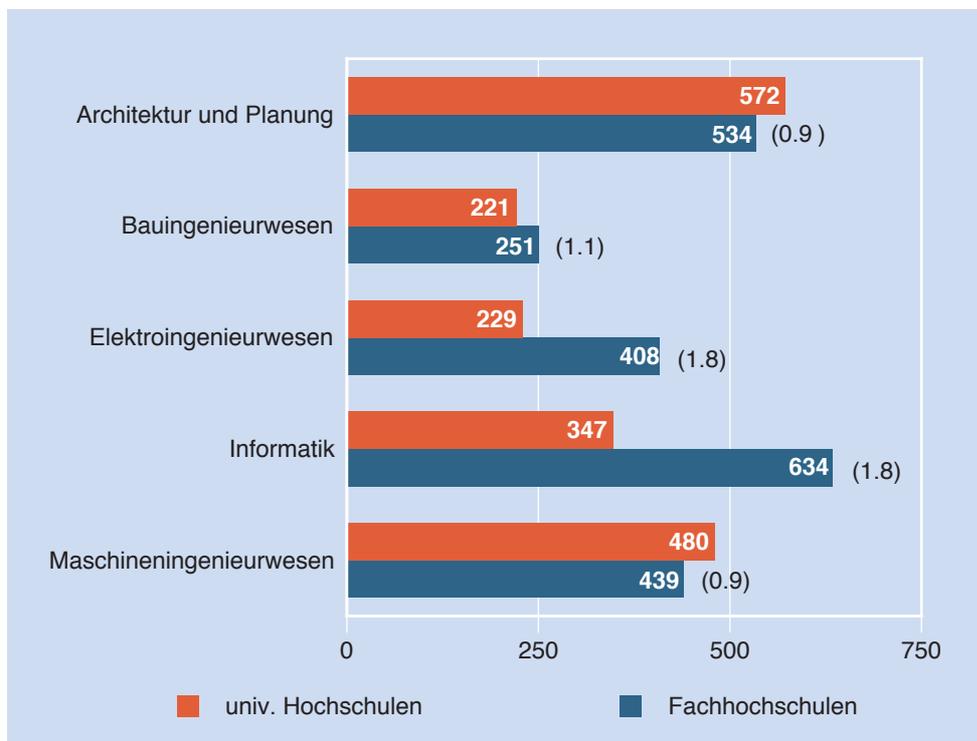
Quelle: BFS; *Bis und mit 2002: Studienanfänger/innen; nach 2002: Eintritte.

Abbildung 22 verdeutlicht, dass sich dieses Verhältnis in den letzten zehn Jahren nicht wesentlich verändert hat. 2008 erhöhte sich die Anzahl Studieneintritte an beiden Hochschultypen, der Abstand zwischen den beiden Hochschultypen verringerte sich leicht zugunsten der UH.

In *Abbildung 21* ist ausserdem ersichtlich, dass sich die Anzahl Eintritte bzw. Studienanfänger an FH und UH in den ausgewählten Fachrichtungen in fast den gesamten letzten zehn Jahren sehr ähnlich entwickelt hat: Bis 2002 nahm die Anzahl der Studienanfänger an beiden Hochschultypen in ähnlichem Masse zu, in den Jahren 2003 und 2004 in ebenfalls gleichem Masse wieder ab und ab 2005 wieder zu.

Abbildung 22 zeigt nochmals die Relationen der Anzahl Eintritte an UH und FH für vergleichbare Fachrichtungen: Die Anzahl Eintritte an Fachhochschulen ist in der *Informatik* knapp doppelt so hoch wie an UH (Faktor 1.8), der Faktor hat sich gegenüber den Vorjahren weiter gesenkt (2006: 2.9, 2007: 2.1). Im *Elektroingenieurwesen* beträgt der Vorsprung der FH gegenüber den UH ebenfalls den Faktor 1.8. Die Fachrichtung *Bauingenieurwesen* wies 2008 an FH nur noch geringfügig höhere Eintrittszahlen als an den UH auf (Faktor 1.1). In der Fachrichtung *Maschineningenieurwesen* zählten die UH erstmals leicht mehr Eintritte als an den FH (Faktor 0.9). In *Architektur und Planung* haben die UH traditionell einen leichten Vorsprung (Faktor 0.9).

Abbildung 22: Eintritte in ausgewählten Fachrichtungen* 2008: Vergleich Fachhochschulen und universitäre Hochschulen (in Klammern: Verhältnisfaktoren)



Quelle: BFS; *Zwecks Vergleichbarkeit mit den universitären Fachrichtungen wurden die Studiengänge der FH für diese Graphik wie folgt aggregiert: Architektur und Planung (UH) = Architektur + Landschaftsarchitektur + Raumplanung (FH); Bauingenieurwesen (UH) = Bauingenieurwesen + Bauprozessmanagement (FH). Das *Elektroingenieurwesen* (UH) wird verglichen mit *Elektrotechnik* (FH), das *Maschineningenieurwesen* (UH) mit der *Maschinentechnik* (FH).

4.4 Abschlüsse an universitären Hochschulen – *Im Fokus 2009 (1)*

Einführung zum Schwerpunktthema

Das Schwerpunktthema befasst sich – in Fortsetzung des Berichts aus dem Jahr 2008 - mit dem konkret messbaren *Output der Bologna-Reform* an den universitären Hochschulen, den neuen Titeln Master und Bachelor. Im Jahr 2005 waren erstmals mehr der neuen Abschlüsse verliehen worden als traditionelle Abschlüsse (Diplom/Lizentiat), 2006 und 2007 hatte die Anzahl der neuen Abschlusstypen zugenommen. 2008 hat sich bei den neuen Abschlusstypen insbesondere die Anzahl Master-Abschlüsse nochmals stark erhöht, aber auch die Anzahl der Bachelor-Abschlüsse stieg gegenüber dem Vorjahr weiter an.

Das folgende Kapitel beleuchtet die Verteilung der verschiedenen Abschlussarten nach Ingenieurfachrichtungen und unterschieden nach Hochschultyp (ETHZ, EPFL, übrige Universitäten).

82% aller Abschlüsse bereits Master und Bachelor

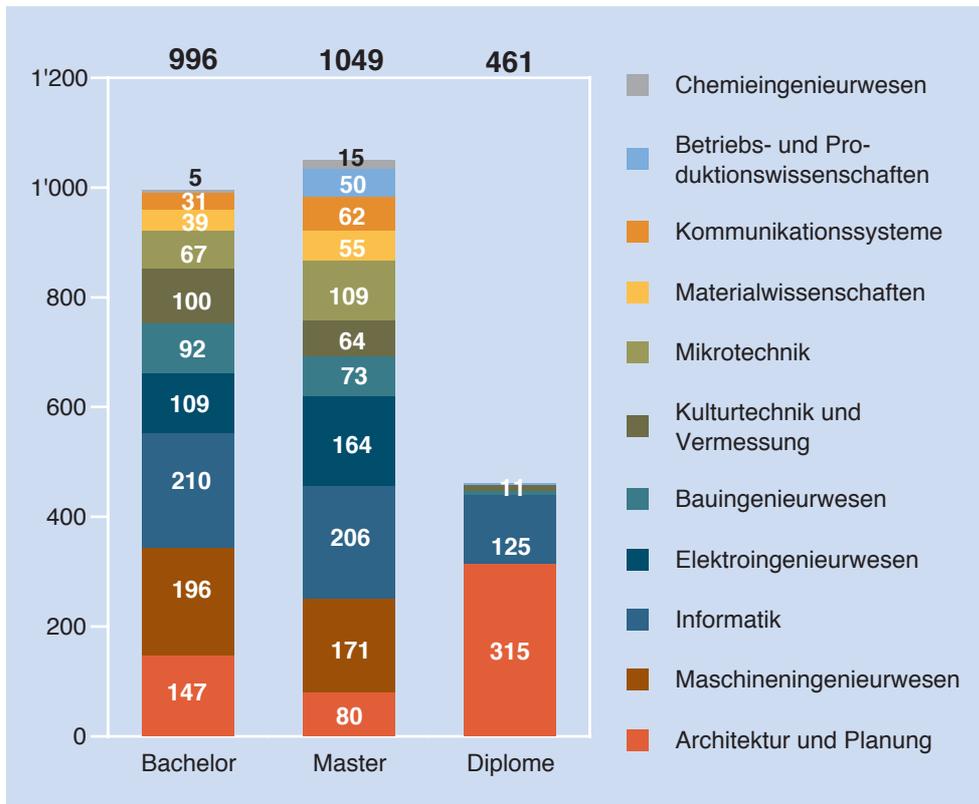
Im Jahr 2008 schlossen rund 1'000 Personen (40%) ihr Studium mit einem Bachelor ab, rund 1'050 (42%) erhielten einen Master-Titel (Abb. 23). Damit entsprechen bereits 82% aller Abschlüsse den Bologna-Abschlusstypen.

Mit 461 Diplomen/Lizentiaten (18%) gab es nur noch relativ wenige traditionelle Titel. Gegenüber dem Vorjahr ging die Anzahl der Diplome deutlich zurück (-24%), während sowohl die Bachelor-Abschlüsse (+13%) als auch die Master-Abschlüsse (+36%) im Vergleich zum Vorjahr zulegten (vgl. Umbach-Daniel et al. 2008).

Fachrichtungen sind unterschiedlich weit mit Umsetzung von Bologna

Diplome/Lizentiate wurden 2008 fast nur noch in Architektur und Planung sowie in der Informatik verliehen. In allen anderen Fachrichtungen ist die Umstellung nach Bologna, gemessen am Anteil der neuen Abschlusstypen am Total aller Abschlüsse, nahezu vollständig umgesetzt (vgl. Abb. 23) - hier verliessen die meisten Absolventen ihre Hochschule mit einem Bachelor oder Master. In den kommenden Jahren werden die *Bachelor- und Masterdiplome* die herkömmlichen Diplome und Lizentiate gänzlich ersetzen.

Abbildung 23: Abschlüsse in Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen nach Abschlusstyp (Bachelor, Master, Diplom/Lizentiat*), 2008

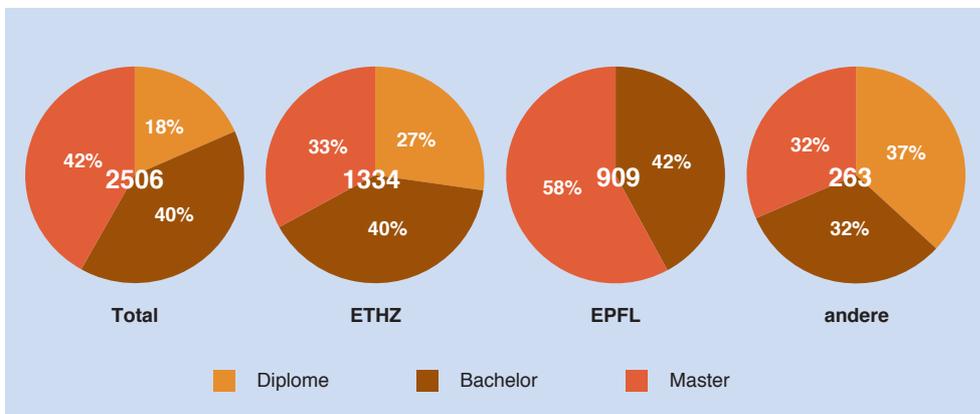


Quelle: BFS. *Nicht dargestellte Diplome, da kleine Anzahl: 7 in Bauingenieurwesen, 1 in Materialwissenschaften und 2 in Betriebs- und Produktionswissenschaften

Reform an EPF Lausanne vollständig umgesetzt

Wie *Abbildung 24* zeigt, wurden an der EPF Lausanne im Jahr 2008 wie bereits in den beiden Vorjahren nur noch die neuen Titel Bachelor und Master verliehen. An der ETH Zürich machten die herkömmlichen Diplome/Lizentiate 2008 noch rund ein Viertel und an den anderen Universitäten noch gut ein Drittel aller Abschlüsse aus.

Abbildung 24: Abschlüsse in Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen nach Hochschule und Abschlusstyp, 2008



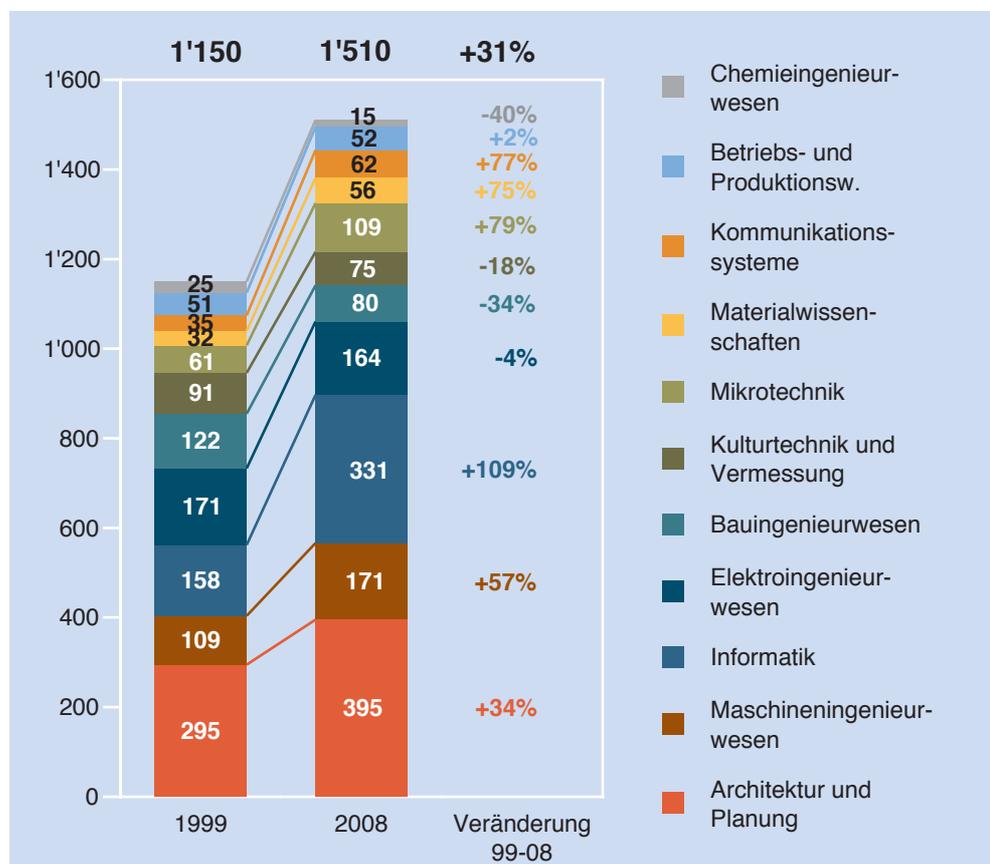
Quelle: BFS.

31% mehr Abschlüsse auf Diplommiveau als 1999 (Zehnjahresvergleich)

In den ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen nahm die Anzahl der *Abschlüsse* auf Diplommiveau (Diplome/Lizentiate und Master) *gegenüber 1999 um 31% zu* (vgl. Abb. 25). Der Anstieg ist vor allem auf die starke - absolute und relative - Zunahme der Abschlüsse in der Informatik sowie Architektur und Planung zurückzuführen. Der starke Zuwachs bei der Informatik war angesichts des Anstiegs der Eintritte Ende der 90er Jahre und um die Jahrtausendwende zu erwarten und wurde in den Vorjahresstudien prognostiziert (vgl. z.B. Schneiter, Umbach-Daniel 2005).

In den Fachrichtungen Chemieingenieurwesen (-40%)¹², Bauingenieurwesen (-34%), Kulturtechnik und Vermessung (-18%) und Elektroingenieurwesen (-4%) sank die Anzahl der Abschlüsse.

Abbildung 25: Abschlüsse* in Ingenieur-Fachrichtungen** an universitären Hochschulen und Veränderung 1999/2008



Quelle: BFS; *2008: Diplome/Lizentiate und Masterabschlüsse (ohne Bachelor); *Chemieingenieurwesen*: nur bedingt mit 1999 vergleichbar, da an der EPFL aufgrund einer Neucodierung der Studiengänge die Chemie ab 2004 zu den Naturwissenschaften gezählt wird.

9% mehr Diplome/Master, 13% mehr Bachelor als im Vorjahr

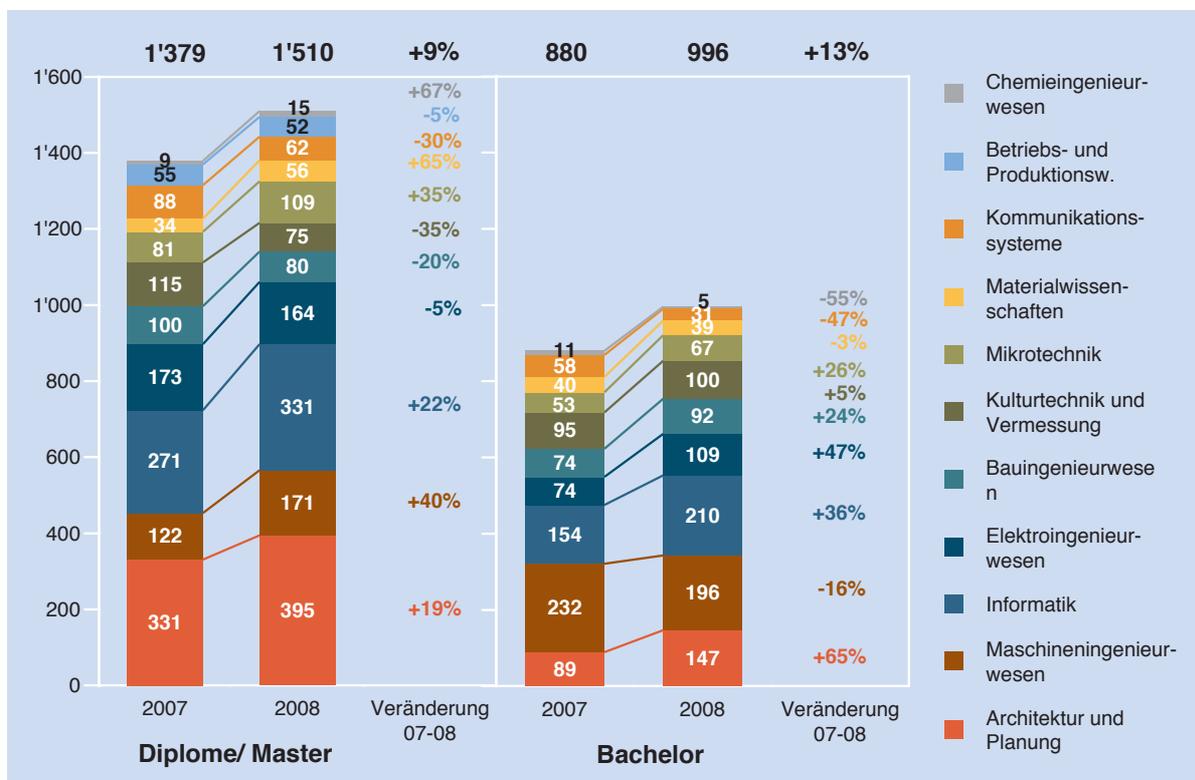
Zwischen 2007 und 2008 stieg die Anzahl Abschlüsse auf Diplommiveau in den Ingenieur-Fachrichtungen *insgesamt* um 9%. Die Entwicklung war in den einzelnen

¹² Das Chemieingenieurwesen hat zwar prozentual am stärksten abgenommen (-40%). Dies ist jedoch darauf zurückzuführen, dass die Chemie an der EPFL seit 2004 nicht mehr als Ingenieurwissenschaft klassiert und hier nicht mehr erfasst wird.

Fachrichtungen jedoch sehr unterschiedlich (Abb. 26). Zulegen konnten das Maschineningenieurwesen (+49 Abschlüsse; +40%), die Informatik (+60; +22%), Architektur und Planung (+64; +19%) sowie Mikrotechnik (+28; +35%), Materialwissenschaften (+22; +65%) und das Chemieingenieurwesen (+6; +67%). In den übrigen Fachrichtungen ging die Anzahl Abschlüsse auf Diplomniveau – z.T. stark – zurück.

Die Anzahl Bachelor stieg 2008 gegenüber dem Vorjahr um 13%. Die Fachrichtungen Architektur und Planung, Elektroingenieurwesen, Informatik, Bauingenieurwesen und Mikrotechnik verzeichneten einen überdurchschnittlichen Anstieg der Bachelor-Absolventen. In Kulturtechnik/Vermessung stieg die Anzahl Absolventen leicht, in den übrigen Fachrichtungen sank sie.

Abbildung 26: Veränderung der Abschlüsse* in Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen 2008 gegenüber 2007

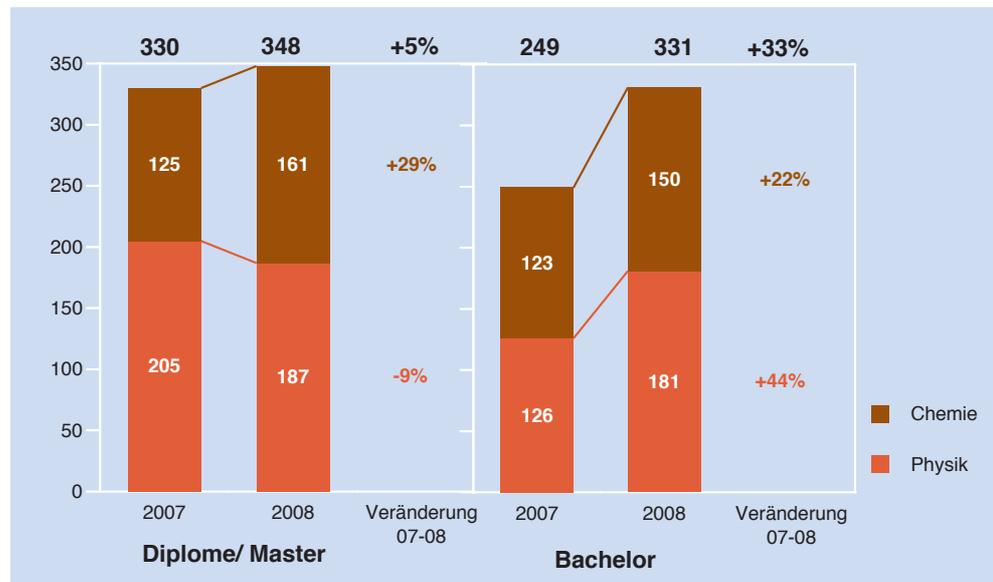


Quelle: BFS; * Diplome/Lizentiate/Masterabschlüsse und Bachelor.

2008 markant mehr Abschlüsse in Chemie, weniger Master/Diplome aber mehr Bachelor in Physik

Auch die Naturwissenschaften Physik und Chemie entwickelten sich 2008 unterschiedlich: Die Chemie verzeichnete 29% mehr Diplom-/Master-Abschlüsse und 22% mehr Bachelor-Abschlüsse als noch im Vorjahr. Dagegen sank die Anzahl der Abschlüsse auf Diplomniveau in Physik gegenüber 2007 um 9%. Bei den Bachelor-Abschlüssen verzeichnete aber auch die Physik ein kräftiges Plus (+44%).

Abbildung 27: Abschlüsse in Physik und Chemie an universitären Hochschulen 2007 und 2008, Veränderung 2007-2008

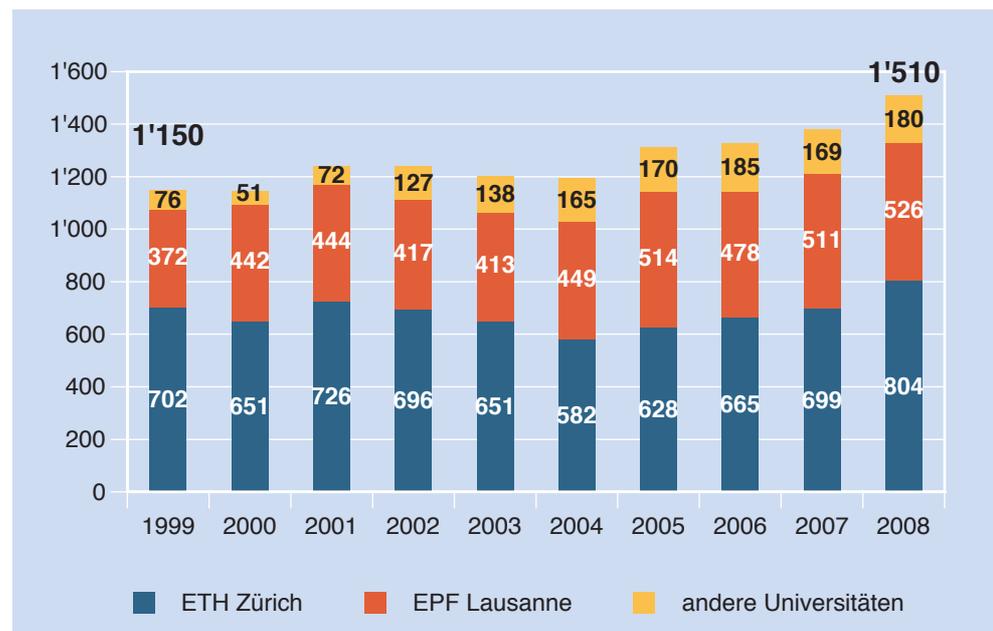


Quelle: BFS

Sprunghafter Anstieg der Abschlüsse an ETHZ

Die Anzahl der Abschlüsse auf Diplomniveau erreichte an der EPF Lausanne im Jahr 2008 mit 526 Abschlüssen den höchsten Wert der letzten zehn Jahre und lag 3% über dem Vorjahreswert. Die ETH Zürich konnte 2008 gegenüber 2007 sogar eine Zunahme um 15% verbuchen und erreichte mit 804 Abschlüssen einen neuen Zehnjahres-Spitzenwert. An den übrigen schweizerischen Universitäten stieg die Anzahl der Abschlüsse um 7% (vgl. Abb. 28).

Abbildung 28: Diplome/Master* in den Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen nach Schule, 1999-2008



Quelle: BFS; *ab 2004: Diplomzahlen inkl. Masterabschlüsse; ohne Bachelor.

Wie bei den Eintritten übertrifft die ETHZ auch bei den Abschlüssen die EPFL: An der ETHZ wurden 2008 53% aller Abschlüsse in den Ingenieurwissenschaften verliehen, an der EPFL 35% und an den anderen Universitäten 12%.

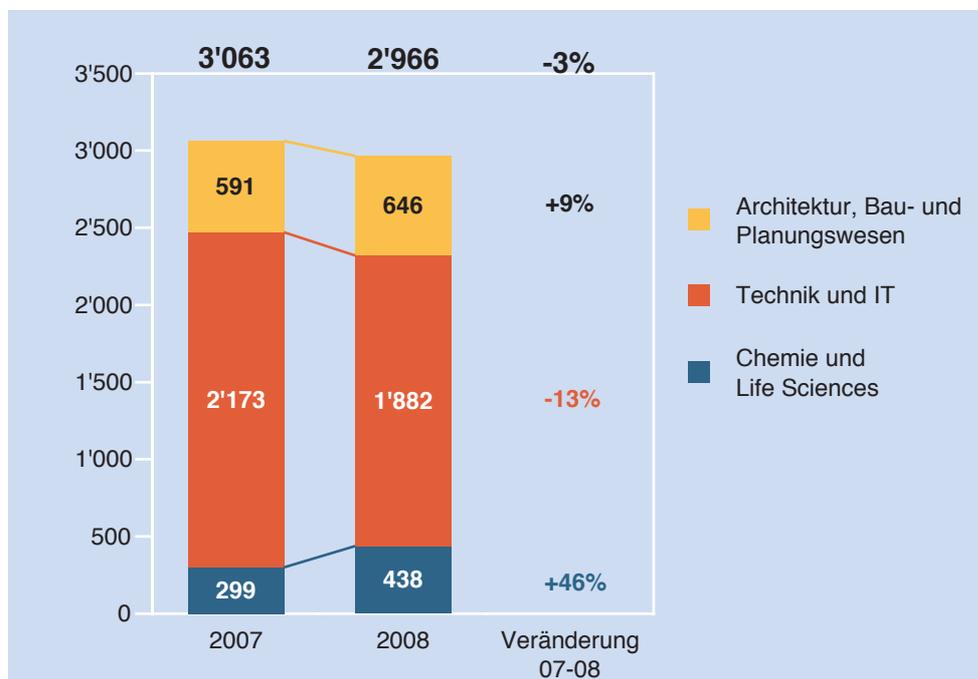
In den vergangenen zehn Jahren erreichte die Anzahl der Diplome zwischenzeitlich sowohl an der ETH Zürich als auch an der EPFL Lausanne Tiefstwerte, von denen sie sich an beiden Hochschulen mittlerweile wieder deutlich erholt hat. An den übrigen Universitäten hat sich die Anzahl Abschlüsse in den Ingenieurwissenschaften seit 1999 mehr als verdoppelt.

4.5 Abschlüsse an Fachhochschulen

2008: Rückgang der Abschlüsse um 3%, Einbruch im Fachbereich Technik und IT

Die Schweizer Fachhochschulen setzten die Bologna-Reform mit dem Studienbeginn im Wintersemester 2005/06 um. Im Jahr 2008 wurden die ersten Bachelorabschlüsse registriert. In den folgenden Statistiken werden für das Jahr 2008 Bachelor und Diplome gemeinsam ausgewiesen, da der neue Bachelor dem Niveau des früheren Diplomabschlusses entspricht.

Abbildung 29: Diplome und Bachelor in den Ingenieur-Fachbereichen* an Fachhochschulen 2007 und 2008 und Veränderung 2007/2008



Quelle: BFS; *2007: Diplome, 2008: Diplome+Bachelor

Masterstudiengänge werden ab dem Wintersemester 2008/09 angeboten. Nur der Studiengang Architektur durfte vor dem Wintersemester 2008/09 drei Masterstudiengänge anbieten (vgl. Weber, Cappelli 2006). Entsprechend wurden Master in

den Ingenieurwissenschaften bislang nur in der Architektur registriert und werden hier noch nicht graphisch dargestellt.¹³

In den technischen Fachbereichen der Fachhochschulen wurden im Jahr 2008 2'966 *Diplome/Bachelor* verliehen; dies entspricht einem Minus von 3% gegenüber 2007 (Abb. 29).

Der weitaus grösste Anteil der ingenieurwissenschaftlichen *Diplome/Bachelor* (63%) entfällt auf die Studiengänge des Fachbereichs *Technik und IT*. Der Fachbereich *Architektur, Bau- und Planungswesen* macht 22% der *Diplome/Bachelor* aus, die restlichen 15% entfallen auf *Chemie und Life Sciences* (vgl. Abb. 29). Während die Anzahl Abschlüsse in Chemie und Life Sciences 2008 markant (+46%) und in Architektur, Bau- und Planungswesen ebenfalls deutlich (+9%) zunahm, schlossen in Technik und IT 13% weniger Personen ein Studium ab als im Vorjahr.

Höchste Anzahl Abschlüsse in der Informatik

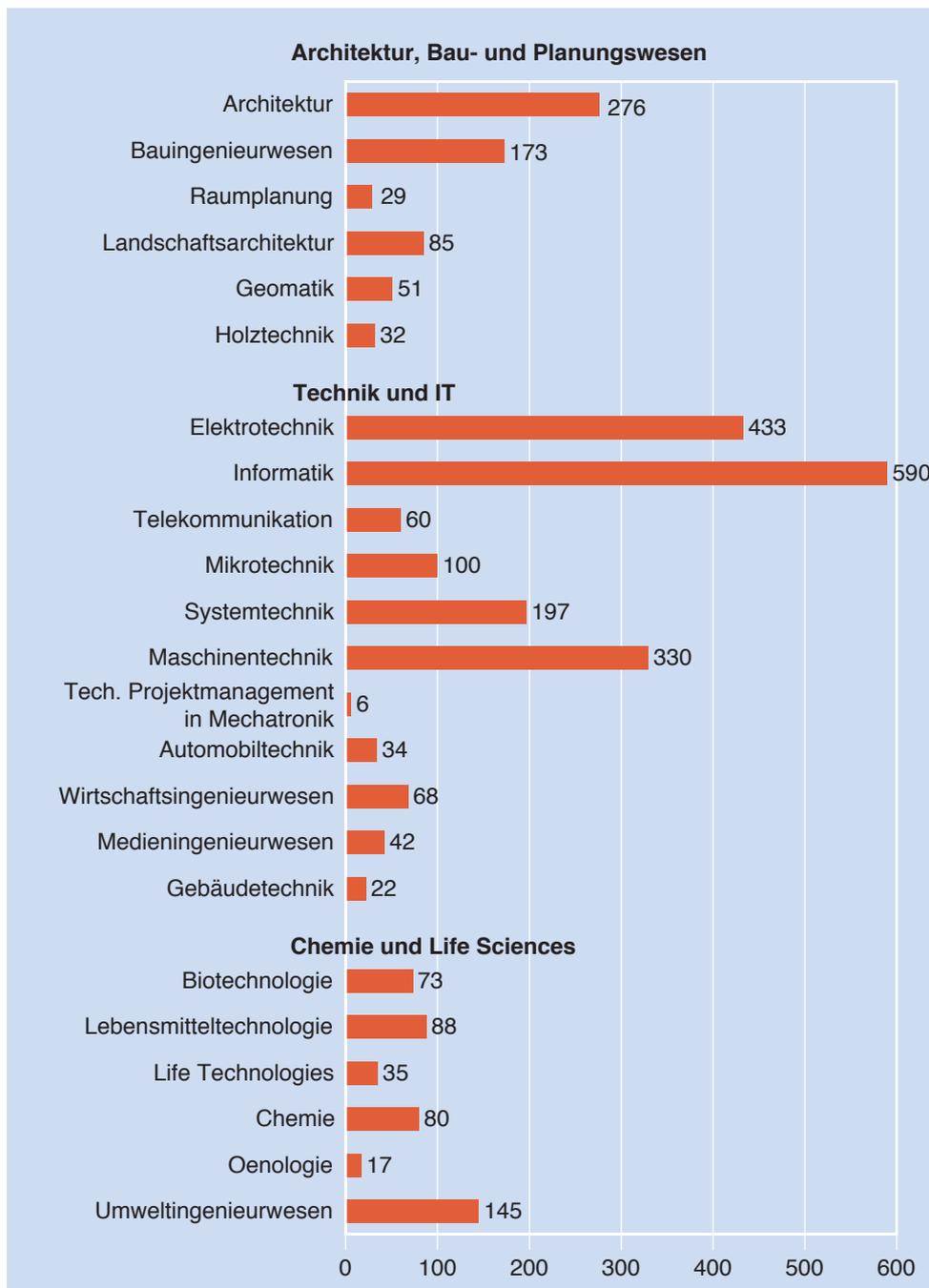
Mit 590 Abschlüssen wurden in der *Informatik* 2008 nach wie vor die meisten Abschlüsse erworben (vgl. Abb. 30). Trotz eines deutlichen Rückgangs bei Eintritten und Abschlüssen ist die Informatik noch immer der zahlenmässig bedeutendste technische Studiengang an Schweizer Fachhochschulen (Eintritte 2008: 634).

Der zweitwichtigste Studiengang war auch 2008 die Elektrotechnik (433 *Diplome* und 408 *Eintritte*), gefolgt von der Maschinentechnik (330 *Diplome*, 439 *Eintritte*).

Hohe *Diplom-/Bachelorzahlen* wiesen 2008 auch die Architektur (276 *Diplome*), das Bauingenieurwesen (173), die Systemtechnik (197 *Diplome*) und die Mikro-technik (100 *Diplome*) auf. Innerhalb des Fachbereichs Chemie und Life Sciences steht – analog zu den Eintritten – das Umweltingenieurwesen mit 145 Abschlüssen an der Spitze, gefolgt von der Lebensmitteltechnologie (88 Abschlüsse). In der Architektur wurden 2008 zusätzlich 42 *Masterdiplome* erworben.¹⁴

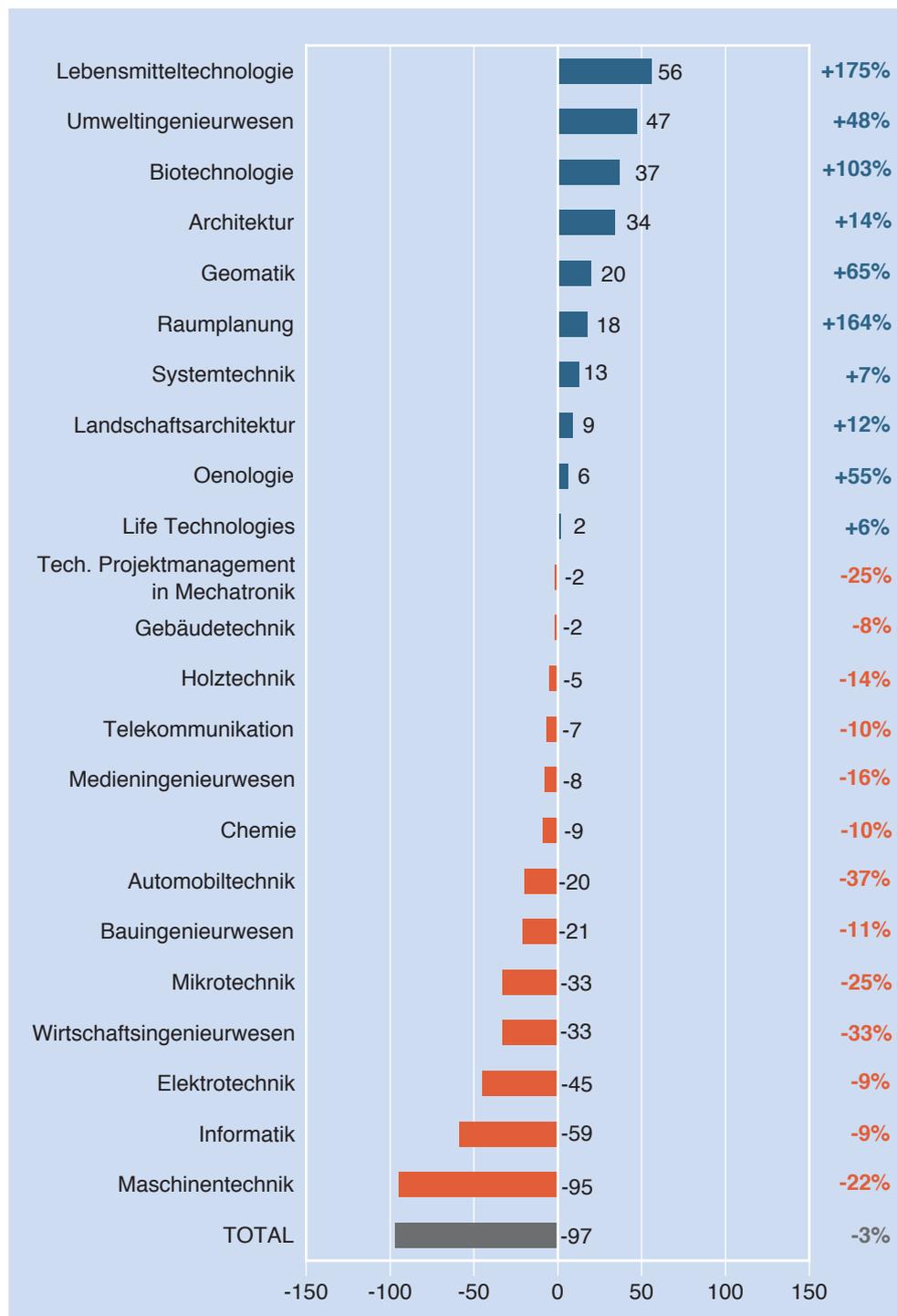
¹³ 2008: 42 *Master*

¹⁴ Nicht graphisch dargestellt, da Architektur an den FH (noch) der einzige ingenieurwissenschaftliche Studiengang mit *Masterabschlüssen* ist.

Abbildung 30: Bachelor/Diplome an Fachhochschulen nach Studiengang, 2008

Quelle: BFS

Abbildung 31: Veränderung der Diplome/Bachelor in den Ingenieurstudiengängen an Fachhochschulen gegenüber Vorjahr, 2007/2008



Quelle: BFS

Grösster Rückgang bei Abschlüssen in Maschinentechnik, Informatik und Elektrotechnik

Betrachtet man die *Veränderung der Abschlüsse zwischen 2007 und 2008* in den einzelnen Studiengängen (Abb. 31), so zeigt sich, dass die Maschinentechnik den grössten Rückgang in absoluten Zahlen verbuchen musste (-95 Abschlüsse; -22%). Absolut und anteilmässig ebenfalls stark rückläufig war die Anzahl Abschlüsse in den Studiengängen Informatik (-59; -9%), Elektrotechnik (-45; -9%)

Wirtschaftsingenieurwesen (-33, -33%), Mikrotechnik (-33; -25%), Bauingenieurwesen (-21; -11%) und Automobiltechnik (-20; -37%). Der Rückgang der Anzahl Abschlüsse in diesen Studiengängen hat sich bereits durch die tiefen Eintrittszahlen, z.T. sogar Einbrüche bei den Eintrittszahlen in den letzten Jahren abgezeichnet.

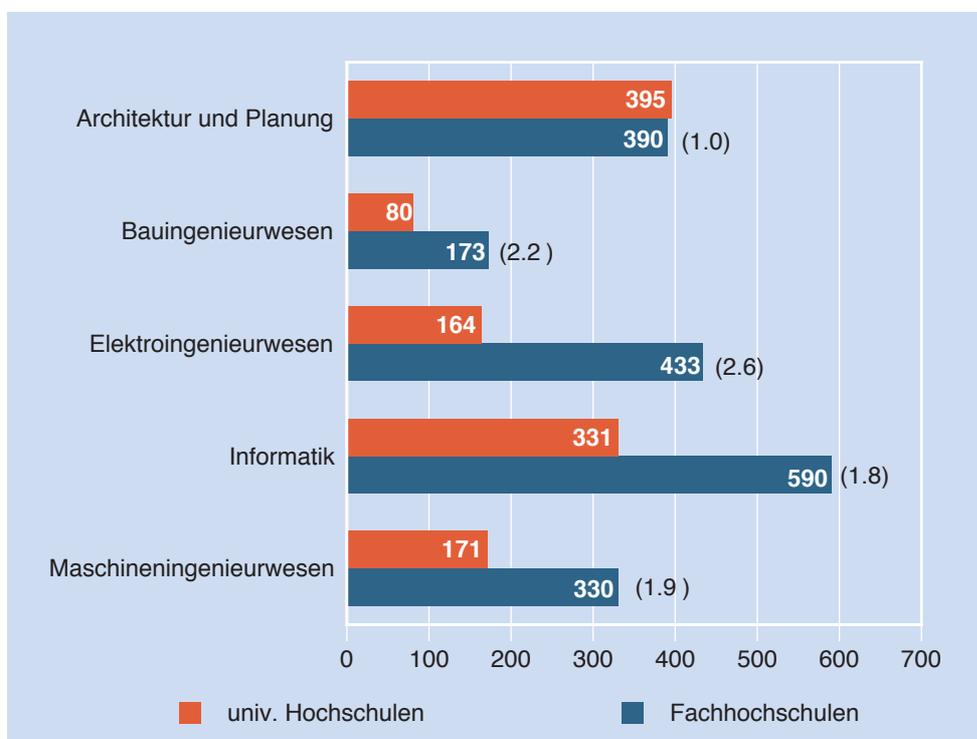
Deutlich mehr Abschlüsse als im Vorjahr verzeichneten die Lebensmitteltechnologie (+56; +175%), Umweltingenieurwesen (+47; +48%), Biotechnologie (+37; +103%) und Architektur (+34; +14%).

4.6 Vergleich der Abschlüsse an universitären Hochschulen und Fachhochschulen

Nur noch knapp doppelt so viele Abschlüsse an Fachhochschulen wie an universitären Hochschulen

Wie bei den Eintritten ist auch die *Anzahl der Abschlüsse* in vergleichbaren Fachrichtungen bzw. Studiengängen an *Fachhochschulen deutlich höher als an universitären Hochschulen*. Am grössten ist der Unterschied beim Elektroingenieurwesen, wo die Abschlüsse auf Diplommiveau an den universitären Hochschulen knapp 40% der Fachhochschuldiplome ausmachen.

Abbildung 32: Abschlüsse* in ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen 2008: Vergleich Fachhochschulen / universitäre Hochschulen (*in Klammern: Verhältnisfaktoren*)



Quelle: BFS; *Universitäre Hochschulen: Diplome inkl. Masterabschlüsse; Fachhochschulen: 2008: Diplome inkl. Bachelor

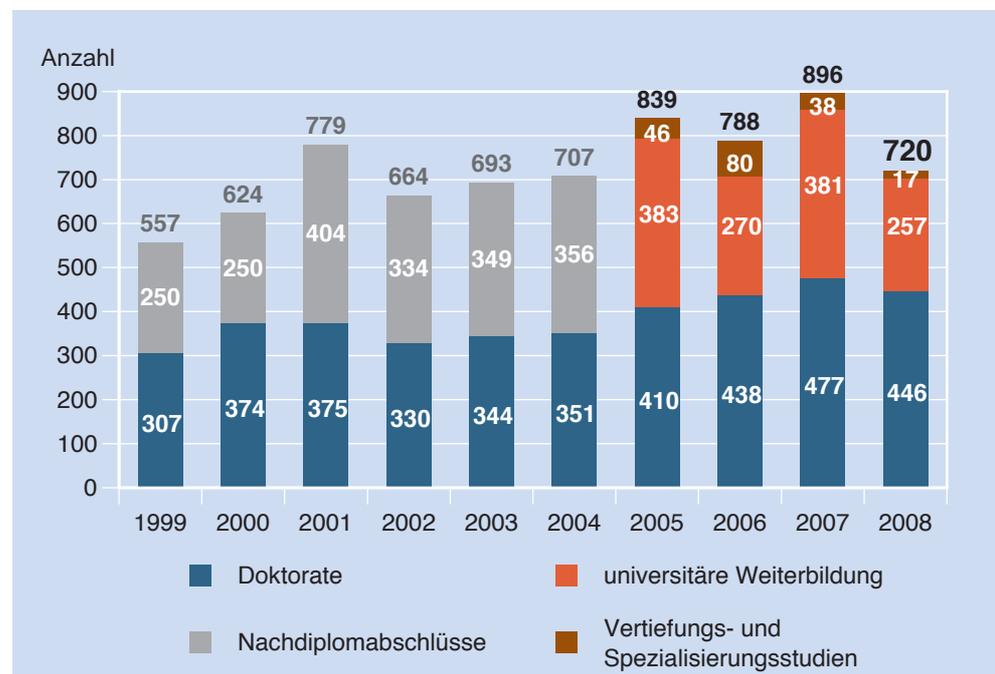
Im *Elektro-* und im *Bauingenieurwesen* wurden an Fachhochschulen mehr als doppelt so viele und in der *Informatik* und im *Maschineningenieurwesen* knapp doppelt so viele Diplome verliehen wie an universitären Hochschulen. Einzig in der Fachrichtung *Architektur und Planung* ist das Verhältnis ausgeglichen. Zählt man die Abschlüsse der genannten fünf Fachrichtungen zusammen, weisen die Fachhochschulen mit 1'916 knapp doppelt so viele Abschlüsse auf wie universitäre Hochschulen (1'141 Abschlüsse). Allerdings konnten die universitären Hochschulen in diesen Fachrichtungen im Vergleich zum Vorjahr mit 9% einen starken Zuwachs der Abschlüsse verzeichnen, während an den Fachhochschulen 14% weniger Abschlüsse erzielt wurden.

4.7 Doktorate und universitäre Weiterbildung

Anzahl Doktorate und Weiterbildungsabschlüsse sank 2008

Die Anzahl der *Doktorate und anderen universitären Weiterqualifikationen* ist im Jahr 2008 gegenüber dem Vorjahr stark zurückgegangen, auf nur noch 720 Abschlüsse (-20%).

Abbildung 33: Doktorate und Nachdiplomabschlüsse (bis 2004) sowie universitäre Weiterbildung und Vertiefungs- und Spezialisierungsstudien (ab 2005) der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen 1999-2008*



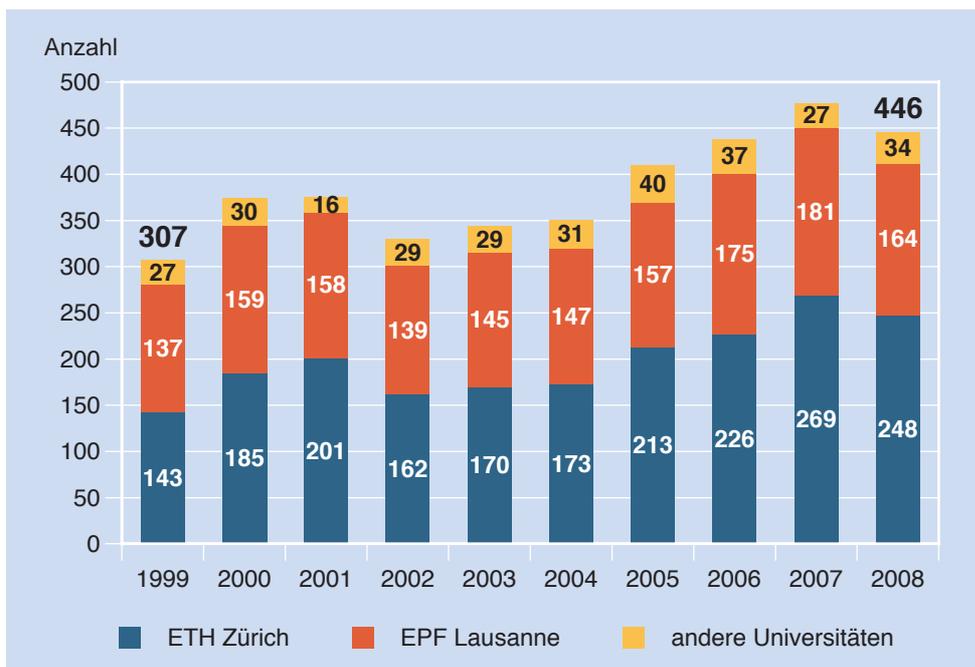
Quelle: BFS; * Ab 2005 werden Nachdiplomabschlüsse in der Schweizerischen Hochschulstatistik (SHIS) nicht mehr erfasst; an deren Stelle liegen ab 2005 Angaben zur *universitären Weiterbildung* sowie zu *Vertiefungs- und Spezialisierungsstudien* vor.

Dabei sank die Anzahl Doktorate 2008 von 477 um 6% auf 446 und die Anzahl Abschlüsse in universitärer Weiterbildung¹⁵ von 381 um ein Drittel auf 257. In Vertiefungs- und Spezialisierungsstudien nahm die Anzahl Abschlüsse im Vergleich zum Vorjahr um mehr als die Hälfte auf 17 ab. Über die letzten zehn Jahre schwankte die Anzahl der Doktorate und der Nachdiplomabschlüsse - bzw. nach neuer Nomenklatur Abschlüsse der universitären Weiterbildung und Vertiefungs- und Spezialisierungsstudien - in den Ingenieur-Fachrichtungen stark. Dabei erhöhte sich die Anzahl *Doktorate* im letzten Jahrzehnt um 45%, die Anzahl Abschlüsse universitärer Weiterbildungsprogramme sank 2008 auf das Niveau von 1999 ab.

ETH Zürich bildet grössten Teil des wissenschaftlichen Nachwuchses aus

Die ETH Zürich hat bei den Doktoraten traditionell einen höheren Anteil als die EPF Lausanne (vgl. Abb. 34): Der Anteil der Doktorate, die in den ingenieurwissenschaftlichen Fachrichtungen abgeschlossen wurden, betrug zwischen 1999 und 2008 an der EPFL um die 40%, an der ETHZ um die 50%. An den anderen Universitäten wurden jährlich rund 10% aller Doktorate abgeschlossen. Das Gewicht der ETHZ in der Doktorandenausbildung hat sich bis 2008 leicht erhöht.

Abbildung 34: Doktorate in den Ingenieur-Fachrichtungen, nach Hochschule, 1999 - 2008

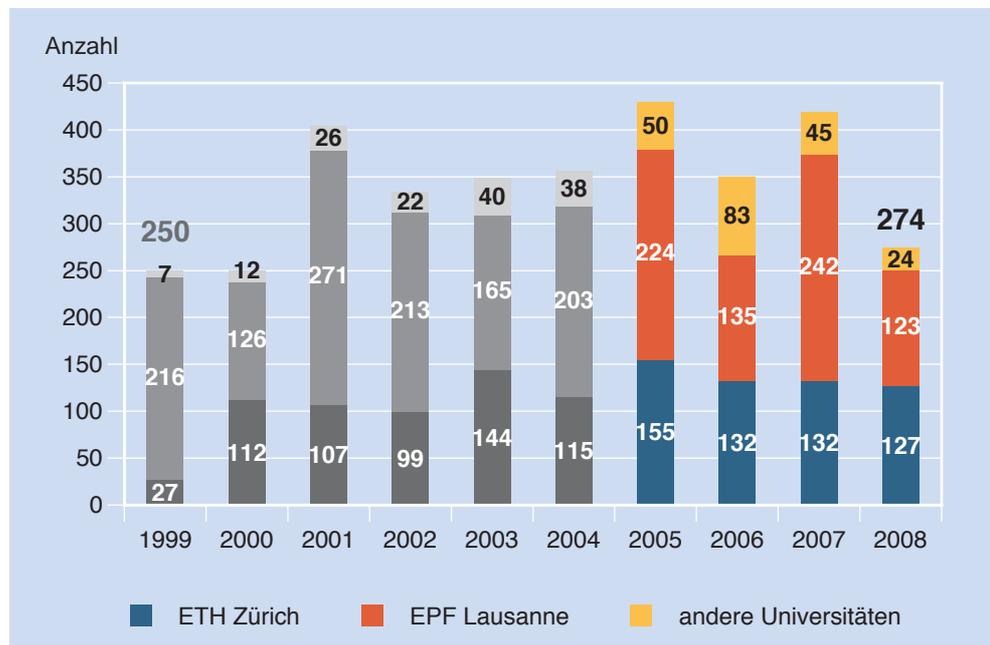


Quelle: BFS.

Im Jahr 2008 brach die Anzahl Abschlüsse in der *universitären Weiterbildung* sowie in *Vertiefungs- und Spezialisierungsstudien* an der EPFL um rund die Hälfte ein - es wurden nur noch 123 Abschlüsse erzielt (vgl. Abb. 35). An der ETHZ schlossen 127 Personen einen Weiterbildungsabschluss ab, 4% weniger als im Vorjahr. Auch an den anderen universitären Hochschulen ging die Anzahl Weiterbildungsabschlüsse zurück.

¹⁵ Laut BFS wurden beide Weiterbildungsarten universitäre Weiterbildung und Aufbau- und Spezialisierungsstudien bis anhin der Kategorie „Nachdiplomabschlüsse“ zugeordnet (vgl. Oeuvery, Dubach, Cappelli 2006, S. 10).

Abbildung 35: Nachdiplomabschlüsse (bis 2004) bzw. universitäre Weiterbildung sowie Vertiefungs- und Spezialisierungsstudien (ab 2005, aggregiert) in den Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen, nach Hochschule, 1999 - 2008*

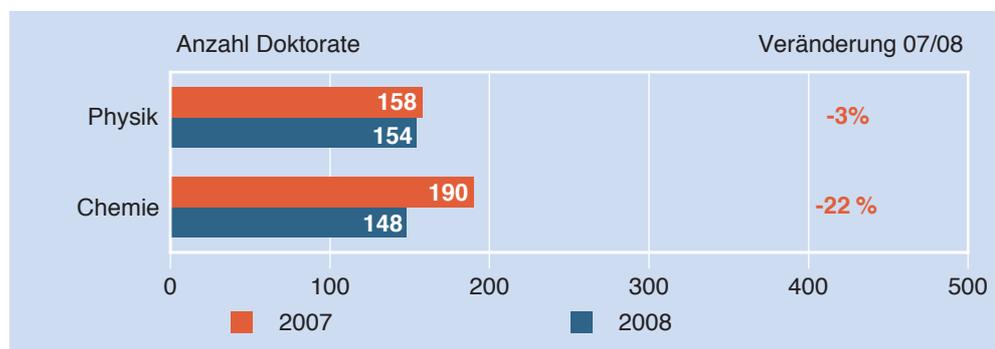


Quelle: BFS; *Nachdiplomabschlüsse (erfasst bis 2004) und universitäre Weiterbildung sowie Vertiefungs- und Spezialisierungsstudien (ab 2005, hier aggregiert) sind nicht vergleichbar. Diesem Bruch in der Zeitreihe wurde durch die unterschiedliche Farbgebung Rechnung getragen.

Anzahl Doktorate in Naturwissenschaften weiterhin rückläufig

In den naturwissenschaftlichen Disziplinen Physik und Chemie schlossen ähnlich wie in den Ingenieurwissenschaften 2008 deutlich weniger Personen ein Doktorat ab als im Vorjahr – die Anzahl der Doktorate ging in Physik um 3% und in Chemie um 22% zurück. Damit setzte sich der Negativtrend des Vorjahres fort.¹⁶

Abbildung 36: Veränderung der Doktorate in Chemie und Physik an universitären Hochschulen gegenüber Vorjahr, 2007-2008



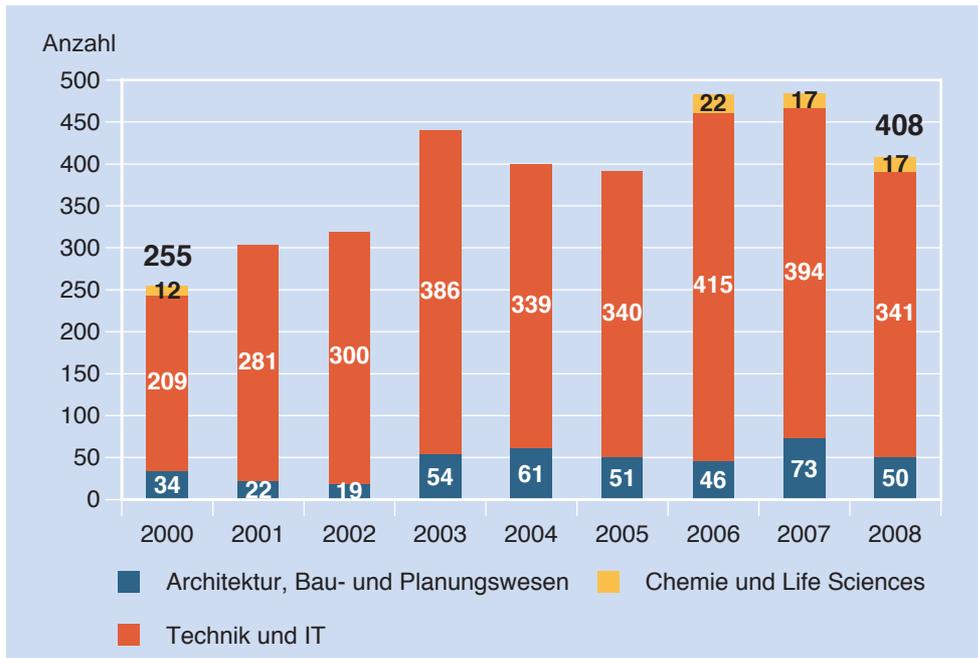
Quelle: BFS.

¹⁶ 2007 war die Anzahl Doktorate in Physik gegenüber 2006 um 7% und in Chemie um 17% zurückgegangen.

Weniger Weiterbildungsabschlüsse an Fachhochschulen

Die Anzahl der Weiterbildungsdiplome in den Ingenieurwissenschaften sank 2008 gegenüber dem Vorjahr um 16%; 2008 wurden insgesamt 408 Weiterbildungen absolviert, davon 341 in Technik und IT, 50 in Architektur, Bau- und Planungswesen sowie 17 in Chemie und Life Sciences (Abb. 37). Den grössten Rückgang verzeichnete der Fachbereich Technik und IT; im Fachbereich Chemie und Life Sciences blieb die Anzahl Weiterbildungsdiplome gleich.

Abbildung 37: Diplome Weiterbildung an Fachhochschulen nach Fachbereich, 2000 - 2008



Quelle: BFS

4.8 Frauenanteile

4.8.1 Universitäre Hochschulen

Seit 1999 steigt der Frauenanteil bei Studieneintritten und -abschlüssen

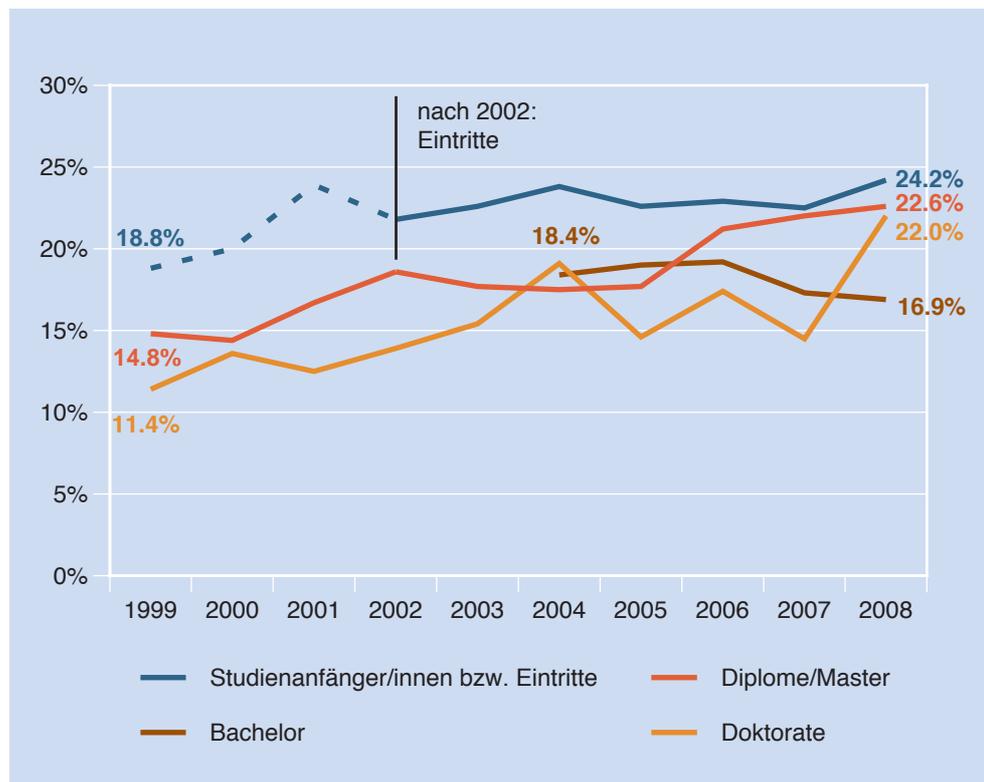
In den letzten zehn Jahren ist die Zahl der Studienanfängerinnen bzw. der Studieneintritte von Frauen an universitären Hochschulen in absoluten Zahlen deutlich gestiegen: 1999 begannen rund 350 Frauen ein ingenieurwissenschaftliches Studium, 2008 waren es 550 (+57%). Der *Frauenanteil* ist *seit 1999* ebenfalls gestiegen, aufgrund der gleichzeitig starken Zunahme männlicher Studierender allerdings nicht so ausgeprägt, wie die absoluten Zahlen vermuten lassen: Bei den *Studieneintritten* erhöhte sich der Frauenanteil von 18.8% auf 24.2%. Zudem war der grösste Anstieg zwischen 1999 und 2001 zu beobachten (von 18.8 auf rund 24%, von 2002 bis 2007 pendelte er um 23%, 2008 kletterte er erneut über die 24%-Marke (24.2%).

Bei den *Diplomen/Master* stieg der Frauenanteil zwischen 1999 und 2008 von 14.8% auf 22.5%. Widerspiegelt die Entwicklung bei den Diplomen/Master diejenige bei den Studieneintritten, ist der steile Anstieg bei den Diplomen ab dem Jahr 2006 auf den Anstieg des Frauenanteils bei den Studieneintritten ab 2001 zurückzuführen. Dann wäre davon auszugehen, dass der Frauenanteil an den Abschlüssen in den nächsten Jahren – wie bei den Studieneintritten – auf diesem erhöhten Niveau mehr oder weniger stagniert.

Bei den Doktoraten präsentierte sich der Frauenanteil über die letzten Jahre zwar stark schwankend, er erhöhte sich aber letztlich stark: Seit 1999 stieg er markant von 11.4% auf 22%. Das Jahr 2008 markiert dabei einen sprunghaften Anstieg des Frauenanteils (vgl. Abb. 38).

Der Frauenanteil an den Bachelor-Abschlüssen, die erst seit 2004 verliehen werden, lag 2008 mit 16.9% unter dem Frauenanteil an Diplomen/Master und ging gegenüber 2004 um 1.5 Prozentpunkte zurück.

Abbildung 38: Frauenanteile an Eintritten*, Diplomen/Master**, Bachelor und Doktoraten der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen 1999 - 2008



Quelle: BFS; * Bis und mit 2002: Studienanfängerinnen auf Vordiplomstufe; nach 2002: Eintritte auf Stufen Diplom/Lizentiat und Bachelor; ** ab 2004: Abschlüsse inkl. Masterdiplome.

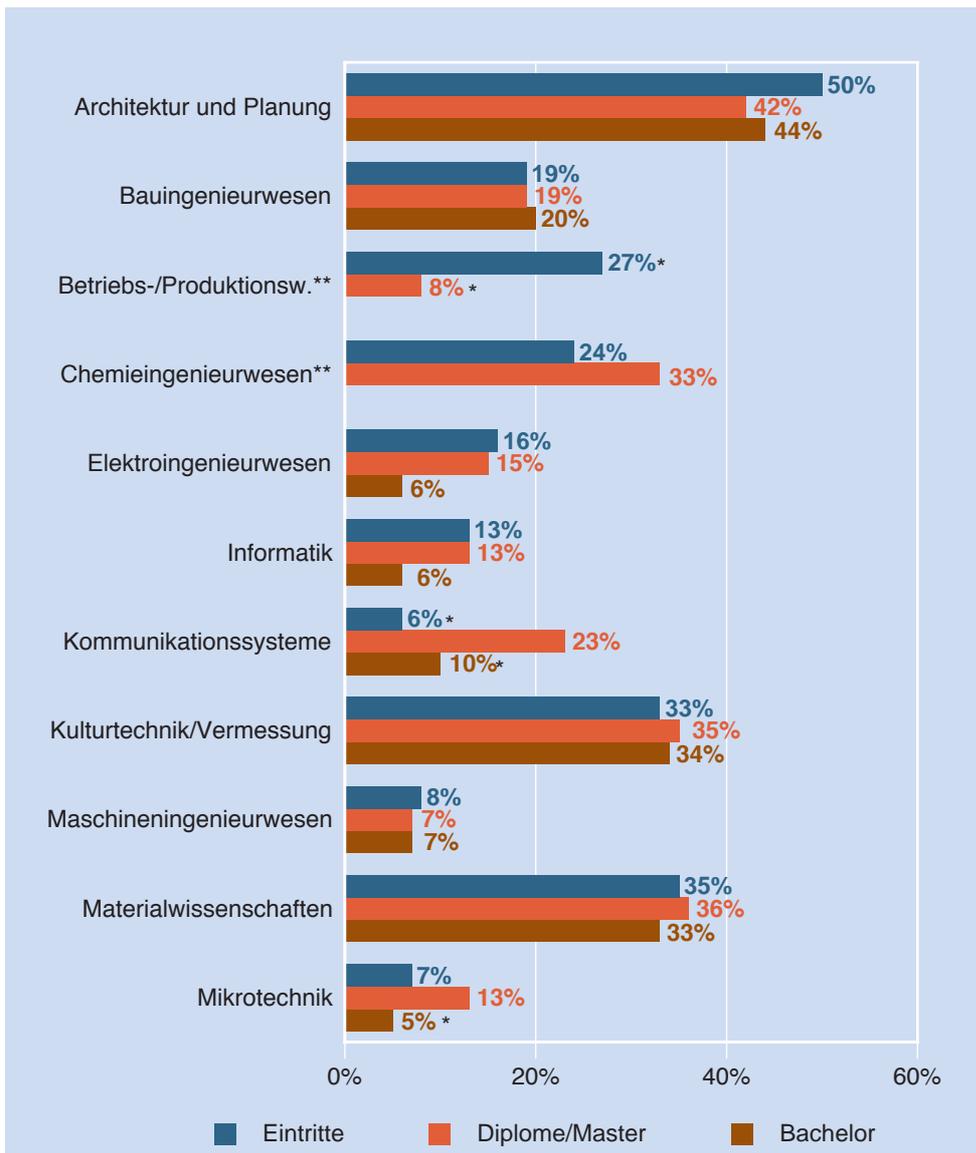
Höchste Frauenanteile in Architektur und Planung

Abbildung 39 zeigt, dass die Frauenanteile in den *einzelnen Fachrichtungen* im Jahr 2008 *beträchtlich variierten*. Bei den Eintritten wies die Fachrichtung *Architektur und Planung* mit 50% den höchsten Frauenanteil auf. Ein für Ingenieur-Fachrichtungen überdurchschnittlich hoher Frauenanteil fand sich ausserdem bei den Materialwissenschaften (35%), Kulturtechnik und Vermessung (33%), den

Betriebs- und Produktionswissenschaften (27%) und dem Chemieingenieurwesen (24%).

Bei den *Diplomen und Master-Abschlüssen* ist ebenfalls die Fachrichtung Architektur/Planung Spitzenreiter mit einem Frauenanteil von 42%. Hohe Frauenanteile (> 20%) weisen wiederum auch die Materialwissenschaften (36%), Kulturtechnik und Vermessung (35%), Chemieingenieurwesen (33%) sowie auch Kommunikationssysteme (23%) auf. Bei den *Bachelor-Abschlüssen* ist das Bild sehr ähnlich.

Abbildung 39: Frauenanteile an Eintritten und Abschlüssen (Diplome/Master und Bachelor) der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen, 2008



Quelle: BFS; *weniger als 5 Fälle; **keine Bachelorabschlüsse

Weiterhin Schlusslichter bei Frauenanteilen: Mikrotechnik, Informatik, Elektro- und Maschineningenieurwesen

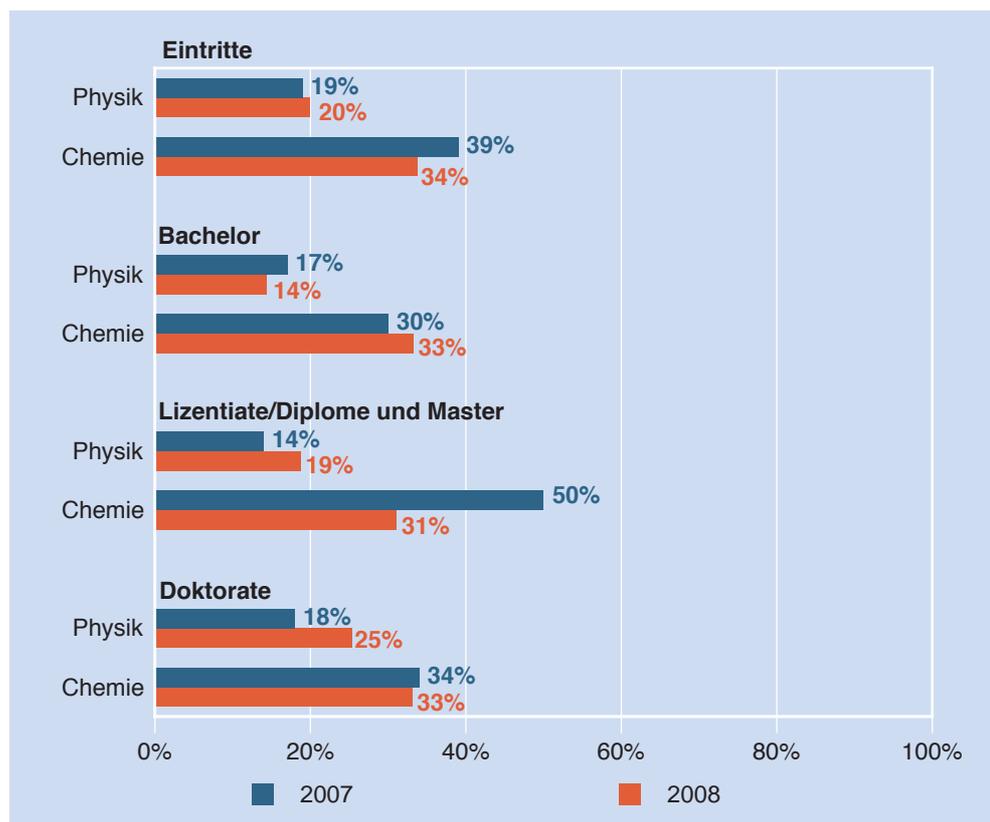
Besonders *tief* waren die Frauenanteile 2008 sowohl bei den Eintritten als auch bei den Abschlüssen in der Mikrotechnik (Eintritte: 7%; Diplome/Master: 13%, Bachelor: 5%), im Maschineningenieurwesen (Eintritte: 8%; Diplome/Master: 7%, Bache-

lor: 7%), in der Informatik (Eintritte: 13%; Diplome/Master: 13%; Bachelor: 6%), und im Elektroingenieurwesen (Eintritte: 16%; Diplome/Master: 15%; Bachelor: 6%).

Frauenanteile in Naturwissenschaften: 2008 positive Entwicklungen in Physik, Rückgänge in Chemie

Insgesamt wies die Chemie auch 2008 wieder deutlich höhere Frauenanteile auf als die Physik. In Physik stieg der Frauenanteil an den *Eintritten* 2008 aber leicht auf 20% (Abb. 40), während er in Chemie von 39% (2007) auf 34% sank. Bei den Abschlüssen auf Diplomniveau war diese gegenläufige Entwicklung noch prägnanter: In der Physik kletterte der Frauenanteil von 14% auf 19%, in der Chemie sank er von 50% auf 31%. Auch bei den Doktoraten verzeichnete die Physik einen Anstieg, auf 25%, die Chemie einen leichten Rückgang auf 33%. In den neuen Bachelor-Studiengängen ging der Frauenanteil dagegen 2008 in Physik leicht zurück auf 14%, während er in Chemie leicht auf 33% stieg.

Abbildung 40: Frauenanteile an Eintritten, Lizentiaten/Diplomen/Master und Doktoraten in Physik und Chemie an universitären Hochschulen, 2008 gegenüber Vorjahr 2007



Quelle: BFS

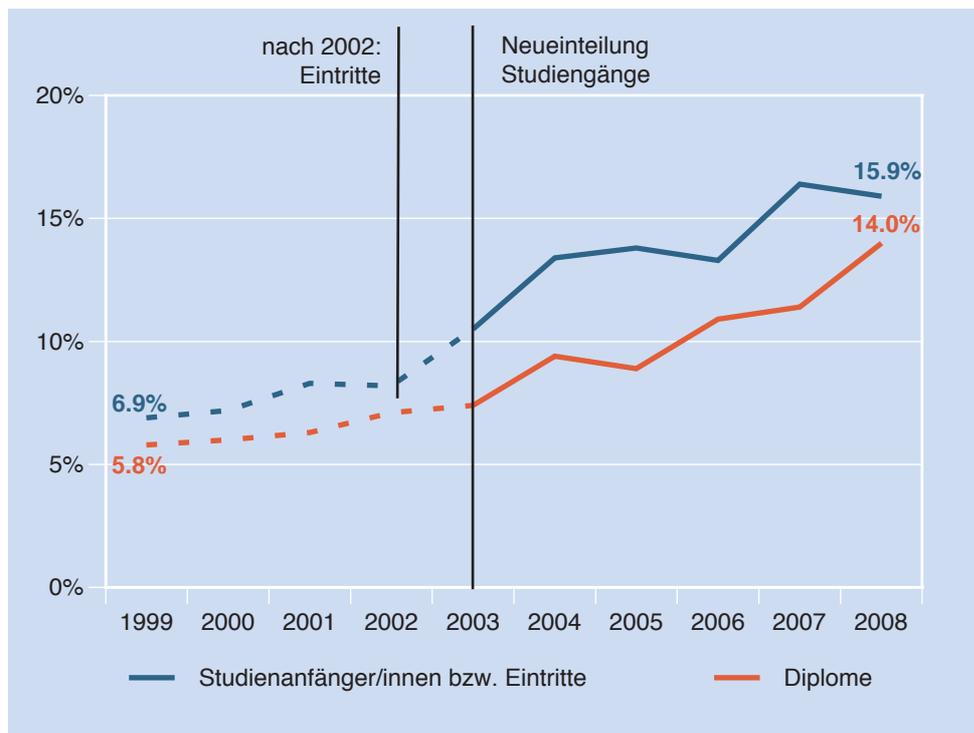
4.8.2 Fachhochschulen

Seit 1999 starker Anstieg bei Frauenanteilen an Fachhochschulen

Zwischen Fachhochschulen und universitären Hochschulen besteht zwar noch immer ein genereller *Niveauunterschied* bei den Frauenanteilen. Die Frauenanteile an den Fachhochschulen sind in den letzten zehn Jahren jedoch etwas stärker gestiegen als an den universitären Hochschulen: Von 1999 bis 2008 erhöhten sich die Frauenanteile bei Eintritten und Abschlüssen an den Fachhochschulen von 7% auf 16% bzw. von 6% auf 14%, an den universitären Hochschulen von 19% auf 24% bzw. von 15% auf 23%.

2008 sank der Frauenanteil bei den *Eintritten* leicht auf 15.9%, nachdem 2007 noch eine starke Zunahme des Frauenanteils von 13.3% auf 16.4% zu verzeichnen gewesen war. Der Anteil der *diplomierten Frauen* hat 2008 mit einem sprunghaften Anstieg einen neuen Spitzenwert von 14% erreicht.

Abbildung 41: Frauenanteile an Eintritten* und Diplomen in den Ingenieur-Studiengängen an Fachhochschulen, 1999 - 2008



Quelle: BFS; *Bis und mit 2002: Studienanfängerinnen im 1. Studienjahr; nach 2002: Eintritte auf Diplomstufe; nach 2003 Neueinteilung der Studiengänge, vgl. hierzu Anhang, Abschnitt 7.1

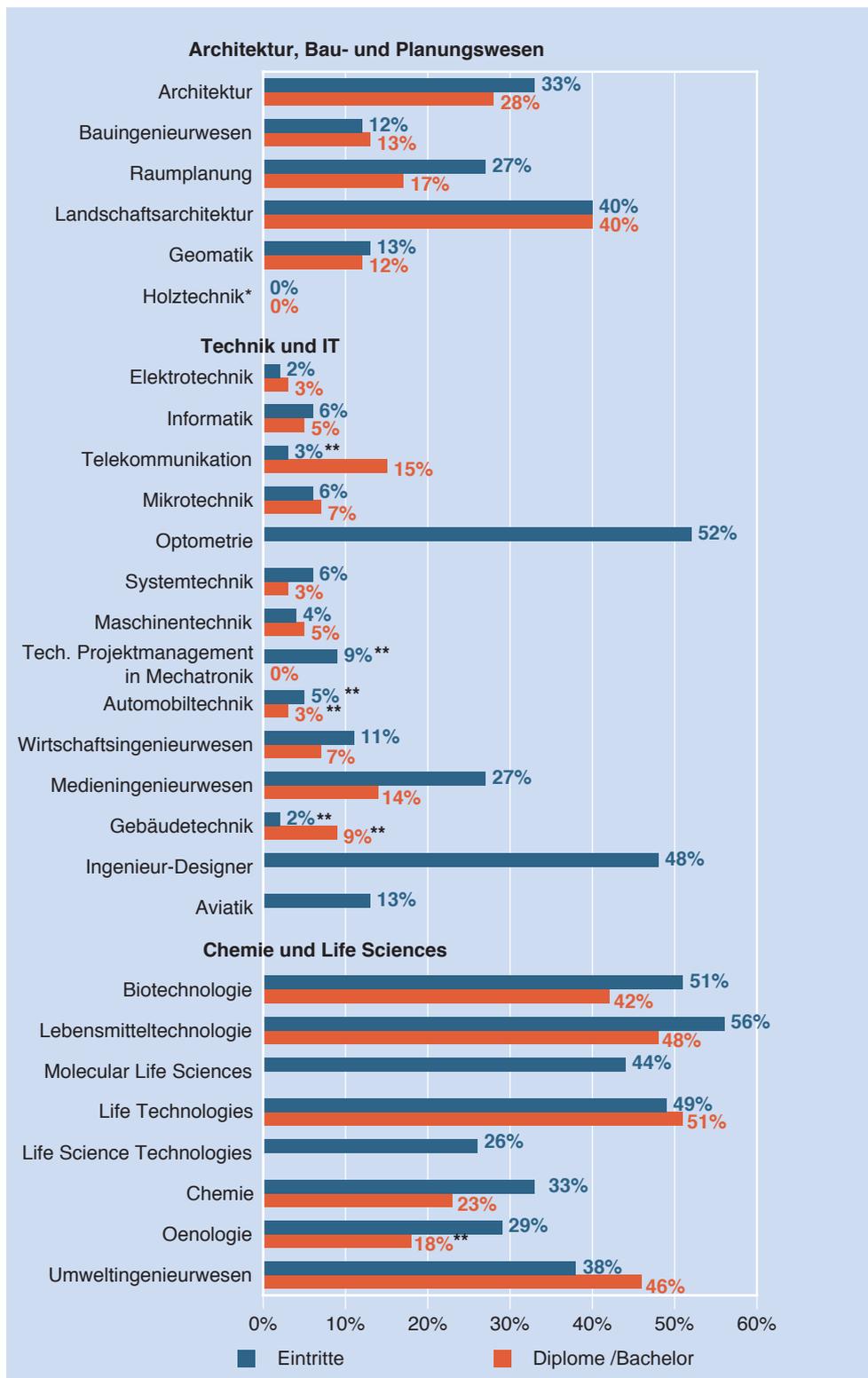
Erklären lässt sich der noch immer bestehende Niveauunterschied zwischen Fachhochschulen und universitären Hochschulen einerseits mit der *zahlenmässigen Dominanz von stark männerlastigen Studiengängen an Fachhochschulen* – 2008 entfielen knapp 40% der Eintritte und 46% aller Diplome in den ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen auf Elektrotechnik, Informatik und Maschinentechnik, die auch an den universitären Hochschulen sehr tiefe Frauenanteile aufweisen. Vergleicht man andererseits die Frauenanteile der einzelnen Fachrichtungen, so zeigt sich, dass die *Werte an Fachhochschulen generell tiefer* sind als an universitären Hochschulen. In den grösseren Studiengängen des Fachbereichs Technik und IT

(Informatik, Elektrotechnik, Maschinentechnik und Systemtechnik) an den Fachhochschulen liegen die Frauenanteile lediglich zwischen 2% und 7%.

Höchste Frauenanteile in Chemie und Life Sciences

Die höchsten Frauenanteile der ausgewählten Ingenieur-Studiengänge an Fachhochschulen weist der Fachbereich *Chemie und Life Sciences* auf (vgl. Abb. 42): Vor allem die Studiengänge Lebensmitteltechnologie (Eintritte: 56%, Diplome: 48%), Biotechnologie (51% bzw. 42%), Life Technologies (49% bzw. 51%), Umweltingenieurwesen (38% bzw. 46%) und Molecular Life Sciences (44% der Eintritte) sind bei Frauen beliebt. Innerhalb des Fachbereichs *Architektur, Bau- und Planungswesen* sind die Studiengänge Landschaftsarchitektur (40% der Eintritte bzw. 40% der Diplome) und Architektur (33% bzw. 28%) bei Frauen am beliebtesten.

Im Fachbereich *Technik und IT* finden die noch relativ neuen Studiengänge Optometrie (52% der Eintritte) und Ingenieur-Designer (48 der Eintritte%) grossen Anklang bei Frauen. Auch im Medieningenieurwesen ist die Frauenquote relativ hoch (Eintritte: 27%, Diplome: 14%).

Abbildung 42: Frauenanteile an Eintritten und Diplomen/Bachelor in den Ingenieur-Studiengängen an Fachhochschulen, 2008

Quelle: BFS; *2008 Eintritte Total 34, Abschlüsse 32; **weniger als fünf Fälle. In der *Architektur* haben zusätzlich sieben Frauen einen Masterabschluss erlangt.

4.9 Bildungsausländer¹⁷ und Internationalität der Hochschulen – *Im Fokus 2009 (2)*

4.9.1 Einführung zum Schwerpunktthema

Der zweite Schwerpunkt der Studie geht auf die *Entwicklung der Internationalität* der Schweizer Hochschulen ein. Diese wird am *Anteil Bildungsausländer* an den Studieneintritten und -abschlüssen gemessen. Dieses Thema ist eng verknüpft mit Kapitel 4.4 zur *Bologna-Reform* und den neuen Master- und Bachelor-Abschlüssen: Die Bologna-Reform zielt auf die Internationalisierung der europäischen Hochschulwelt. Deshalb stellt sich die Frage, ob die neuen Studiengänge für Bildungsausländer tatsächlich attraktiver sind als die traditionellen Diplom- und Lizentiats-Studiengänge.

Diese Frage kann derzeit noch nicht abschliessend beantwortet werden, da die Umstellung nach „Bologna“ noch läuft und die Art der erzielten Abschlüsse 2008 noch davon abhing, wie weit der Umstellungsprozess an den einzelnen Hochschulen und in den Fachrichtungen fortgeschritten war. In einer ersten Annäherung werden in diesem Kapitel für die universitären Hochschulen die *Anteile Bildungsausländer* getrennt für die neuen und alten Abschlussarten (Diplom/Lizentiat bzw. Master und Bachelor) aufgezeigt.

Weiter wird für universitäre Hochschulen und Fachhochschulen in diesem Schwerpunktkapitel aufgezeigt, *woher die ausländischen Absolventen stammen*. Im Hintergrund steht dabei die Frage, für welche Länder die Schweiz als Studienort für Ingenieur-Wissenschaften attraktiv ist.

4.9.2 Universitäre Hochschulen

Universitäre Hochschulen wurden in letzten zehn Jahren internationaler

Die universitären Hochschulen sind in den letzten zehn Jahren zunehmend internationaler geworden. Seit 1999 ist der Ausländeranteil an den universitären Hochschulen sowohl bei den Eintritten als auch bei den Abschlüssen insgesamt gestiegen (vgl. Abb. 43).

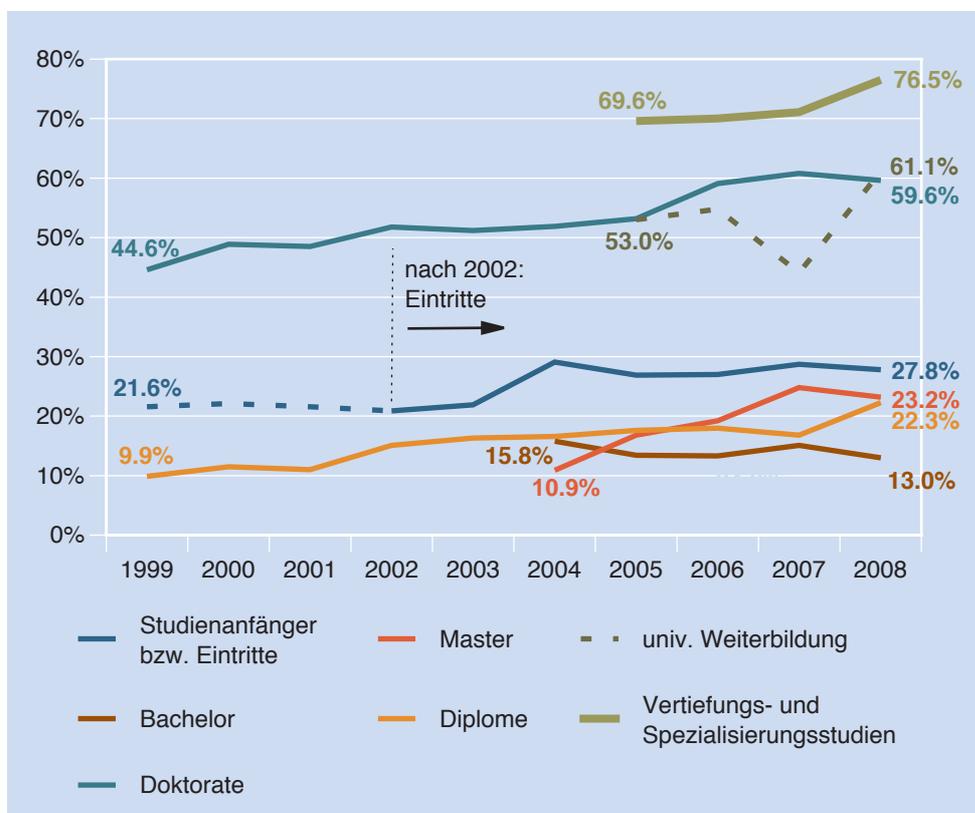
Bei den *Eintritten* blieb der Ausländeranteil von 1999 bis 2003 konstant bei rund 21%, im Jahr 2004 erhöhte er sich sprunghaft auf rund 30% und sank im Jahr 2005 wieder leicht auf rund 27% ab, wo er seither mehr oder weniger stagniert. Der Ausländeranteil bei den herkömmlichen *Diplomen/ Lizentiaten* war stets tiefer als bei den Eintritten, er pendelte von 1999 bis 2001 zwischen tiefen 10% und 12% und stieg 2002 auf ein Niveau um 18%, wo bis 2007 in stagnierte. 2008 kletterte er dann deutlich auf über 22%.

¹⁷ Als Ausländer werden hier nur diejenigen Studierenden gezählt, die einen ausländischen Pass besitzen und zusätzlich ihren Wohnsitz vor Studienbeginn im Ausland hatten (=Bildungsausländer).

Bolognareform: Ein Viertel der Masterabsolventen sind Bildungsausländer, 2008 leichter Rückgang des Ausländeranteils

Anders präsentiert sich der Ausländeranteil bei den Absolventen der neuen Master-Studiengänge: Seit Beginn ihrer Registrierung im Jahr 2004 stieg der Ausländeranteil an den Master-Abschlüssen bis 2007 stark von 11% auf rund 25% an. 2008 verzeichnete er einen leichten Rückgang auf rund 23%. Bei den Bachelor-Abschlüssen ist der Ausländeranteil seit der erstmaligen Registrierung im Jahr 2004 dagegen tendenziell rückläufig und betrug 2008 nur noch 13%. Bachelor-Studiengänge etablieren sich anscheinend als Inländer-Studiengänge, während Master-Studiengänge für Bildungsausländer attraktiv scheinen und weiterhin stärker nachgefragt werden.

Abbildung 43: Ausländeranteile an Eintritten* und Abschlüssen** in den Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen, 1999 - 2008



Quelle: BFS; *Bis und mit 2002: Studienanfänger/innen auf Vordiplomstufe; nach 2002: Eintritte auf Stufen Diplom/Lizentiat und Bachelor; **univ. Weiterbildung und Vertiefungs-/Spezialisierungsstudien 2005 erstmals ausgewiesen.

Fast zwei Drittel der Dokortitel an Ausländer verliehen

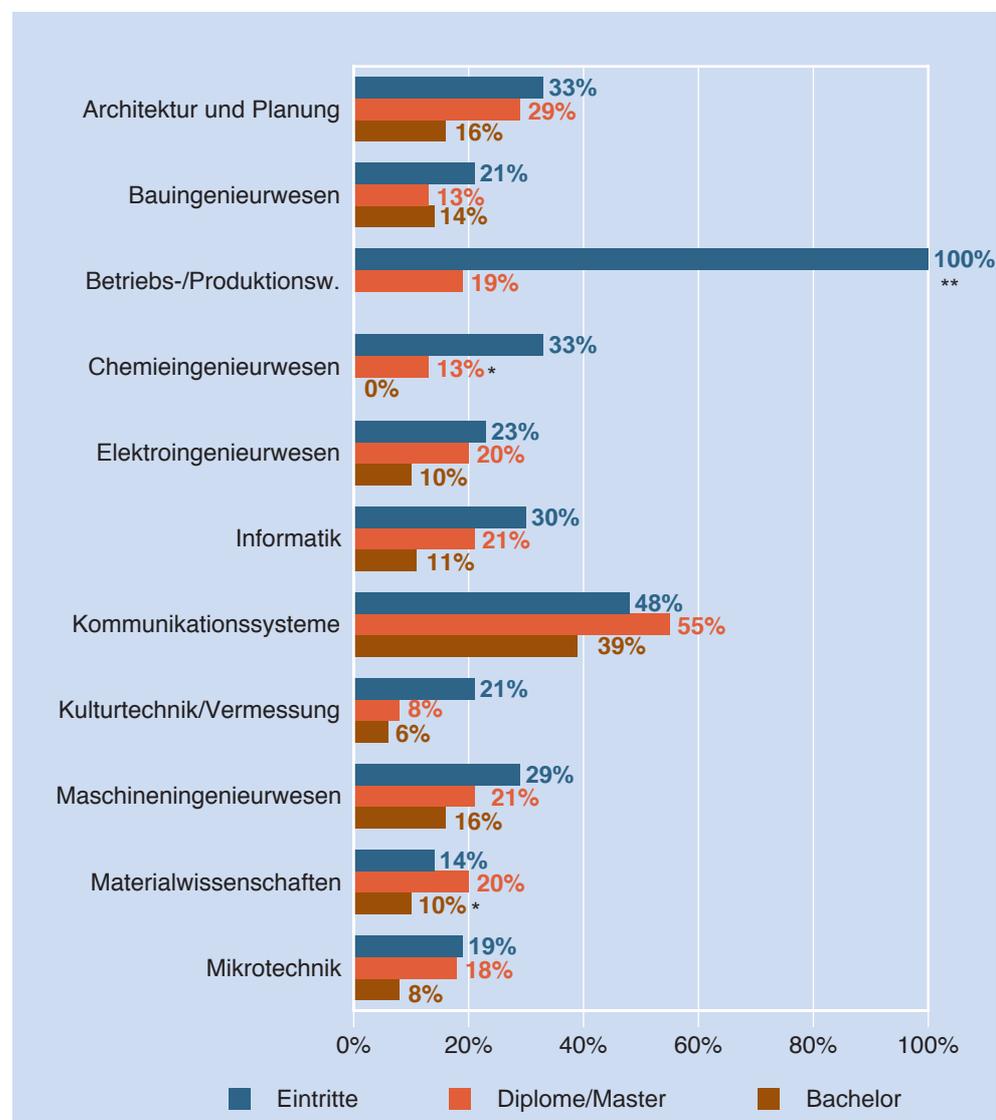
Das *Doktoratsstudium* ist traditionell besonders international. Schon 1999 betrug der Ausländeranteil an den verliehenen Dokortiteln hohe 45% (Abb. 43). Er stieg in den Folgejahren weiter und erreichte 2007 einen Spitzenwert von 61%. 2008 ging der Ausländeranteil leicht zurück auf knapp 60%. Der Ausländeranteil an der *universitären Weiterbildung* stieg nach einem markanten Rückgang im Jahr 2007 wieder stark an auf rund 61% an. Mit einem Anteil von 77% bestritten Ausländer 2008 wie in den Vorjahren den grössten Teil der *Vertiefungs- und Spezialisierungsstudien* an universitären Hochschulen.

Kommunikationssysteme, Betriebs-/ Produktionswissenschaften und Architektur / Planung am internationalsten

Die Ausländeranteile variieren von Fach zu Fach stark. *Abbildung 44* zeigt die Ausländeranteile in den Ingenieur-Fachrichtungen nach Eintritten, Diplomen/Master und Bachelor. Die höchsten Ausländeranteile an den *Studieneintritten* weisen - neben dem mit elf Eintritten kleinen Studiengang Betriebs- und Produktionswissenschaften (100%) - die Fachrichtungen Kommunikationssysteme (48%), Architektur und Planung (33%) sowie Chemieingenieurwesen (33%) auf. Den tiefsten Ausländeranteil haben die Materialwissenschaften (14%).

Bei den *Diplomen/Master* sind die Ausländeranteile in den meisten Fachrichtungen tiefer als bei den Eintritten. Die höchsten Werte finden sich – analog zu den Eintritten – in den Fachrichtungen Kommunikationssysteme (55%) sowie Architektur und Planung (29%), der niedrigste in Kulturtechnik/Vermessung (8%).

Abbildung 44: Ausländeranteile an Eintritten und Abschlüssen in den Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen, 2008



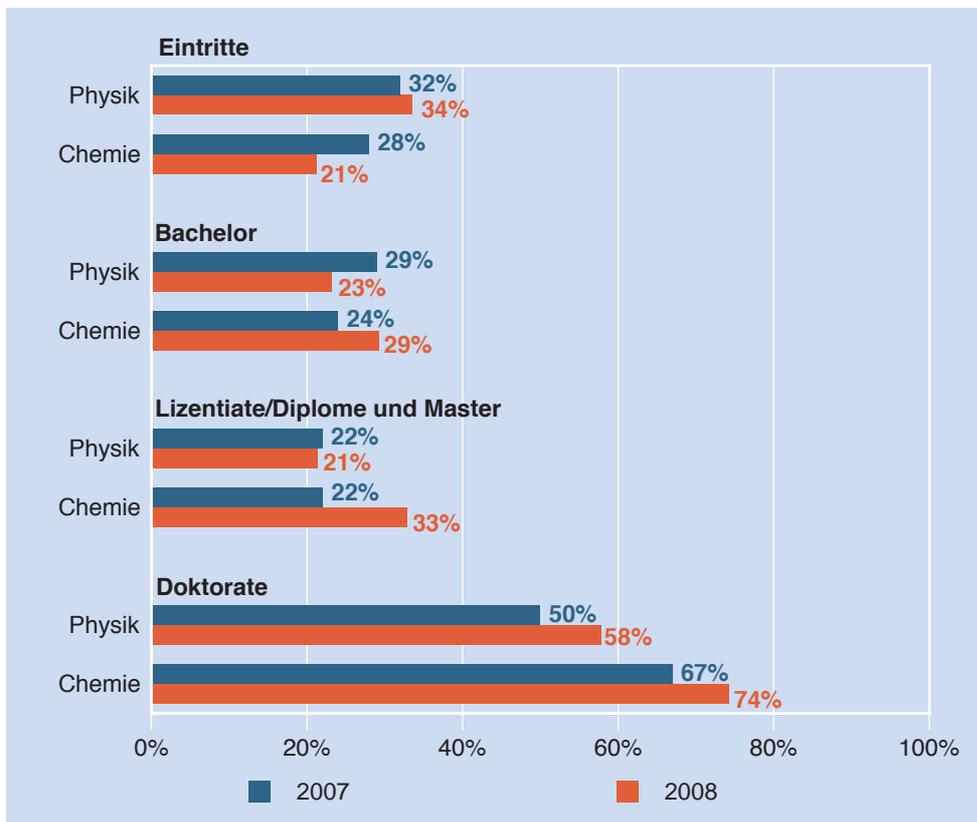
Quelle: BFS; *weniger als fünf Fälle; **Betriebs- und Produktionswissenschaften: Elf Eintritte.

Bei den Bachelor-Abschlüssen sind die Ausländeranteile in den Fachrichtungen Kommunikationssysteme (39%), Architektur und Planung (16%) und Maschineningenieurwesen (16%) am grössten.

Naturwissenschaften ähnlich international wie Ingenieur-Fachrichtungen

Physik und Chemie präsentieren sich ähnlich international wie die oben betrachteten Ingenieur-Fachrichtungen: Bei den Eintritten betrug der Anteil Bildungsausländer in Physik und Chemie 2008 ein Drittel bzw. ein Fünftel, bei Diplomen/Master rund ein Fünftel bzw. ein Drittel, bei den Doktoraten über 50% bzw. zwei Drittel. Bei den Bachelor-Abschlüssen weicht das Bild von den Ingenieurwissenschaften ab: Mit 23% bzw. 29% lag der Ausländeranteil deutlich über dem der Ingenieurwissenschaften (13%). In der Chemie ist der Ausländeranteil 2008 gegenüber dem Vorjahre an allen Abschlusstypen auffallend gestiegen.

Abbildung 45: Ausländeranteile an Eintritten, Lizentiate/Diplome/Master und Doktorate in Chemie und Physik an universitären Hochschulen gegenüber Vorjahr, 2007-2008

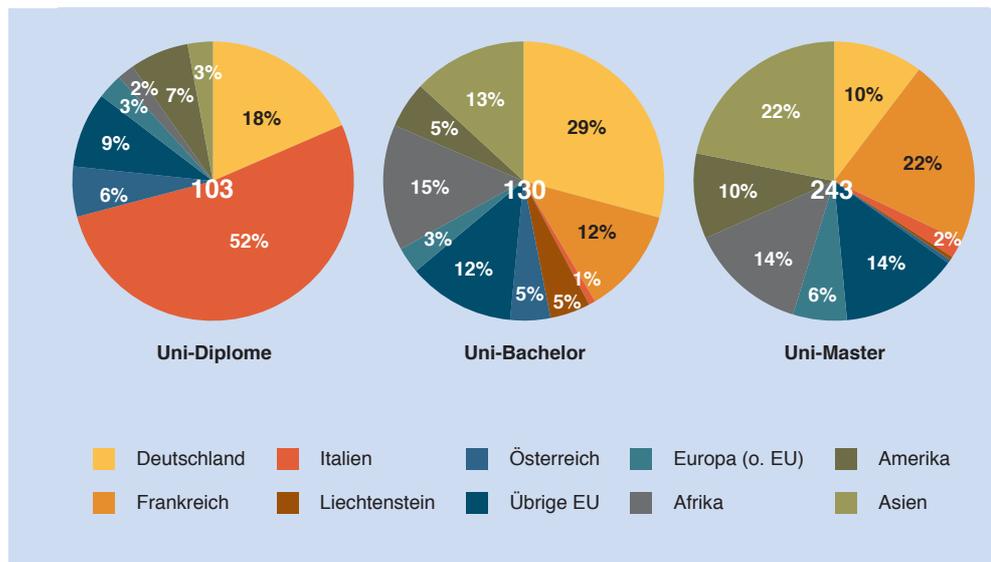


Quelle: BFS

Deutsche, Franzosen und Italiener stellen grösste Ausländergruppen in Ingenieur-Fachrichtungen

Die Mehrheit der ausländischen Absolventen stammte im Jahr 2008 aus den Nachbarländern der Schweiz und der übrigen EU (vgl. Abb. 46). Die grössten Ausländergruppen waren Franzosen, Deutsche und Italiener.

Abbildung 46: Herkunft* der Bildungsausländer, Ingenieur-Abschlüsse** an universitären Hochschulen (Lizentiate/Diplome, Bachelor, Master), 2008



Quelle: BFS; *2008 gab es keine Abschlüsse von Personen aus Australien/Ozeanien; **inkl. Agrar- und Forstwissenschaften. Je ein universitärer Masterabschluss aus Liechtenstein und Österreich ist in der Grafik dargestellt.

Die Verteilung der Bildungsausländer auf die verschiedenen Abschlussarten fällt je nach Herkunftsland sehr unterschiedlich aus: Bei den traditionellen Diplomen / Lizentiaten stellen die *Italiener* mit 52% die grösste Gruppe, gefolgt von den *Deutschen* mit 18%. Die Anteile der Italiener an den *neuen Abschlüssen* sind dagegen sehr gering. Die grösste Ausländergruppe bei den Bachelor-Abschlüssen sind die Deutschen (29%), bei den Masterabschlüssen die *Franzosen* (22%). Der Grund für die ungleiche Verteilung der Herkunftsländer ist vermutlich, dass die Bildungsausländer Hochschulen in bestimmten Sprachgebieten der Schweiz bevorzugen, an denen die Bologna-Reform unterschiedlich weit fortgeschritten ist.

Im Vergleich zum Vorjahr hat der Anteil der Deutschen an den Bachelor- und Masterabschlüssen deutlich zu- und an den Diplomabschlüssen abgenommen (vgl. Umbach-Daniel et al. 2008). Der Anteil der Italiener hat an den Diplomabschlüssen deutlich zugenommen, derjenige der Franzosen nahm an allen Abschlusstypen ab.

Die *übrigen Europäer* (EU- und nicht-EU-Länder) stellen zusammen rund ein Fünftel der Diplom-Absolventen sowie je rund ein Viertel der Bachelor-Absolventen und der Master-Absolventen. Der Anteil der Absolventen aus europäischen Nicht-EU-Staaten hat bei allen Abschlusstypen markant abgenommen.

Grosser Anteil Afrikaner und Asiaten bei Bachelor- und Masterabschlüssen

Zwei weitere grosse Gruppen bei den *neuen* Abschlussarten sind die *Afrikaner* (BA: 15%; MA: 14%) und die *Asiaten* (BA: 13%; MA: 22%). Gegenüber 2007 ist der Anteil der Asiaten an den neuen Abschlussarten deutlich gestiegen, derjenige der Afrikaner leicht zurückgegangen (vgl. Umbach-Daniel et al. 2008).

Amerikaner sind an Schweizer Hochschulen weniger stark vertreten. Sie stellen mit nur 7% bei den Diplomen/Lizentiaten, 5% bei Bachelor- und 10% bei den Masterabschlüssen die kleinste Gruppe unter den Kontinenten. Der Anteil der Amerikaner, die ein ingenieurwissenschaftliches Studium an einer Schweizer universitären Hochschule abschlossen, nahm gegenüber 2007 bei den neuen Abschlusstypen jedoch leicht zu, bei den Diplomen stagnierte er (vgl. Umbach-Daniel 2008).

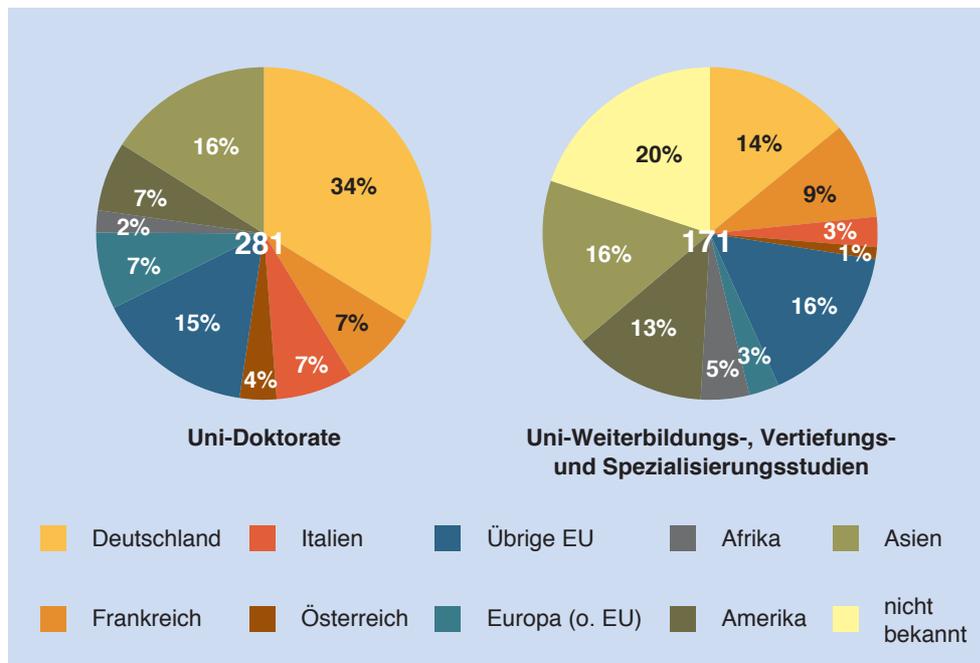
Deutsche erhielten die meisten Dokortitel, Anteil Asiaten steigt auch bei Doktoraten

Bei den *Doktoraten* sind die Deutschen mit 34% die grösste Ausländergruppe (vgl. Abb. 47). Ein weiteres Drittel der Doktorate schlossen Absolventen aus anderen EU-Staaten ab. Eine grosse Gruppe stellten auch bei den Doktoraten Asiaten (16%).

Amerikaner und Afrikaner kommen für Weiterbildung

Ein leicht anderes Bild zeigt sich bei den *Weiterbildungs-, Vertiefungs- und Spezialisierungsdiplomen*. Hier stellen die Asiaten (16%) und Amerikaner (13%) grosse Ausländergruppen; daneben sind wiederum Deutsche (14%) und Franzosen (9%) und Personen aus den übrigen EU-Staaten (16%) gut vertreten. Ein Fünftel der ausländischen Absolventen konnte das BFS keinem Herkunftsland zuordnen.

Abbildung 47: Herkunft* der Bildungsausländer, Ingenieur-Abschlüsse** an universitären Hochschulen (universitäre Weiterbildung, Aufbau- und Vertiefungsdiplome aggregiert), 2008



Quelle: BFS; *Bemerkung: Bei der universitären Weiterbildung war die Herkunft von 34 Personen nicht bekannt. **inkl. Agrar- und Forstwissenschaften

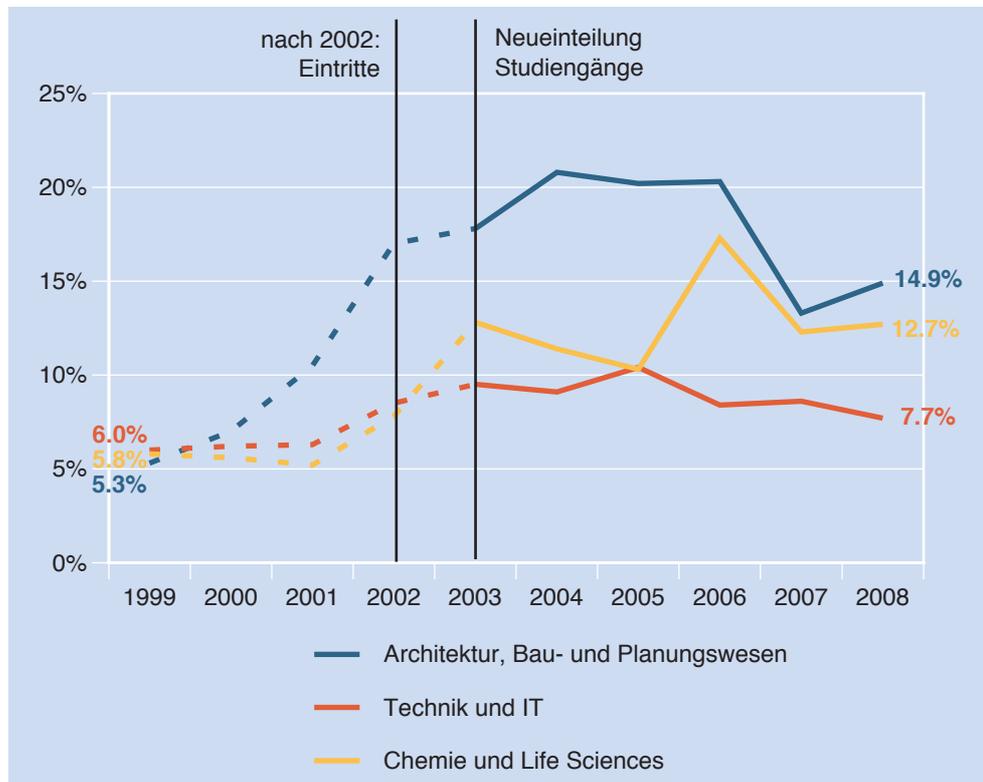
4.9.3 Fachhochschulen

Uneinheitliche Entwicklung des Ausländeranteils an Fachhochschulen

Seit 1999 hat sich der *Ausländeranteil* an den *Studienanfänger/innen bzw. Eintritten* in den technischen Fachrichtungen an Fachhochschulen insgesamt von 6% auf 10% erhöht. Der Fachbereich Architektur, Bau- und Planungswesen wies 2008 den höchsten Ausländeranteil auf (14.9%), gefolgt von Chemie und Life Sciences (12.7%). Im grössten Fachbereich Technik und IT lag der Ausländeranteil mit 7.7% deutlich tiefer. Wie *Abbildung 48* zeigt, ist der Ausländeranteil in den Fachbereichen Architektur, Bau- und Planungswesen sowie in Chemie und Life Sciences

2008 – nach einem starken Rückgang im Vorjahr – wieder leicht gestiegen. Der Fachbereich Technik und IT verzeichnete demgegenüber 2008 einen leichten Rückgang des Ausländeranteils.

Abbildung 48: Ausländeranteile an Studieneintritten* in den FH-Fachbereichen Technik und IT, Architektur, Bau- und Planungswesen und Chemie und Life Sciences seit 1999

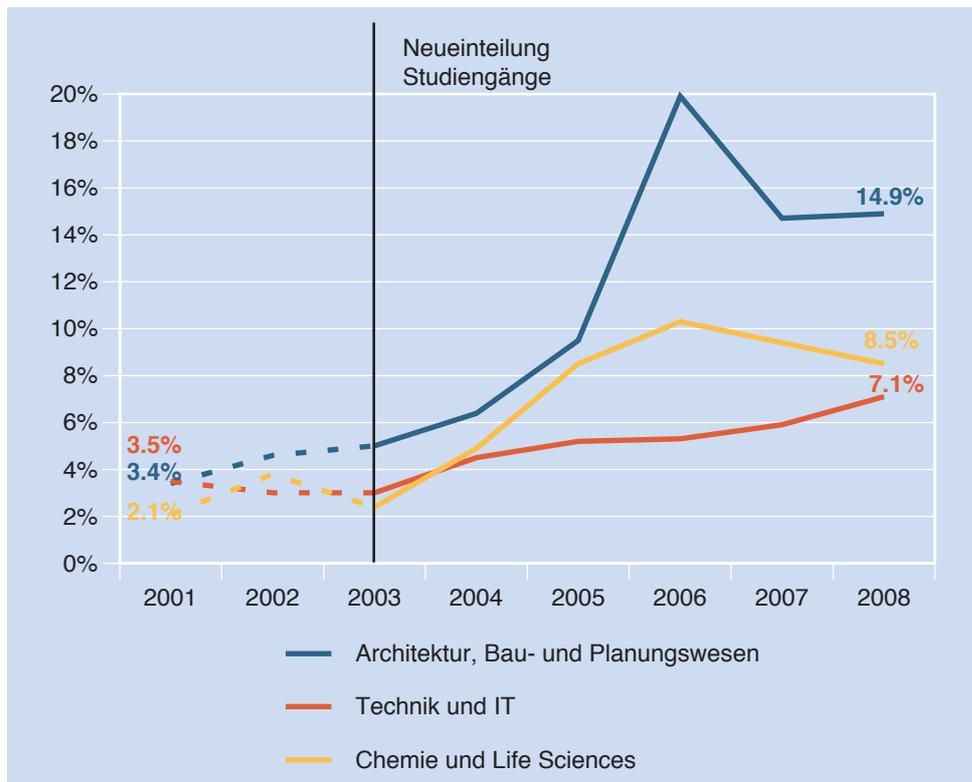


Quelle: BFS; *Bis und mit 2002: Studienanfänger/innen im 1. Studienjahr (gestrichelt dargestellt); nach 2002: Eintritte auf Diplomstufe.

Bei den Diplomen (Abb. 49) stagnierte der Ausländeranteil 2008 im Fachbereich Architektur, Bau- und Planungswesen bei rund 15%, in Chemie und Life Sciences ging er leicht auf 8.5% zurück. Im Fachbereich Technik und IT wurde prozentual leicht mehr Ausländern ein Diplom verliehen als im Vorjahr (Anstieg von 6% auf rund 7%).

Die Ausländeranteile bei den Eintritten und Diplomen in den technischen Fachbereichen lagen 2008 trotz der z.T. rückläufigen Entwicklung auf einem deutlich höheren Niveau als noch um die Jahrtausendwende - über alle drei Fachbereiche hinweg betrug der Ausländeranteil 2008 8.5% (2001: 3.4%).

Abbildung 49: Ausländeranteile an Diplomen in den FH-Fachbereichen Technik und IT, Architektur, Bau- und Planungswesen und Chemie und Life Sciences, 2001 - 2008

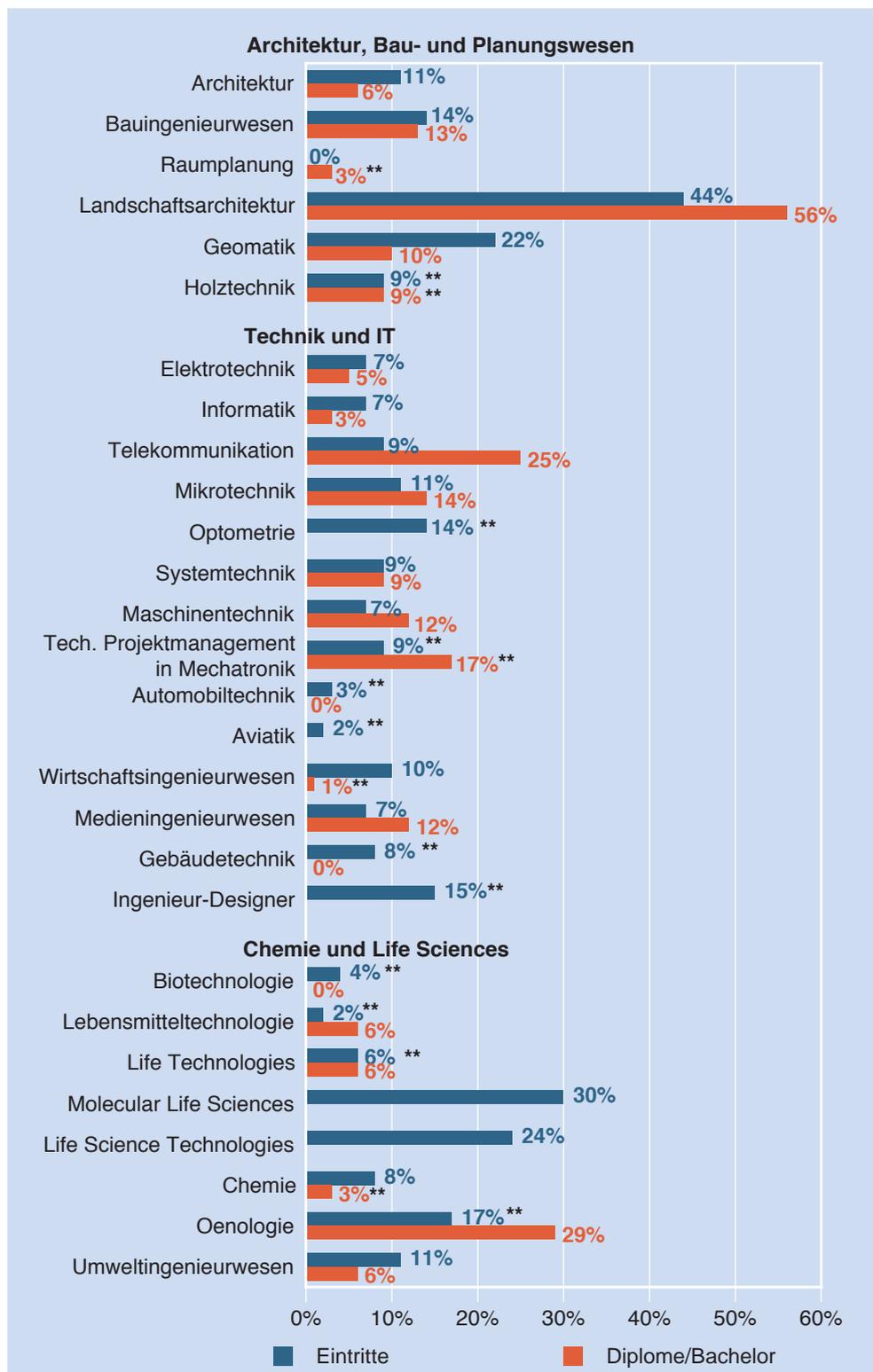


Quelle: BFS. *Architektur* 2008 zusätzlich 41 Masterabschlüsse mit 7% Ausländeranteil.

Landschaftsarchitektur bei Bildungsausländern am beliebtesten

Abbildung 50 zeigt die Ausländeranteile in den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen an Fachhochschulen. Die höchsten Ausländeranteile an den *Eintritten* wiesen im Jahr 2008 die Studiengänge Landschaftsarchitektur (44%), Molecular Life Sciences (30%), Life Science Technologies (24%) und Geomatik (22%) auf. Bei den *Diplomen* liegt ebenfalls die Landschaftsarchitektur vorne mit 56%, gefolgt von der Oenologie (29%) und Telekommunikation (25%). Erstmals sind an den Fachhochschulen bei vielen Studiengängen die *Ausländeranteile bei den Diplomen höher als bei den Studieneintritten*.

Abbildung 50: Ausländeranteile an Eintritten und Diplomen/Bachelor in den Ingenieur-Studiengängen an Fachhochschulen, 2008*

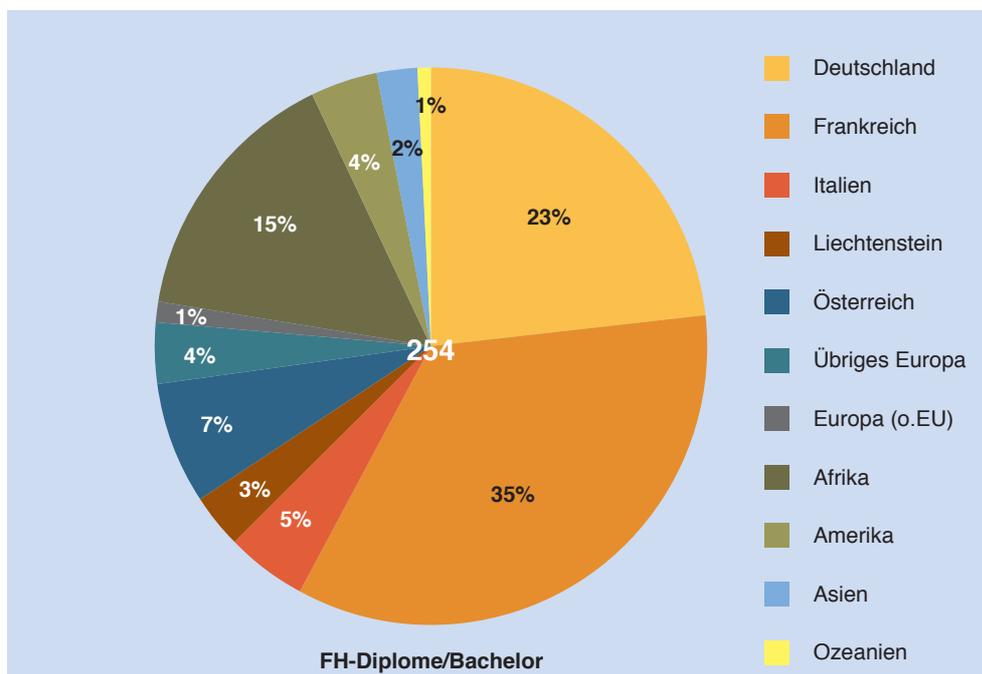


Quelle: BFS; *keine Eintritte und keine Diplome in *Bauprozessmanagement*; **weniger als fünf Fälle

Franzosen grösste Gruppe von ausländischen FH-Absolventen

Wie auch an den universitären Hochschulen stammt der grösste Teil der ausländischen FH-Absolventen aus den Nachbarländern der Schweiz. Dabei stellten die Franzosen 2008 mit 35% mit Abstand die grösste Ausländergruppe. 23% der Bildungsausländer stammten aus Deutschland, 7% aus Österreich, 5% aus Italien, und 3% aus Liechtenstein. Weitere 5% stammen aus dem übrigen Europa (EU und Nicht-EU-Staaten). Eine weitere grosse Gruppe stellten die Afrikaner (15%), während mit 4% bzw. 2% nur wenige Amerikaner und Asiaten ein Diplom an einer Schweizer Fachhochschule erzielten. Das Bild hat sich gegenüber dem Vorjahr kaum geändert (vgl. Umbach-Danie et al. 2008).

Abbildung 51: Herkunft der Bildungsausländer bei Ingenieur-Diplomen/Bachelor* an Fachhochschulen, 2008



Quelle: BFS; *inkl. Land- und Forstwirtschaft. Zusätzlich wurden drei Masterabschlüsse erlangt.

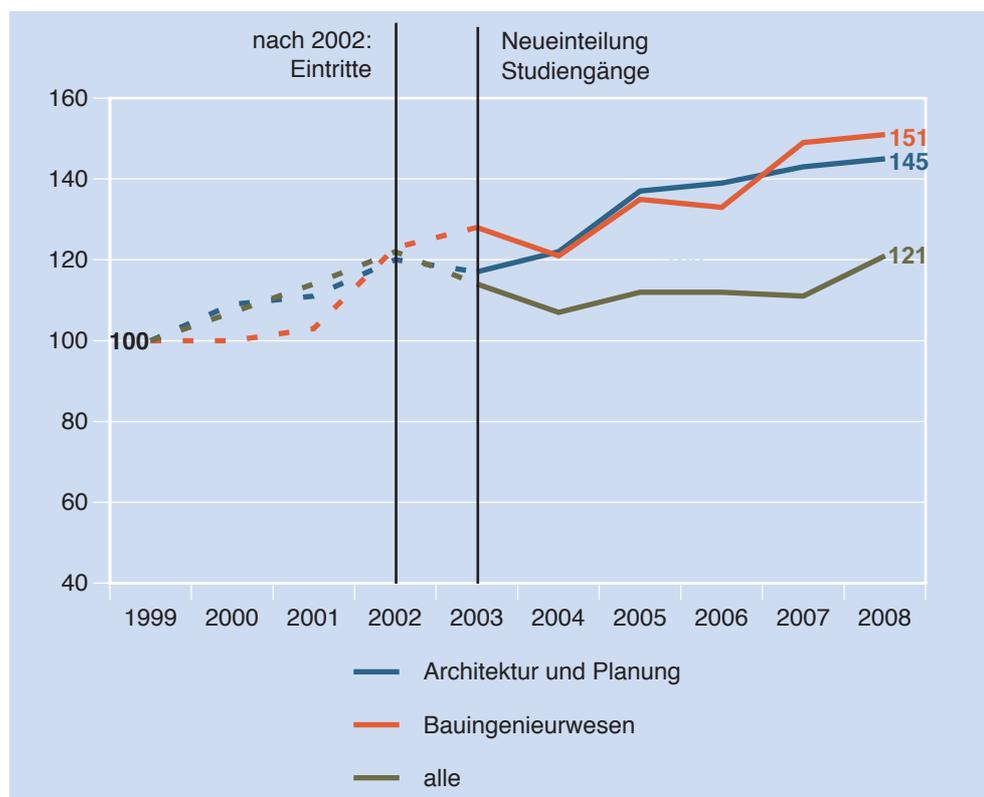
4.10 Trend Ingenieurangebot an universitären Hochschulen und Fachhochschulen

Die vorherigen Kapitel zeigten die Entwicklung der einzelnen Fachrichtungen separiert nach Hochschultyp (Fachhochschule/universitäre Hochschule). Um einen gesamtschweizerischen Überblick über die Veränderungen einzelner Fachrichtungen zu erhalten, werden in den *Abbildungen 52 und 53* die *Eintrittszahlen von fünf vergleichbaren Fachrichtungen* von Fachhochschulen und universitären Hochschulen addiert und indiziert dargestellt: Architektur und Planung, Bauingenieurwesen, Elektroingenieurwesen, Maschinenbauwesen und Informatik.

Bauingenieurwesen sowie Architektur und Planung seit Jahren im Aufwind, Erholung bei übrigen Fachrichtungen in 2008

Es wird deutlich, dass die Studieneintritte im Bauingenieurwesen, in Architektur und Planung (Abb. 52) und im Maschinenbauwesen (Abb. 53) gegenüber 1999 zugenommen haben. Dabei war der Trend bei den ersten beiden durchgehend positiv, während das Maschinenbauwesen eine Berg- und Talfahrt erlebte – mit einem markanten Anstieg der Anzahl Eintritte im Jahr 2008.

Abbildung 52: Trend Eintritte* in den Fach- und Studienrichtungen Bauingenieurwesen, Architektur und Planung** an universitären Hochschulen und Fachhochschulen 1999-2008 (Index 1999=100)



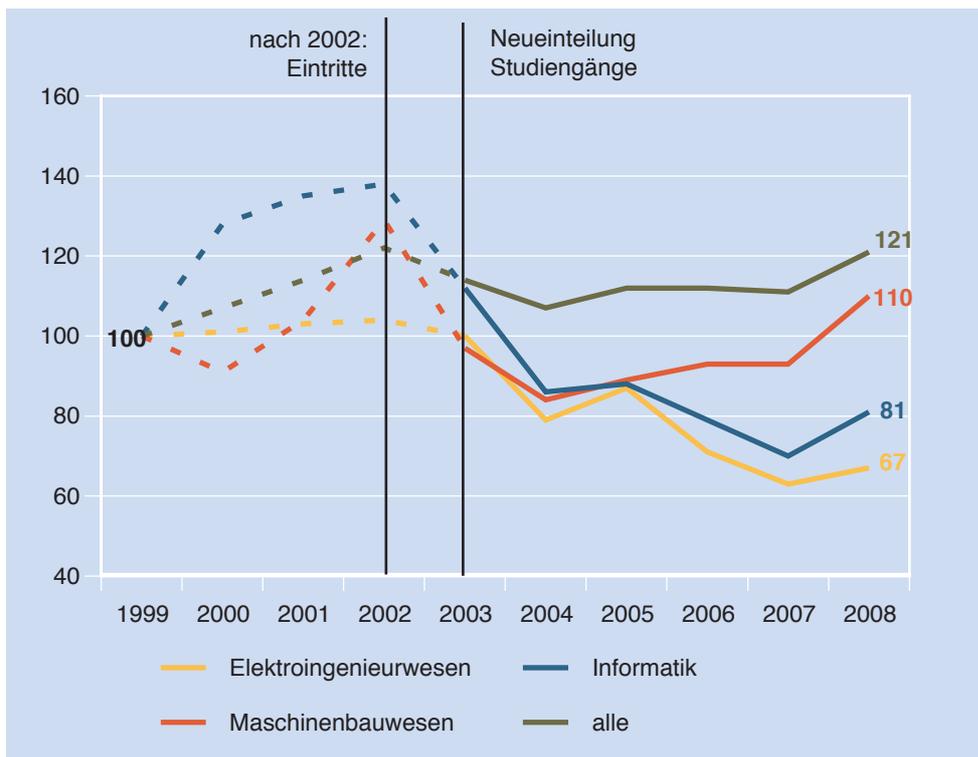
Quelle: BFS; *Bis und mit 2002: Studienanfänger/innen im 1. Studienjahr (FH) bzw. auf Vordiplomstufe (univ. HS), nach 2002: Eintritte auf Diplomstufe (FH) bzw. auf Stufen Diplom/Lizentiat und Bachelor (UH); ** Zwecks Vergleichbarkeit mit den universitären Fachrichtungen wurden die FH-Studiengänge ab 2003 für diese Graphik folgendermassen aggregiert: *Architektur und Planung* = Architektur + Landschaftsarchitektur + Raumplanung; *Bauingenieurwesen* = Bauingenieurwesen + Bauprozessmanagement.

Die Informatik hat seit Ende der 90er Jahre eine ausserordentliche Entwicklung durchgemacht: Um die Jahrtausendwende war sie sehr populär. 2003 und 2004 erfolgte – wohl in Folge des Platzens der Dotcom-Blase - ein tiefer Fall in der Gunst der Studienanfänger/innen; die Talsohle erreichte das Fach erst 2007, 2008 erholte es sich wieder leicht.

Das Elektroingenieurwesen zeigte bis 2002 kaum Entwicklung, von 2003 bis 2007 sanken die Eintrittszahlen stark. Auch für diese Fachrichtung könnte das Jahr 2008 eine Trendwende markieren – allerdings stiegen die Eintrittszahlen hier nur leicht an.

Die Eintrittszahlen in Architektur und Planung, im Bauingenieurwesen und im Maschinenbauwesen lassen für die kommenden Jahre eine *zunehmende Anzahl an Absolventen* erwarten. Im Elektroingenieurwesen und in der Informatik ist zumindest in den kommenden Jahren noch mit einer *weiteren Abnahme der Absolventenzahlen* zu rechnen. Dem Arbeitsmarkt werden dadurch jährlich deutlich weniger Informatiker und Elektroingenieure zur Verfügung stehen.

Abbildung 53: Trend Eintritte* Elektroingenieurwesen, Informatik und Maschineningenieurwesen** an universitären Hochschulen und Fachhochschulen 1999-2008 (Index 1999=100)



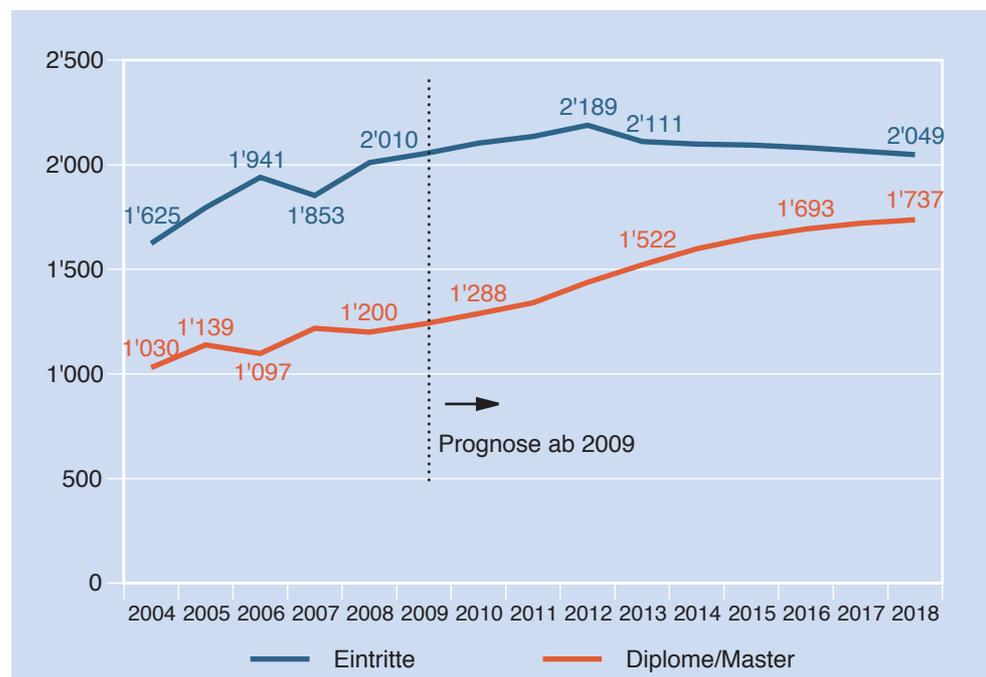
Quelle: BFS; *Bis und mit 2002: Studienanfänger/innen im 1. Studienjahr (FH) bzw. auf Vordiplomstufe (univ. HS), nach 2002: Eintritte auf Diplomstufe (FH) bzw. auf Stufen Diplom/Lizentiat und Bachelor (UH). **Aufgrund der Neuklassierung der FH-Studiengänge beziehen sich die Zahlen der Fachhochschulen *nach 2002* auf Elektrotechnik bzw. Maschinentchnik. Während sich der neue Studiengang *Elektrotechnik* und die ehemals ausgewiesene Fachrichtung Elektroingenieurwesen in etwa entsprechen, ist insbesondere die *Maschinentchnik* nach 2002 nur bedingt vergleichbar mit dem in den Vorjahren ausgewiesenen Maschinenbauwesen (bis und mit 2002): die Maschinentchnik entspricht lediglich den ehemaligen Studiengängen Maschinen- und Betriebstechnik, Maschinenbau und Verfahrenstechnik, während das vor 2002 ausgewiesene Maschineningenieurwesen zusätzlich die Studiengänge Automobiltechnik, Gebäudetechnik, Mechatronik und Wirtschaftsingenieurwesen umfasste.

BFS prognostiziert für universitäre Hochschulen steigende Studieneintritte bis 2012, danach ist Rückgang zu erwarten

Einen Ausblick auf die weitere Entwicklung der Ingenieurwissenschaften geben die „Szenarien 2009-2018 für die Hochschulen“ des Bundesamts für Statistik (BFS). Die jährlich aufdatierten Zahlen zeichnen für die jeweils kommenden zehn Jahre Entwicklungsszenarien von Studierenden- und Absolventenzahlen an universitären Hochschulen (UH) und Fachhochschulen (FH). Diese Szenarien zeigen auch die jährliche Entwicklung der *Eintritte und Erstabschlüsse*.¹⁸ Prognosen liegen auf der Ebene der Fachbereichsgruppen (UH) bzw. der Fachbereiche (FH) vor, nicht jedoch auf der Ebene der einzelnen Fachrichtungen bzw. Studiengänge. Die für diese Studie relevanten Ergebnisse werden im Folgenden dargestellt und kommentiert.

Gemäss Prognose wird die Anzahl der *Studieneintritte* an *universitären Hochschulen* in den *Technischen Wissenschaften*¹⁹ zwischen 2008 und 2018 kaum, *um nur 2% ansteigen*, von 2'010 auf 2'049 Eintritte. Dabei soll im Jahr 2012 ein Höhepunkt von knapp 2'200 Eintritten erreicht werden. Bezüglich der Anzahl *Abschlüsse* prognostiziert das BFS für das Jahr 2018 mit 1'737 Diplomen/Master einen Zehnjahreshöchststand – dies entspricht einer Zunahme von 45% gegenüber 2008. Danach wird die Anzahl Diplome – zeitversetzt zu den Eintritten auf hohem Niveau stagnieren.

Abbildung 54: Prognose Eintritte und Diplome/Master in den Technischen Wissenschaften an universitären Hochschulen, 2004 - 2018



Quelle: BFS (Szenario neutral)

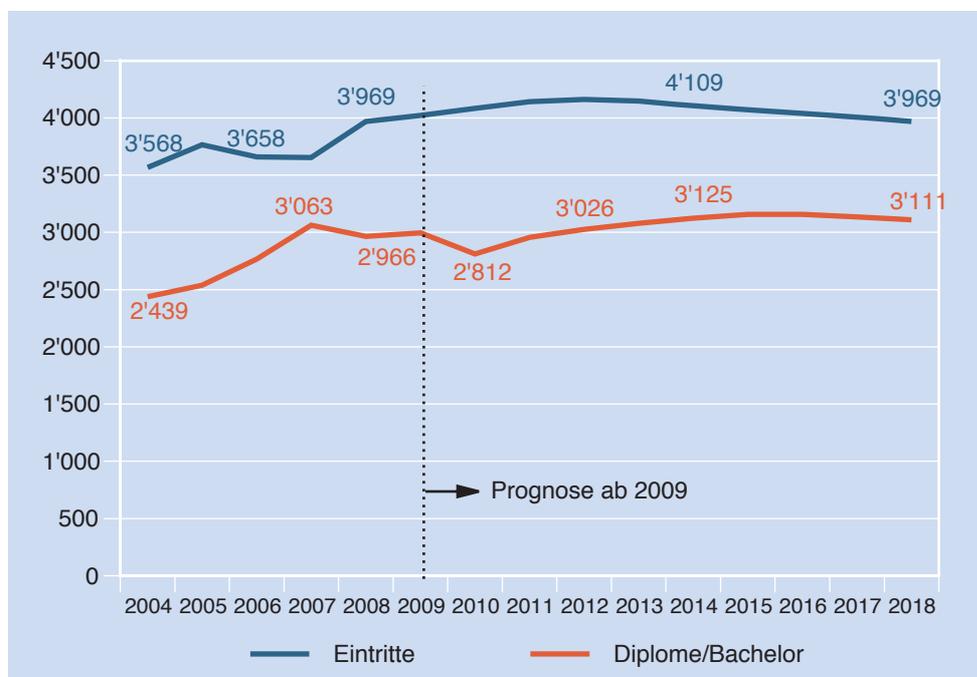
¹⁸ Eintritte: auf Niveau Diplomstudium, Bachelor und Master (UH) bzw. Diplomstudium und Bachelor (FH); Erstabschlüsse: auf Diplom- und Masterniveau (UH) bzw. Diplom- oder Bachelorniveau (FH).

¹⁹ Sämtliche für diese Studie ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen ohne Informatik, inkl. Agrar- und Forstwissenschaften.

BFS-Prognosen für Fachhochschulen: Mittel- bis langfristig sinken die Eintritts- und Absolventenzahlen

An *Fachhochschulen* (vgl. Abb. 55) nimmt die Anzahl Eintritte in den ingenieurwissenschaftlichen Fachbereichen gemäss BFS-Prognose bis 2012 wie an den universitären Hochschulen leicht zu und sinkt danach kontinuierlich. 2018 liegt die Anzahl Eintritte mit 3969 exakt gleich hoch wie 2008. Damit würde die Anzahl der Eintritte an den Fachhochschulen in absoluten Zahlen allerdings immer noch rund 48% über den Eintritten an den universitären Hochschulen liegen. Für die Anzahl der *Abschlüsse* prognostiziert das BFS für die Fachhochschulen bis 2010 zunächst einen kleinen Einbruch, bis 2015 folgt ein Anstieg und danach sinken die Abschlusszahlen langsam aber kontinuierlich. Das BFS nimmt an, dass an den Fachhochschulen im Jahr 2018 rund 3'100 Abschlüsse vergeben werden, dies wären 5% mehr als 2008.

Abbildung 55: Prognose Eintritte und Diplome/Bachelor in den ingenieurwissenschaftlichen Fachbereichen (Technik und IT, Architektur, Bau- und Planungswesen, Chemie und Life Sciences aggregiert) an Fachhochschulen, 2004- 2018



Quelle: BFS (Szenario neutral)

Die BFS-Prognose erwartet eine unterschiedliche Entwicklung der *Eintrittszahlen* in den einzelnen technischen Fachbereichen der Fachhochschulen: 2018 liegt die Anzahl Eintritte im Fachbereich Chemie und Life Sciences +5,5% über derjenigen von 2008, die Anzahl Eintritte in Architektur-, Bau- und Planungswesen ist 2018 nahezu unverändert gegenüber 2008 (+0,3%) und im grössten ingenieurwissenschaftlichen Fachbereich Technik und IT nimmt sie leicht ab (-1,4%). Bei den *Diplomen* sieht die Prognose Chemie und Life Sciences als Gewinner: Mit einer zu erwartenden Zunahme von rund 30% zwischen 2008 und 2018 weist dieser Fachbereich ein erhebliches Wachstum der Absolventenzahlen auf. Für Architektur, Bau- und Planungswesen wird eine Zunahme von knapp 9%, für Technik und IT eine Abnahme von 2% prognostiziert.

5. Entwicklung der einzelnen Ingenieur-Fachrichtungen und Studiengänge

Das folgende Kapitel stellt die Entwicklung der Ingenieur-Fachrichtungen bzw. Studiengänge *im Detail* dar. Zu den fünf grössten Ingenieur-Fachrichtungen werden vier Abbildungen gezeigt: Die ersten drei beziehen sich jeweils auf die universitären Hochschulen, die vierte auf die Fachhochschulen²⁰. Zu den *universitären Hochschulen* werden ausgewiesen:

- *Studieneintritte*
- *Abschlüsse: Diplome/Master, ab 2005 auch Bachelor*
- *Doktorate und Nachdiplomabschlüsse bzw. ab 2005 Abschlüsse in universitärer Weiterbildung und Vertiefungs- und Spezialisierungsstudien.*

Die vierte Abbildung zeigt die *Eintritte und Abschlüsse an Fachhochschulen*.

Bei den kleineren Fachrichtungen der universitären Hochschulen und Fachhochschulen werden die Studieneintritte und Diplome/Master sowie Bachelor jeweils in einer Grafik dargestellt.

5.1 Architektur und Planung

2008 leichter Rückgang der Studieneintritte an universitären Hochschulen

Die Anzahl *Studieneintritte an universitären Hochschulen* stieg in Architektur und Planung bis 2002 auf 555, einen vorläufigen Höchstwert im Zehnjahresvergleich. Nach einem leichten Einbruch im Jahr 2003 stabilisierten sich die Eintrittszahlen in den Folgejahren oberhalb der 500er Grenze und stiegen weiter kontinuierlich an. 2006 wurde mit 604 Eintritten ein neuer Spitzenwert erreicht. 2007 ging die Anzahl Studieneintritte gegenüber dem Vorjahr leicht zurück, 2008 war sie weiter leicht rückläufig.

2008 19% mehr Abschlüsse als im Vorjahr

2008 schlossen an den universitären Hochschulen 395 Personen ihr Studium in Architektur und Planung mit einem Diplom oder Master ab, dies sind 19% mehr Abschlüsse auf Diplomniveau als im Vorjahr und der Zehnjahresspitzenwert. Nach einem kontinuierlichen Aufwärtstrend zwischen 1999 und 2002 war die Anzahl Diplome 2003 stark eingebrochen. 2004 bis 2006 pendelte sie auf tiefem Niveau um 290; ab 2006 erfolgte ein erneuter Anstieg bis zum positiven Wert von 2008. Betrachtet man die Eintrittszahlen, so ist in den nächsten Jahren mit der nächsten „Welle“ bei den Abschlusszahlen (zunächst noch ein Anstieg, gefolgt von einem Absinken und erneutem Anstieg) zu rechnen.

²⁰ Die statistischen Daten sind bei den Fachhochschulen über die gesamte Zeitperiode weniger umfassend als bei den univ. Hochschulen.

Im Jahr 2005 wurden erstmals Bachelor registriert. 2008 wurden 147 Bachelor-Abschlüsse verliehen, 65% mehr als im Vorjahr.

Fachhochschulen: 2008 neue Spitzenwerte bei Eintritten und Abschlüssen

An den *Fachhochschulen* pendelte die Anzahl der Studieneintritte bis 2004 zwischen 350 und 400. Im Jahr 2005 nahm die Anzahl Studieneintritte gegenüber dem Vorjahr markant um 24% auf 501 Studieneintritte zu. 2006 ging die Anzahl Eintritte zwischenzeitlich wieder zurück (456 Eintritte), um bis 2008 erneut stark zuzunehmen auf 534 – der Höchstwert der letzten zehn Jahre. Die Anzahl der Diplome bewegte sich 1999 bis 2007 zwischen 249 (Tiefpunkt im Jahr 2002) und 343 (Höchstwert im Jahr 1999). 2008 wurde auch hier mit 390 Diplomen ein neuer Spitzenwert erreicht (+19% im Vergleich zum Vorjahr).

Frauenanteile konstant hoch

Auffällig an der Fachrichtung Architektur und Planung sind die hohen *Frauen- und Ausländeranteile*²¹. An universitären Hochschulen hat sich der Frauenanteil an den Eintritten bis 2001 kontinuierlich erhöht. Seit 2001 schwankt er zwischen 45% und 50% – ein für Ingenieur-Fachrichtungen extrem hoher Wert. 2008 stieg der Frauenanteil von 45% (2007) auf 50%. Entsprechend positiv war die Entwicklung bei den Diplomen/Master: Hier folgte der Frauenanteil einem kontinuierlich positiven Trend; 2008 brach er allerdings leicht ein und lag mit 42% leicht unter dem Vorjahreswert (45%). Bei den neuen Bachelor-Abschlüssen - nicht graphisch dargestellt - stieg der Frauenanteil von 37% (2007) auf 44% (2008).²²

Negativtrend beim Ausländeranteil

Der Ausländeranteil²³ hatte sich bei den Eintritten bis zur Jahrtausendwende noch auf konstant hohem Niveau halten können und erreichte bis zu 45%. Ab dem Jahr 2001 nahm er jedoch kontinuierlich ab und lag 2008 bei nur noch 33%. Bei den Diplom-/Master-Abschlüssen hatte der Anteil Bildungsausländer zwischen 2000 und 2003 sehr markant von 9% auf 38% zugenommen, seit 2004 ist er jedoch wieder rückläufig. 2008 betrug er nur noch 29%. Bei den Bachelor-Abschlüssen erhöhte sich der Ausländeranteil 2008 auf 16% (2007: 10%).

2008 Anstieg der Doktorate und Weiterbildungsabschlüsse

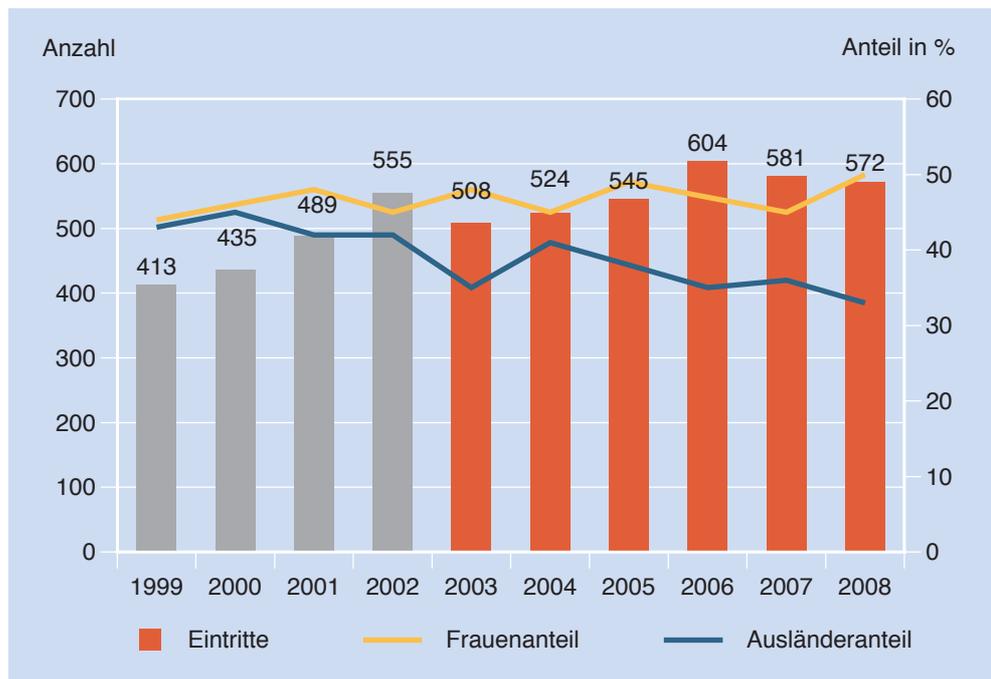
Die Anzahl der *Doktorate* an universitären Hochschulen schwankte in den letzten zehn Jahren stark. Seit 2006 erhöhte sie sich tendenziell. 2008 wurden 26 Doktorate abgeschlossen, die höchste Zahl seit 1999. Die Zahl der *Nachdiplomabschlüsse* schwankte seit 1999 ebenfalls stark. Ab dem Jahr 2005 werden statt Nachdiplomabschlüssen die Abschlüsse *universitäre Weiterbildung* und *Vertiefungs- und Spezialisierungstudien* registriert. 2008 wurden insgesamt 92 derartige Titel verliehen, neun mehr als 2007.

²¹ Frauen- und Ausländeranteile werden hier nur an den universitären Hochschulen im Langzeitvergleich betrachtet.

²² Der Wert lag damit leicht unter demjenigen von 2005 (47%), als erstmals Bachelor registriert worden.

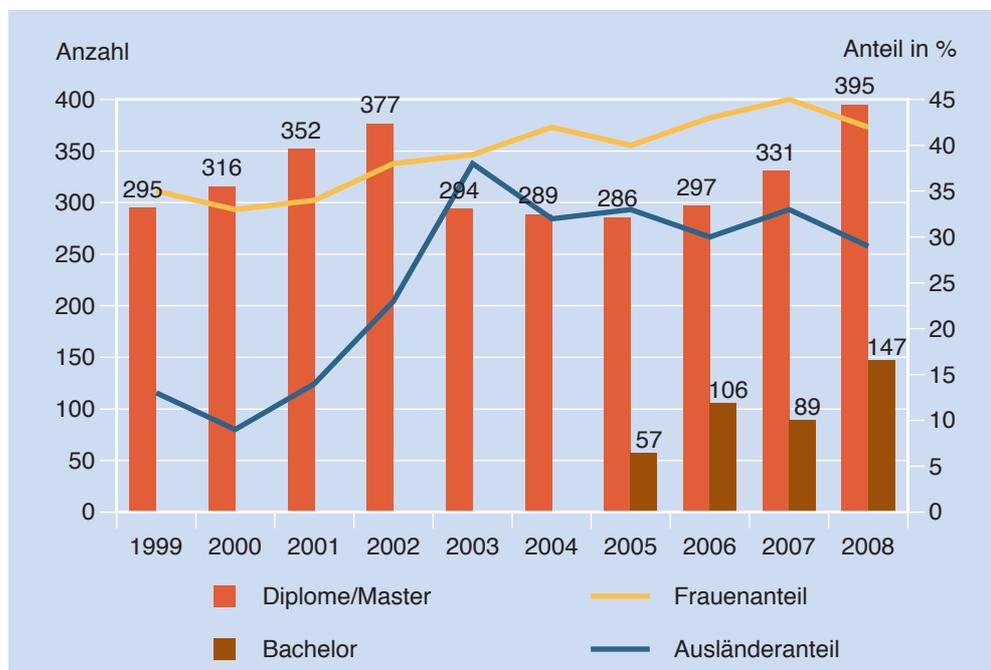
²³ Studierende mit ausländischem Pass und Wohnsitz vor Studienbeginn im Ausland (=Bildungsausländer).

Abbildung 56: Eintritte* in Architektur und Planung an universitären Hochschulen, Frauenanteil, Ausländeranteil, 1999 - 2008



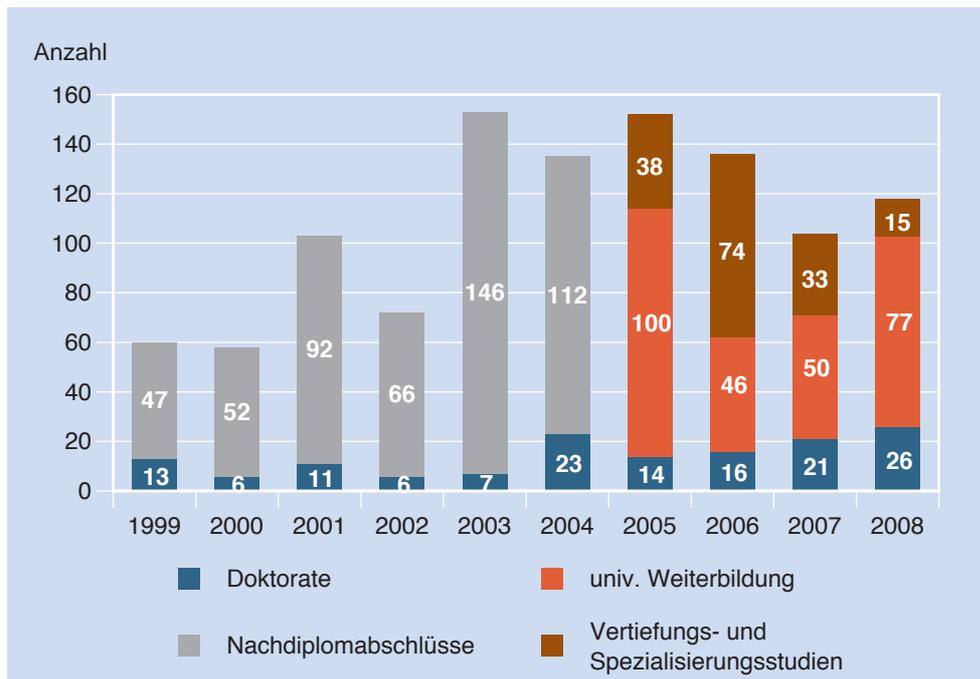
Quelle: BFS; *Bis und mit 2002: Studienanfänger/innen auf Vordiplomstufe (grau dargestellt); ab 2003: Eintritte auf Stufen Diplom/Lizentiat und Bachelor.

Abbildung 57: Abschlüsse* in Architektur und Planung an universitären Hochschulen, Frauen- und Ausländeranteil an Diplomen/Master, 1999 - 2008



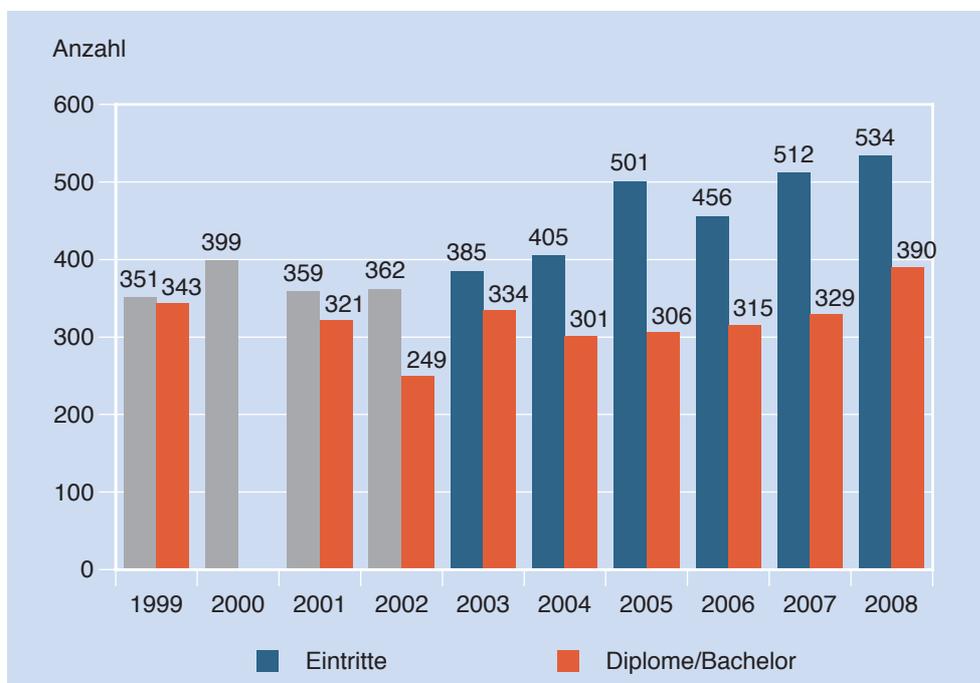
Quelle: BFS; *Diplome/Master. Bis und mit 2003 Diplome; danach Diplome und Master aggregiert. Die Frauen- und Ausländeranteile beziehen sich ab 2004 ebenfalls auf Diplome/Master aggregiert.

Abbildung 58: Doktorate und Weiterbildungen* in Architektur und Planung an universitären Hochschulen, 1999 - 2008



Quelle: BFS; *Bis und mit 2004: *Nachdiplomabschlüsse*, danach *universitäre Weiterbildung* und *Vertiefungs- und Spezialisierungsstudien*. Die Zeitreihe kann streng genommen *nicht* durchgezogen werden, da sich die Weiterbildungs-kategorien nicht entsprechen; mit der grauen Farbgebung wird diesem Bruch Rechnung getragen.

Abbildung 59: Eintritte* und Diplome in Architektur und Planung** an Fachhochschulen, 1999 - 2008



Quelle: BFS (Daten für Diplome 2000 nicht erhältlich); *Bis und mit 2002: Studienanfänger/innen im 1. Studienjahr (grau dargestellt); ab 2003: Eintritte auf Diplomstufe. **Zu Vergleichszwecken mit universitären Hochschulen wurden hier die Studiengänge *Architektur*, *Landschaftsarchitektur* und *Raumplanung* aggregiert. In *Architektur* schlossen zusätzlich 2007 31 und 2008 41 Personen mit dem Master ab.

5.2 Bauingenieurwesen

Aufwärtstrend an den ETH und Universitäten hält an

Nach einer dramatischen Entwicklung im Bauingenieurwesen Ende von der 1990er Jahre bis um die Jahrtausendwende hat sich das Fachgebiet in den letzten Jahren deutlich erholt. An den universitären Hochschulen und an Fachhochschulen verlief die Entwicklung zunächst sehr ähnlich: Ende der 90er Jahre brach die Anzahl Eintritte sowohl an universitären Hochschulen als auch an Fachhochschulen ein und stieg in den Jahren 2002 (univ. Hochschulen) bzw. 2003 (Fachhochschulen) wieder auf einen vergleichsweise hohen Wert. Danach entwickelten sich die Studieneintritte an den beiden Hochschultypen unterschiedlich: Nach einem erneuten Einbruch an den universitären Hochschulen kletterten sie dort bis ins Jahr 2008 stetig und markant auf einen Spitzenwert von 221 Eintritten. An den Fachhochschulen folgte dagegen nach 2004 ein kontinuierlicher Abwärtstrend mit dem Zehnjahrestiefstwert im Jahr 2006 von 215 Eintritten. Im Jahr 2007 zeichnete sich aber auch an den Fachhochschulen ein Wechsel ab: Mit 254 Eintritten wurde fast wieder der Höchstwert von 2003 (266 Eintritte) erreicht, 2008 blieb die Anzahl Abschlüsse mit 251 nahezu unverändert hoch.

Bei den *Diplomen (seit 2004 inkl. Master)* verlief der Trend an den universitären Hochschulen bis 2004 negativ (Tiefstwert 2004: 46 Diplome). Dies entsprach einer Abnahme gegenüber 1999 um fast zwei Drittel. 2005 stieg die Anzahl Diplome mit 73 wieder sprunghaft an, blieb 2006 mit 74 Abschlüssen stabil und stieg 2007 mit 100 verliehenen Diplomen wieder auf eine dreistellige Zahl. 2008 sank die Anzahl Diplome/Master wieder deutlich, auf 80. Die Anzahl Bachelor stieg seit ihrer erstmaligen Registrierung 2005 von 25 auf 92 im Jahr 2008 an.

An den Fachhochschulen schwankte die Anzahl der Diplome²⁴ in den letzten Jahren stark: Nachdem die Anzahl der Abschlüsse von 2001 bis 2006 um 150 gependelt war, lag sie 2007 mit 194 deutlich darüber, 2008 ging sie jedoch schon wieder leicht zurück auf 173.

Anstieg der Frauenanteile 2008

Der *Frauenanteil* an den *Eintritten* an universitären Hochschulen schwankte zwischen 1999 und 2008 stark: Nach einer Stagnation zwischen 1999 und 2001 bei 22%, nahm er 2002 deutlich ab auf rund 15%. Der starke Zuwachs an Studienanfänger/innen im Jahr 2002 war somit auf männliche Studierende zurückzuführen. Nach 2002 stieg der Frauenanteil (bei einer Abnahme der Studieneintritte) wieder, erreichte 2004 einen Zehnjahreshöchstwert von 24% und ging bis 2006 wieder auf 14% zurück. Bis 2008 kletterte er wieder leicht auf 19%.

Bei den *Diplomen* zeigt sich bis 2005 eine sehr deutliche Zunahme des Frauenanteils: Von 1999 bis 2005 stieg der Frauenanteil von 9% auf 23%. 2006 lag er noch bei knapp 22%, 2007 ging er jedoch wieder stark, auf 14% zurück. 2008 stieg er wieder deutlich an auf knapp 19%.

²⁴ ab 2008 inkl. Bachelor

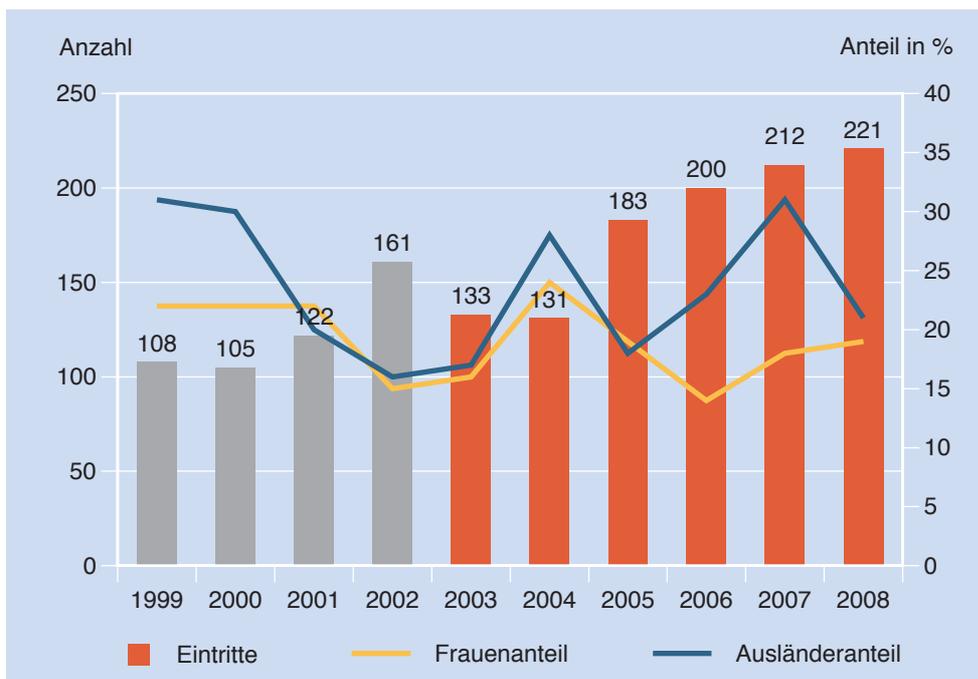
Stark schwankende Ausländeranteile

Zwischen 1999 und 2002 sank der Ausländeranteil an universitären Hochschulen stetig und deutlich von 32% auf 16% ab. Danach entwickelte sich der Ausländeranteil an den Eintritten schwankend: 2003 bis 2004 stieg er erneut an, bis auf 28% im Jahr 2004, sank im Jahr 2005 vorübergehend wieder auf 18%, erreichte 2007 wieder 31% und sank 2008 wiederum auf rund 20%. Bei den *Diplomen* lag der Anteil der Bildungsausländer 2008 mit 12,5% – nach einer ebenfalls stark schwankenden Entwicklung – tiefer als 1999.

Starke Schwankungen auch bei Doktoraten und universitärer Weiterbildung

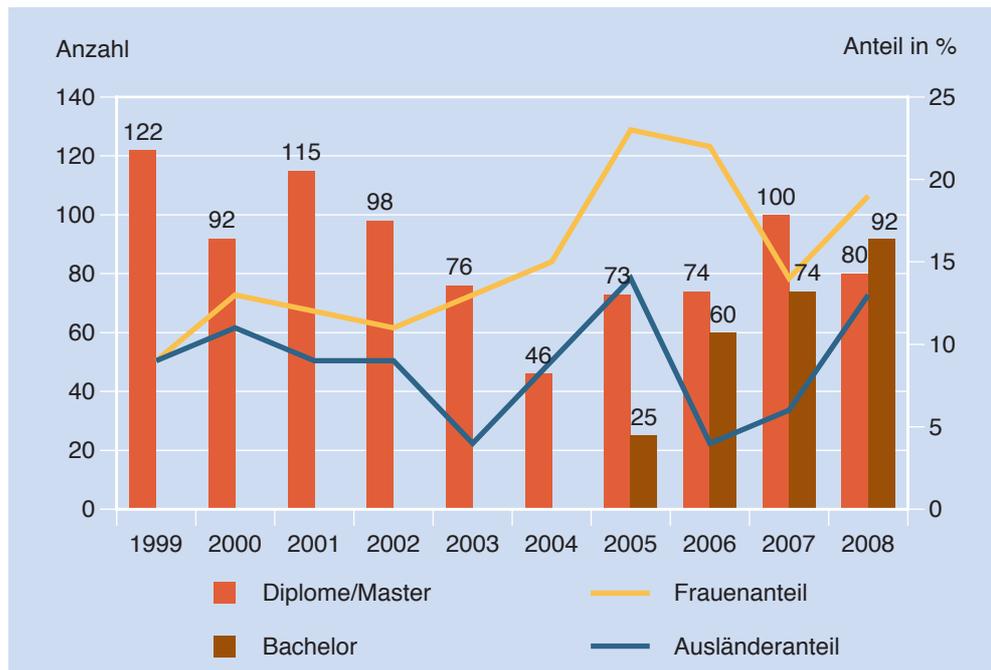
Die Anzahl *Doktorate* im Fach Bauingenieurwesen schwankte von 1999 bis 2008 zwischen 20 bis 39. Der Höchstwert von 39 Doktoraten wurde 2008 erreicht. Die Anzahl der *Nachdiplomabschlüsse* schwankte im selben Zeitraum stark und erreichte 2001 einen Höhepunkt von 92. Nach einer drastischen Reduktion mit einem Tiefstwert von einem einzigen Abschluss 2006, lag die Anzahl abgeschlossener Weiterbildungen 2008 mit 17 Abschlüssen wieder etwas höher.

Abbildung 60: Eintritte* im Bauingenieurwesen an universitären Hochschulen, Frauenanteil, Ausländeranteil, 1999 - 2008



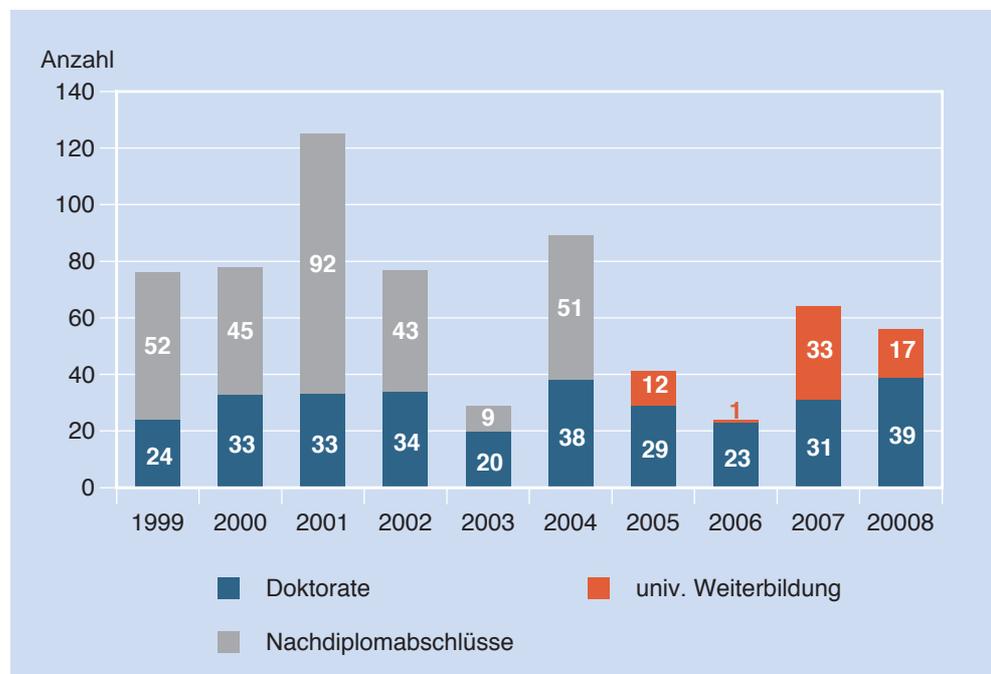
Quelle: BFS; *Bis und mit 2002: Studienanfänger/innen auf Vordiplomstufe (grau dargestellt); ab 2003: Eintritte auf Stufen Diplom/Lizentiat und Bachelor

Abbildung 61: Abschlüsse* im Bauingenieurwesen an universitären Hochschulen, Frauenanteil, Ausländeranteil, 1999 - 2008



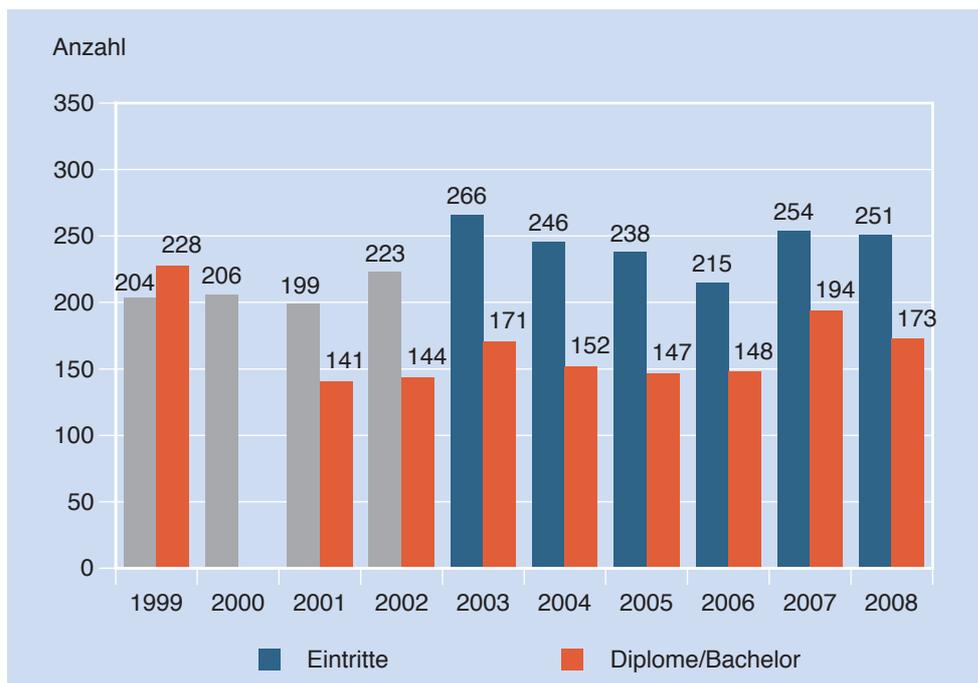
Quelle: BFS; *Kategorie *Diplome/Master*: Bis und mit 2003 nur Diplome; danach Diplome und Master aggregiert. Die Frauen- und Ausländeranteile beziehen sich ebenfalls auf Diplome/Master aggregiert.

Abbildung 62: Doktorate und Weiterbildungen* im Bauingenieurwesen an universitären Hochschulen, 1999 - 2008



Quelle: BFS; *Bis und mit 2004: *Nachdiplomabschlüsse*; danach *universitäre Weiterbildung*. Die Zeitreihe kann streng genommen *nicht* weitergeführt werden, da sich die Kategorien nicht entsprechen; mit der grauen Farbgebung wird diesem Bruch Rechnung getragen.

Abbildung 63: Eintritte* und Diplome** im Bauingenieurwesen*** an Fachhochschulen, 1999 - 2008



Quelle: BFS (Daten für Diplome 2000 nicht erhältlich); *Bis und mit 2002: Studienanfänger/innen im 1. Studienjahr (grau dargestellt); ab 2003: Eintritte auf Diplomstufe. **2008 inklusive Bachelor. ***Zu Vergleichszwecken mit universitären Hochschulen werden hier die Studiengänge *Bauingenieurwesen* und *Bauprozessmanagement* aggregiert dargestellt..

5.3 Elektroingenieurwesen / Elektrotechnik

Anzahl Eintritte an universitären Hochschulen erholte sich 2008 leicht

Die Anzahl Eintritte im Elektroingenieurwesen war Ende der 90er Jahre dramatisch eingebrochen: 1999 war sie gegenüber dem Vorjahr um 42% gesunken. Bis 2007 schwankte sie stark zwischen 207 (Tiefstwert im Jahr 1999) und 302 (Höchstwert im Jahr 2005). 2007 war die Anzahl der Eintritte ähnlich tief wie 1999, erholte sich 2008 jedoch wieder leicht (229 Eintritte).

Anzahl Abschlüsse bleibt hoch

Die Anzahl der *Abschlüsse auf Diplomniveau* nahm von 1999 bis 2002 kontinuierlich ab und schwankte danach stark bis 2006. 2007 kam es mit 173 Diplomen zu einer deutlichen Zunahme (+48 Diplome). 2008 blieb die Anzahl Diplome hoch (164). 2005 wurden im Elektroingenieurwesen zudem erstmals Bachelor verliehen (31 Abschlüsse). Bis 2008 stieg die Zahl der Bachelor auf 109.

An den Fachhochschulen stabilisierten sich 2008 die Eintrittszahlen; weiterer Rückgang bei den Diplomen

An den *Fachhochschulen* ist die *Zehnjahres-Entwicklung* des Fachs Elektrotechnik zahlenmässig sehr stark rückläufig. Nach einer kontinuierlichen Abnahme rutschte die Anzahl der Eintritte 2007 auf einen Zehnjahres-Tiefstwert von nur noch 385 ab

und lag damit weit unter dem Niveau von vor zehn Jahren. 2008 stabilisierte sich die Anzahl Eintritte, sie stieg leicht auf 408.

Auch die Anzahl *Diplome* nahm an den Fachhochschulen seit 1999 kontinuierlich ab: 2005 (352) betrug sie nur noch rund die Hälfte von 1999 (610). Ab 2006 erhöhte sie sich wieder, 2007 wurden 478 verliehen, 2008 433. Aufgrund der starken Abnahme bei den Eintritten dürfte die Zahl der Diplome/Master in den kommenden Jahren tief bleiben oder sogar noch weiter zurückgehen.

Starker Anstieg des Frauenanteils

Der *Frauenanteil* an den Eintritten und auch an den Diplomen hat sich in den letzten zehn Jahren an den universitären Hochschulen deutlich erhöht. Er pendelte bei den Eintritten zwischen 1999 und 2006 zwischen 6% und 12% mit dem Peak im Jahr 2002 (12%). Bis 2008 stieg er auf einen neuen Höchstwert von 16%. Es ist allerdings zu bedenken, dass der Anstieg des Frauenanteils zeitlich zusammenfällt mit dem starken Rückgang der Anzahl Studieneintritte in den letzten drei Jahren - in absoluten Zahlen hat die Anzahl Frauen zwar auch, aber auf sehr tiefem Niveau zugenommen (2007: 23 Frauen, 2008: 36 Frauen).

Bei den Diplomen befand sich der Frauenanteil vor der Jahrtausenderwende auf sehr tiefem Niveau (2%), danach nahm er deutlich zu: 2008 gingen 15% der Diplome im Elektroingenieurwesen an Frauen.

Die Frauenanteile an den universitären Hochschulen liegen deutlich über denjenigen an Fachhochschulen, wo sie 2008 bei den Eintritten lediglich 2% und bei den Diplomen lediglich 3% betrug (vgl. Abb. 42).

Ausländeranteil an Eintritten stabil, starker Anstieg bei Diplomen

Der *Ausländeranteil* an Eintritten und Diplomen/Master präsentierte sich in den letzten zehn Jahren stark schwankend. An den universitären Hochschulen pendelte er bei den *Eintritten* von 1999 bis 2003 zwischen 9% und 15%. 2004 erfolgte ein steiler Anstieg auf 23%, der sich 2005 fortsetzte (auf 28%). Ab 2006 sank die Anzahl Eintritte jedoch wieder und lag 2008 bei 23%.

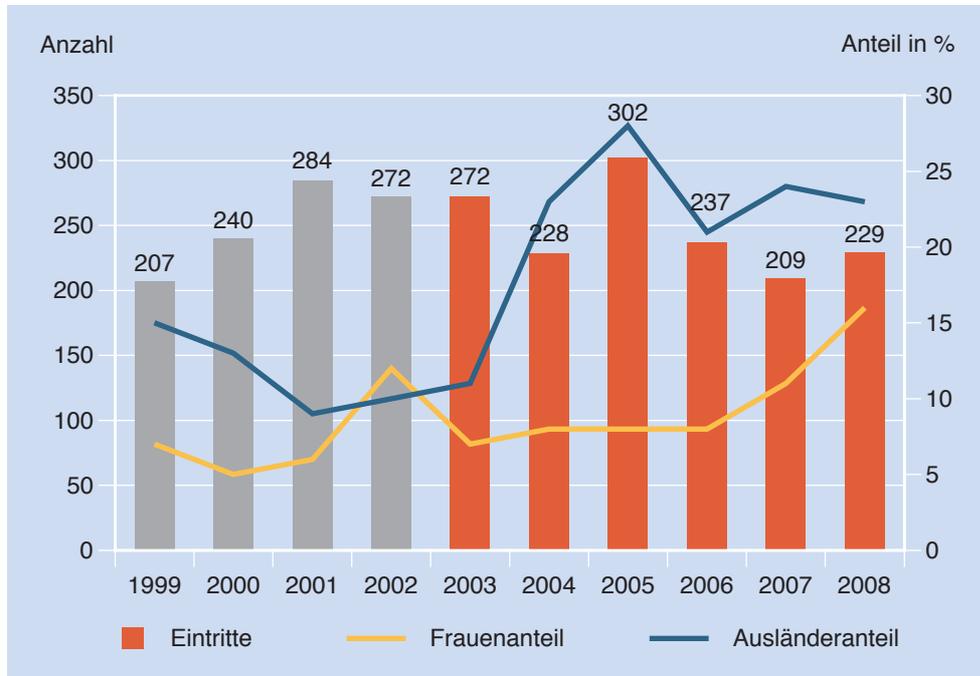
Der Anteil der ausländischen Diplomanden hatte Ende der 90er Jahre stark abgenommen und lag 1999 bei nur 6%. Bis 2001 wuchs er deutlich um über die Hälfte auf 14% an, um jedoch 2002 erneut auf 6% abzusinken. Bis 2004 blieb er mehr oder weniger konstant bei 7%. Ab 2005 stieg er stark an und kletterte bis 2008 auf einen Zehnjahreshöchstwert von 20%. Auch die Ausländeranteile sind an den universitären Hochschulen deutlich höher als an Fachhochschulen, wo Ausländer 2008 nur 7% der Elektrotechnik-Eintritte und nur 5% der Diplomanden ausmachten (vgl. Abb. 50).

Anzahl Doktorate sank 2008 stark

Die Anzahl der *Doktorate* schwankte in den letzten zehn Jahren stark. 2002 wurden die wenigsten Dokortitel verliehen (53). Von 2005 bis 2007 schien sich die Anzahl Doktorate auf hohem Niveau zu stabilisieren (rund 100 Doktorate pro Jahr). Mit 113 Abschlüssen wurde 2006 der Zehnjahres-Höchstwert erreicht. 2008 ging die Anzahl Doktorate im Fachbereich jedoch deutlich zurück auf nur noch 66. Dies ist vermutlich z.T. auf die tiefen Diplomzahlen um das Jahr 2004 zurückzuführen. Im Elektroingenieurwesen werden seit Jahren nur wenige *Nachdiplomabschlüsse*

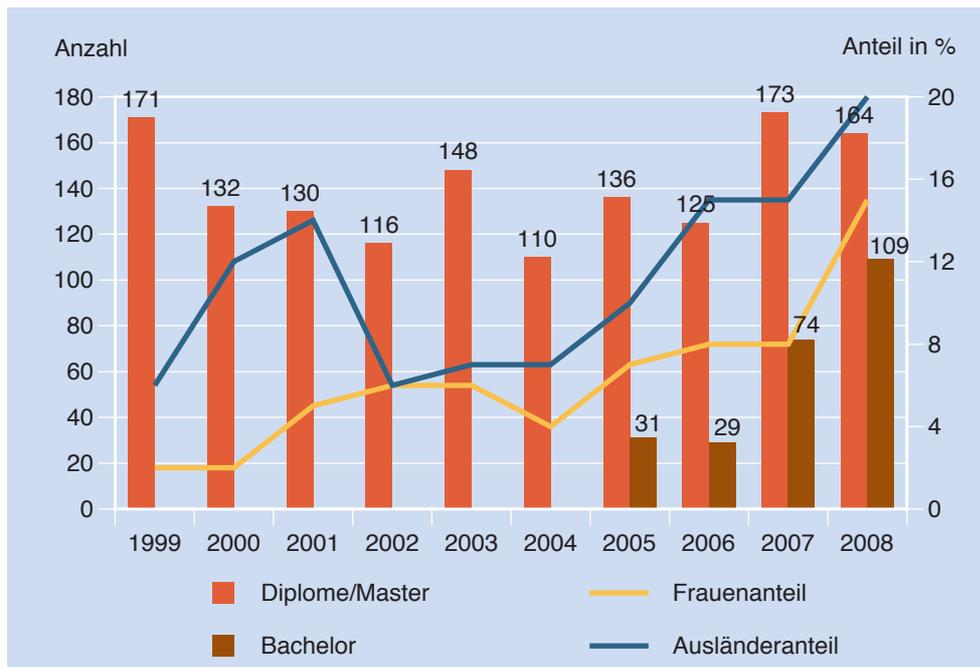
erzielt (< 10 Abschlüsse pro Jahr). 2008 wurde ein einziger Abschluss in universitärer Weiterbildung registriert.

Abbildung 64: Eintritte* im Elektroingenieurwesen an universitären Hochschulen, Frauenanteil, Ausländeranteil, 1999 - 2008



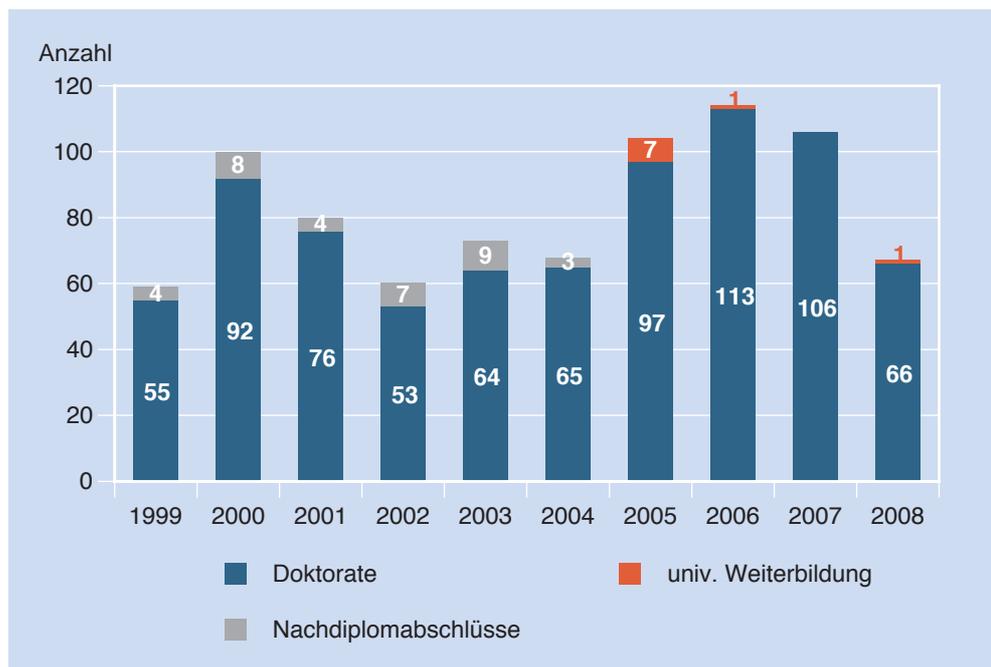
Quelle: BFS; *Bis und mit 2002: Studienanfänger/innen auf Vordiplomstufe (grau dargestellt); ab 2003: Eintritte auf Stufen Diplom/Lizentiat und Bachelor.

Abbildung 65: Abschlüsse* im Elektroingenieurwesen an universitären Hochschulen, Frauenanteil, Ausländeranteil, 1999 - 2008



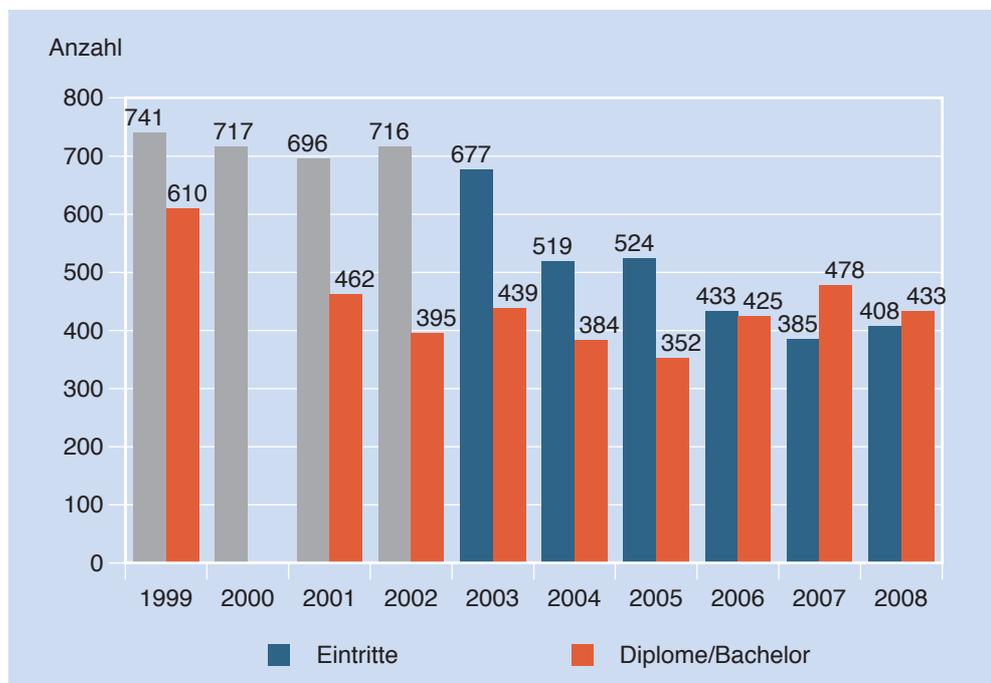
Quelle: BFS; *Diplome/Master: bis und mit 2003 nur Diplome; danach Diplome und Master aggregiert. Die Frauen- und Ausländeranteile beziehen sich 2004 ebenfalls auf Diplome/Master aggregiert.

Abbildung 66: Doktorate und Weiterbildungen* im Elektroingenieurwesen an universitären Hochschulen, 1999 - 2008



Quelle: BFS; *Bis und mit 2004: *Nachdiplomabschlüsse*, danach *universitäre Weiterbildung*. Die Zeitreihe kann streng genommen nicht weitergeführt werden, da sich die Kategorien nicht entsprechen; mit der grauen Farbgebung wird diesem Bruch Rechnung getragen.

Abbildung 67: Eintritte* und Diplome in Elektrotechnik** an Fachhochschulen, 1999 - 2008



Quelle: BFS (Daten für Diplome 2000 nicht erhältlich); *Bis und mit 2002: Studienanfänger/innen im 1. Studienjahr (grau dargestellt), ab 2003: Eintritte auf Diplomstufe; ** Bis zur Neueinteilung der FH-Studiengänge: Fachrichtung *Elektroingenieurwesen*; ab 2004 Studiengang *Elektrotechnik*. 2008 inklusive Bachelor.

5.4 Informatik

Talsole durchschritten - Studieneintritte steigen wieder

Die Anzahl *Studieneintritte* in der Informatik nahm an *universitären Hochschulen* bis zum Jahr 2001 und an *Fachhochschulen* bis 2002 stark zu: An den *universitären Hochschulen* stieg die Zahl der Studienanfänger zwischen 1998 und 2001 stark (von 362 auf 579 Personen). An den Fachhochschulen verdoppelte sich die Anzahl der Studienanfänger von 1998 (614) bis 2002 auf 1'152.

Im Jahr 2002 traten an den universitären Hochschulen erstmals seit dem grossen Boom wieder weniger Personen ein Informatikstudium an; bis 2004 nahmen die Zahlen jährlich sehr stark ab, bis auf nur noch 302 Eintritte im Jahr 2004. 2005 und 2006 flachte sich die Abnahme der Anzahl Eintritte ab, sank aber mit nur 246 Neumatrikulationen im Jahr 2006 dennoch auf einen neuen Tiefstand. 2007 lag die Anzahl der Studieneintritte mit 271 wieder leicht über diesem Wert, aber noch immer deutlich unter dem Ausgangswert von vor zehn Jahren. 2008 stieg die Anzahl Eintritte deutlich an, um 28% auf 347.

An den Fachhochschulen zeigte sich nach dem Boomjahr 2002 ein ähnlich markanter Abwärtstrend bei den Eintritten; die Anzahl der Personen, die ein Informatikstudium aufnahmen, halbierte sich bis 2007 auf nur noch 580. 2008 zeichnete sich aber auch an den Fachhochschulen eine Trendwende ab: Die Anzahl Eintritte stieg um 9% auf 634.

Abschlusszahlen 2008 noch relativ stabil

Die starke Zunahme der Studieneintritte seit Ende der 90er Jahre begann sich ab 2001 in der Anzahl der *Diplome* niederzuschlagen. Nach einem leichten Anstieg der Diplomzahlen bis 2003 erfolgte 2004 an den universitären Hochschulen eine sprunghafte Zunahme der Anzahl Diplome auf 267 (+39%). Bis 2008 kletterte die Zahl der Diplome/Master weiter auf 331, dies waren mehr als doppelt so viele wie noch vor zehn Jahren. Bei den Bachelor-Abschlüssen ist seit 2004 ein steter Anstieg zu verzeichnen, 2008 wurden 210 dieser Abschlüsse verliehen. An den Fachhochschulen schnellte die Anzahl der Diplome ein Jahr früher, 2003, in die Höhe (+46% gegenüber dem Vorjahr): 2003 bis 2005 schlossen jährlich rund 550 Personen ihr Informatikstudium ab, im Jahr 2006 waren es bereits 604. 2007 wurde mit 649 Diplomen ein neuer Spitzenwert erreicht. 2008 ging die Anzahl Abschlüsse leicht auf 590 zurück.

Es ist damit zu rechnen, dass die Anzahl der Absolventen in den kommenden Jahren sowohl an den Fachhochschulen wie auch an den universitären Hochschulen aufgrund der stark rückläufigen Eintrittszahlen der letzten Jahre markant sinken wird.

Frauenanteil an Eintritten stieg 2008 leicht, Stagnation bei Diplomen/Master

Der *Frauenanteil* an den Studieneintritten an universitären Hochschulen in Informatik lag seit 1999 mit Ausnahme des Spitzenjahres 2001 (18%) zwischen 9% und 14% und damit auf einem insgesamt höheren Niveau als noch in den 1990er Jahren ein. 2008 stieg der Frauenanteil bei den Studieneintritten von 9% (2007) auf 13%, den zweithöchsten Wert der letzten zehn Jahre. Der Anteil der Absolventinnen ist nach einem Tiefpunkt im Jahr 2000 (3%) bis 2006 deutlich, auf 15%, gestiegen. 2007 sank er erstmals wieder leicht auf 13%, wo er 2008 stagnierte.

Ausländeranteil 2008 so hoch wie noch nie

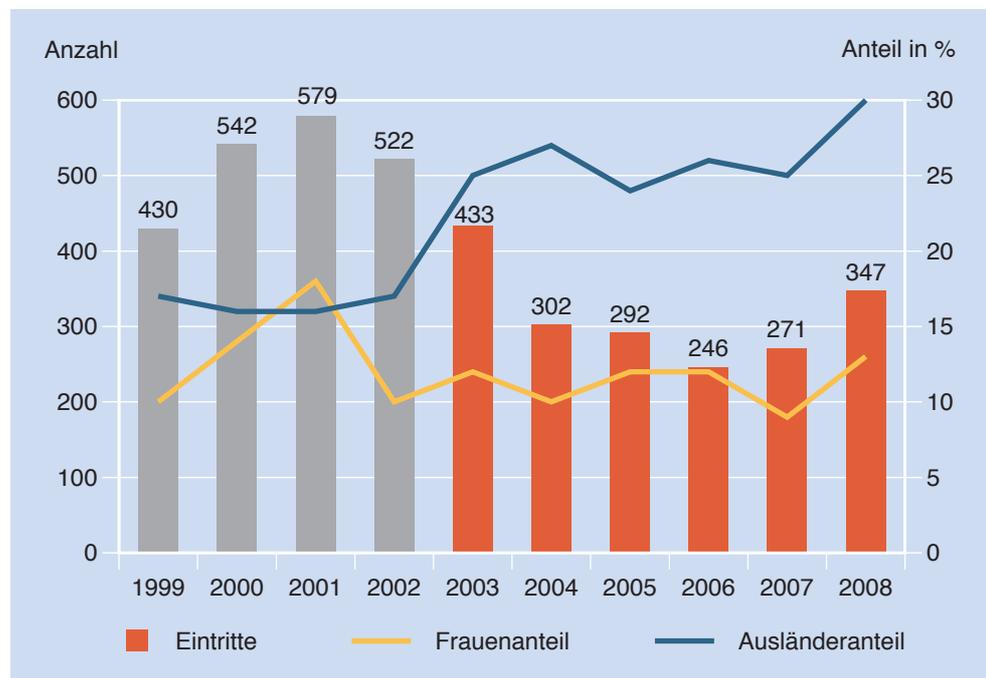
Der Anteil der *Bildungsausländer* an den Informatik-Eintritten an universitären Hochschulen stagnierte zwischen 1999 und 2002 bei 14% bis 17%. 2003 stieg er sprunghaft auf 25%. Seitdem hält er sich auf diesem Niveau und kletterte 2008 sogar auf 30%. Daraus wird ersichtlich, dass der Rückgang der Eintrittszahlen in der Informatik in den letzten Jahren bei den inländischen Studierenden zu verorten ist.

Der Ausländeranteil an den Diplomen schwankte in den letzten zehn Jahren stark: Von 1999 bis 2002 lag er konstant bei 12-13%. 2003 sank er auf 6%, erhöhte danach aber wieder und erreichte 2008 mit 21% den höchsten Wert seit 1999.

Anzahl Doktorate sank 2008, wenig universitäre Weiterbildung

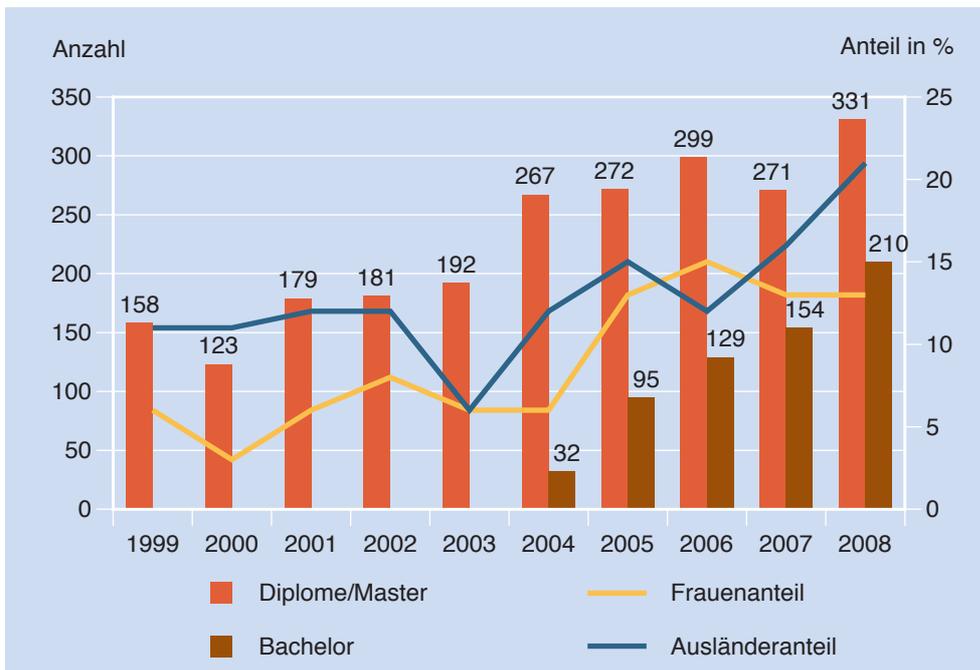
Die Anzahl der *Doktorate* in Informatik blieb von 1999 bis 2004 in etwa konstant, durchschnittlich wurden pro Jahr 52 Dokortitel verliehen. Im Jahr 2005 stieg die Anzahl Doktorate dann sprunghaft auf 80 an und blieb bis 2007 auf diesem Niveau. 2008 wurden mit 65 wieder deutlich weniger Doktorate abgeschlossen. Die Anzahl *Nachdiplomabschlüsse* schwankte in den letzten zehn Jahren stark, zwischen sechs und 49. Im Jahr 2008 wurden zwölf Weiterbildungen und Vertiefungs- und Spezialisierungsstudien beendet.

Abbildung 68: Eintritte* in Informatik an universitären Hochschulen, Frauenanteil, Ausländeranteil, 1999 - 2008



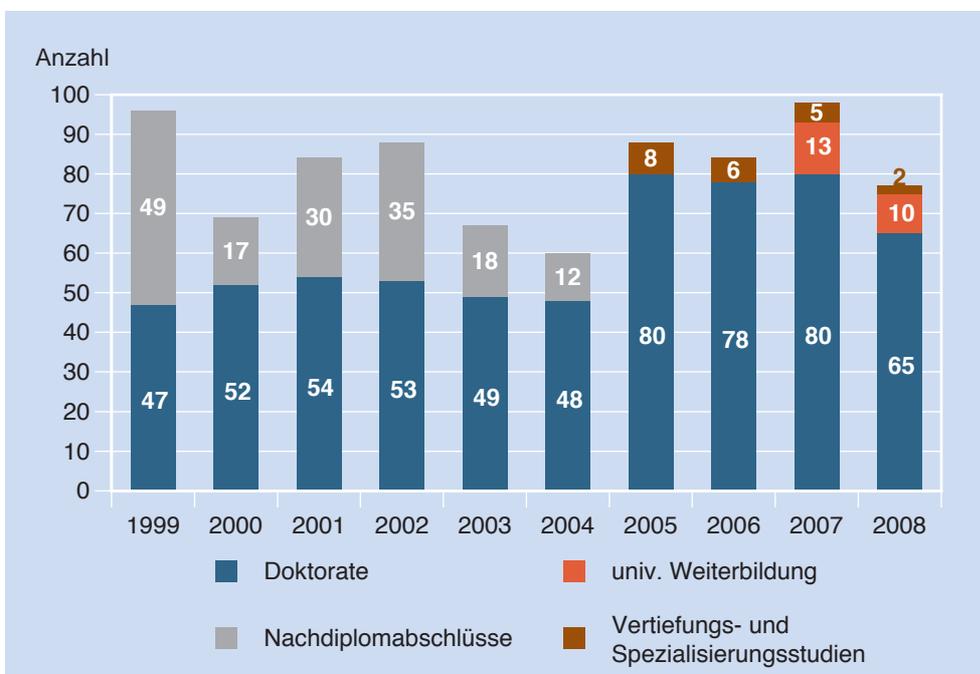
Quelle: BFS; *Bis und mit 2002: Studienanfänger auf Vordiplomstufe (grau dargestellt); ab 2003: Eintritte auf Stufen Diplom/Lizentiat und Bachelor.

Abbildung 69: Abschlüsse* in Informatik an universitären Hochschulen, Frauenanteil, Ausländeranteil, 1999 - 2008



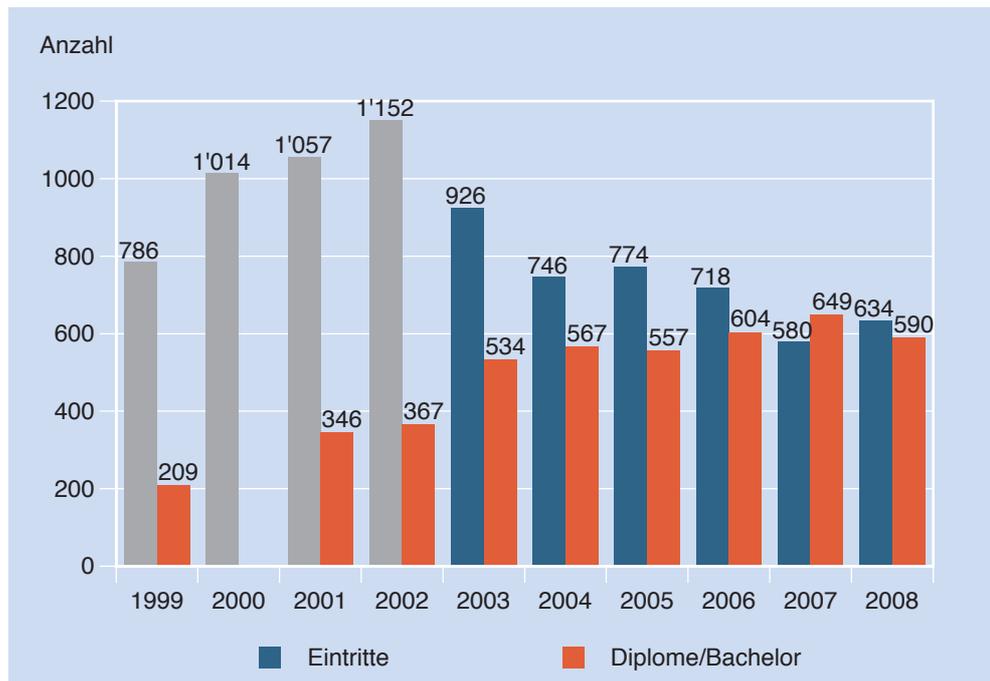
Quelle: BFS; * *Diplome/Master*: bis und mit 2003 nur Diplome, danach Diplome und Master aggregiert. Die Frauen- und Ausländeranteile beziehen sich ab 2004 ebenfalls auf Diplome/Master aggregiert.

Abbildung 70: Doktorate und Weiterbildungen* in Informatik an universitären Hochschulen, 1999 – 2008



Quelle: BFS; *Bis und mit 2004: *Nachdiplomabschlüsse*, danach *Vertiefungs- und Spezialisierungsstudien*. Die Zeitreihe kann streng genommen *nicht* weitergeführt werden, da sich die Kategorien nicht entsprechen; mit der grauen Farbgebung ist diesem Bruch Rechnung getragen.

Abbildung 71: Eintritte* und Diplome in Informatik an Fachhochschulen, 1999 - 2008



Quelle: BFS (Daten für Diplome 2000 noch nicht erhältlich); *Bis und mit 2002: Studienanfänger/innen im 1. Studienjahr (grau dargestellt), ab 2003: Eintritte auf Diplomstufe. 2008 inklusive Bachelor.

5.5 Maschineningenieurwesen / Maschinentchnik

Starker Anstieg der Eintritte an universitären Hochschulen und Fachhochschulen im Jahr 2008

Die Anzahl der *Eintritte* im Maschineningenieurwesen hat sich an den *universitären Hochschulen* zwischen 1999 und 2008 insgesamt sehr positiv entwickelt. Sie stieg mit Ausnahme der Jahre 2003 und 2004 kontinuierlich und erreichte 2008 einen Spitzenwert von 480. Besonders markant war der starke Anstieg 2008: Die Anzahl Eintritte erhöhte sich gegenüber dem Vorjahr sprunghaft um 29%. Gegenüber 1999 sind die Eintrittszahlen bis 2008 um 64% gestiegen. An den *Fachhochschulen* waren die Eintritte in Maschinentchnik²⁵ zwischen 2003 (507 Eintritte) und 2004 (416 Eintritte) dagegen deutlich zurückgegangen (-18%) und blieben von 2004 bis 2007 in etwa konstant bei rund 400 Eintritten pro Jahr. 2008 stiegen sie um 8% auf 439.

Mehr Diplome/Master an universitären Hochschulen im Jahr 2008, „Rückgang von univ. Bachelor und FH-Diplomen

Die Anzahl der *universitären Abschlüsse* auf Stufe Diplom und Master stieg in den letzten zehn Jahren tendenziell und pendelte zwischen 100 (2002) und 167 (2006).

²⁵ Aufgrund der Neueinteilung der Studiengänge an den Fachhochschulen entspricht der hier ausgewiesene Studiengang *Maschinentchnik* an Fachhochschulen nicht der in der Vorjahresstudie ausgewiesenen Fachrichtung Maschineningenieurwesen. Daher ist ein Zehnjahresvergleich nicht mehr möglich.

Nach dem Höchstwert im Jahr 2006 ging die Anzahl der Diplome 2007 stark, auf 122, zurück, stieg aber 2008 wieder auf einen neuen Spitzenwert von 171. Im Maschineningenieurwesen wurden 2007 zum vierten Mal Bachelor-Titel vergeben, ihre Anzahl stieg stark von 93 im Jahr 2005 auf 232 im Jahr 2007, sank aber 2008 auf 196. An den *Fachhochschulen* nahm die Anzahl der Absolventen zwischen 2003 und 2004 um 25% ab, von 335 auf 251 Diplome, stieg dann bis 2007 aber auf einen Spitzenwert von 425 Diplomen. 2008 rutschte die Anzahl Diplome wieder auf 330 ab.

Frauenanteile trotz positiver Entwicklung an universitären Hochschulen weiterhin tief

Das Maschineningenieurwesen gehört zu den Studiengängen mit traditionell tiefen *Frauenanteilen*. An den *universitären Hochschulen* pendelte der Frauenanteil an den *Eintritten* zwischen 1999 und 2008 bei um die 10%; 2008 sank er auf 8% (2007: 10%). Bei den *Diplomen* hat sich der Frauenanteil seit 1999 tendenziell positiv entwickelt: Während der Anteil sich von 1999 bis 2002 zwischen 2% und 4% bewegte, pendelte er in den Folgejahren zwischen 5% und 7% und lag 2008 – wie bereits im Vorjahr - bei 7%. In der *Maschinentechnik* an den *Fachhochschulen* war der Frauenanteil 2008 noch tiefer als an den universitären Hochschulen: 4% der Eintritte und 5% der Diplome entfielen auf Frauen (vgl. Abb. 42).

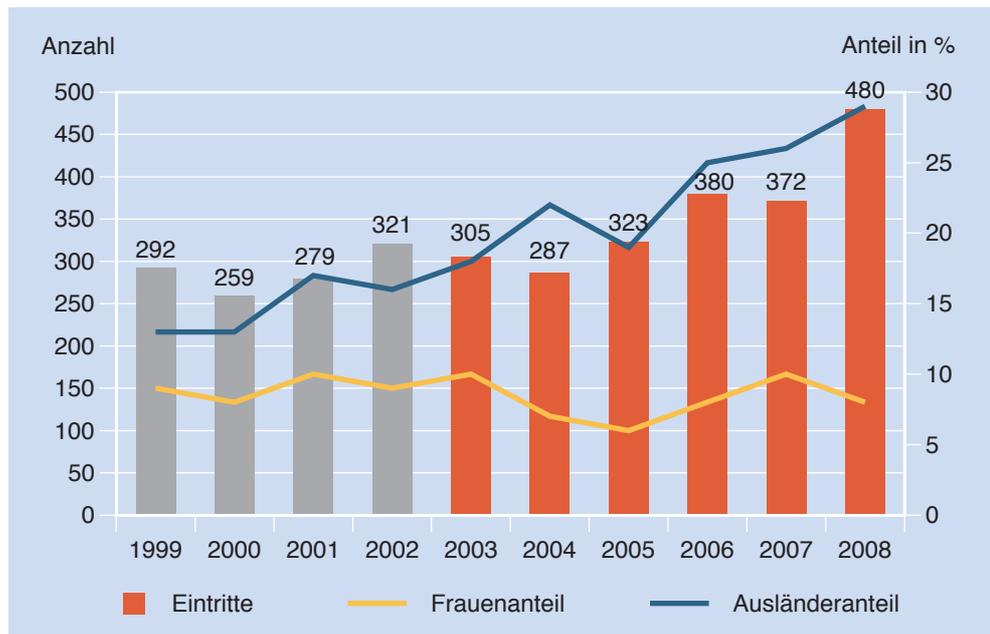
Anteil Bildungsausländer an Eintritten und Abschlüssen nahm 2008 weiter zu

Der *Ausländeranteil* an den Eintritten im Maschineningenieurwesen (*UH*) strebt seit Ende der 90er Jahre stetig aufwärts. 2008 wurde mit 29% Ausländern der höchste Wert der letzten 10 Jahre erreicht. Bei den Diplomen nahm der Ausländeranteil von 1999 bis 2003 tendenziell ab – mit einem zwischenzeitlichen Höhepunkt im Jahr 2002 (13%). Nach dem Tiefpunkt im Jahr 2003 (8%) nahm der Ausländeranteil erneut zu und erreichte 2008 mit 21% einen neuen Spitzenwert. An den *Fachhochschulen* war der Ausländeranteil in Maschinentechnik an den Eintritten 2007 (7%) wie auch bei den Diplomen (12%) klar tiefer als an den universitären Hochschulen (vgl. Abb. 50).

2008 Spitzenwert bei Doktoraten, keine Abschlüsse in universitärer Weiterbildung

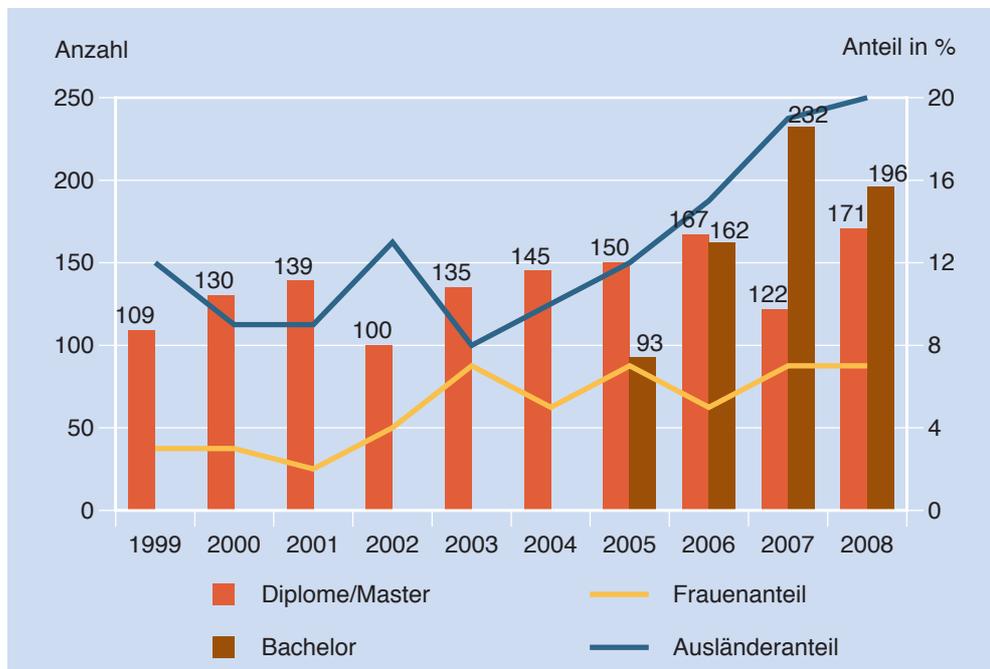
Im Jahr 2008 *promovierten* im Fach Maschineningenieurwesen 90 Personen. Dies ist der höchste Wert der letzten zehn Jahre. Seit 1999 schwankte die Anzahl der Doktorate stark. Ab 2007 kletterte sie auf ein deutlich höheres Niveau. Wie in den vorhergehenden Jahren wurden im Maschineningenieurwesen auch 2008 keine Weiterbildungs-, Vertiefungs- oder Nachdiplomstudien abgeschlossen.

Abbildung 72: Eintritte* im Maschineningenieurwesen an universitären Hochschulen, Frauenanteil, Ausländeranteil, 1999 - 2008



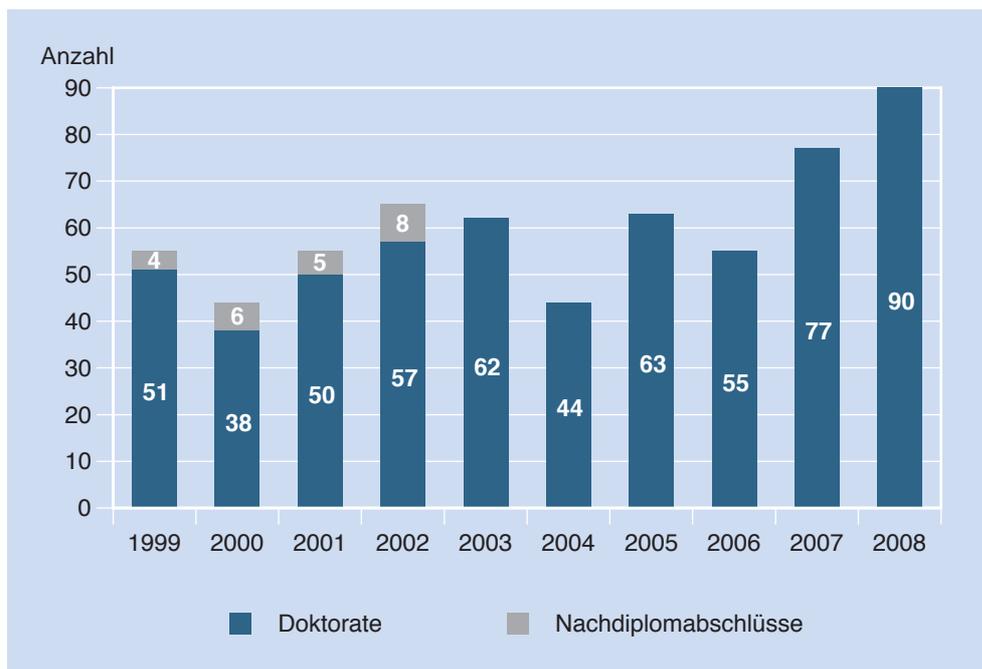
Quelle: BFS; *Bis und mit 2002: Studienanfänger auf Vordiplomstufe (grau dargestellt); ab 2003: Eintritte auf Stufen Diplom/Lizentiat und Bachelor.

Abbildung 73: Abschlüsse* im Maschineningenieurwesen an universitären Hochschulen, Frauenanteil, Ausländeranteil, 1999 - 2008



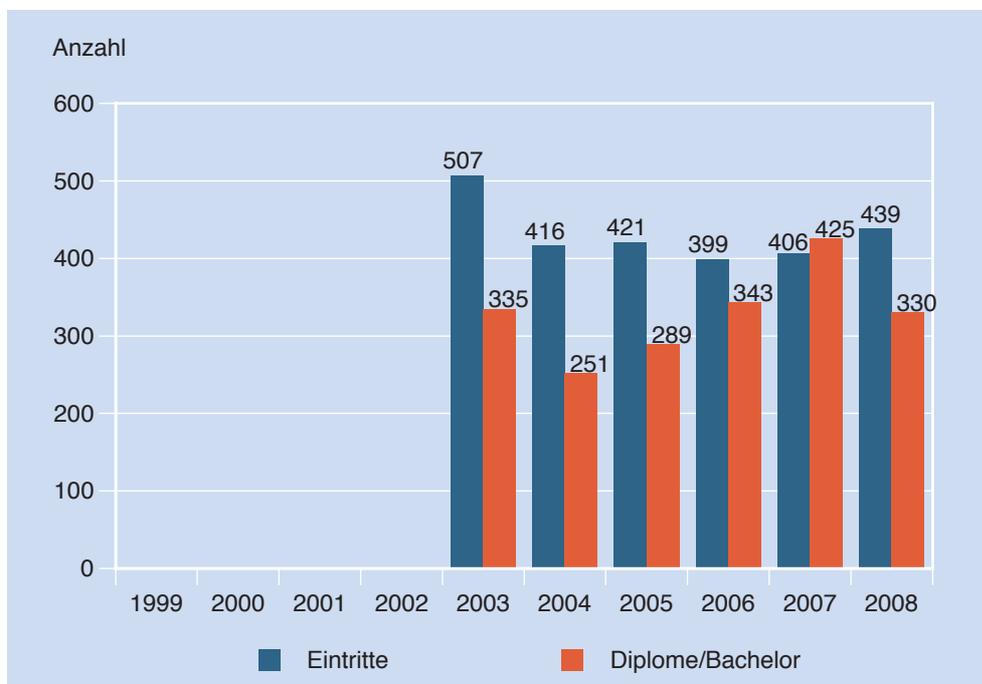
Quelle: BFS; *Diplome/Master: bis und mit 2003 nur Diplome; danach Diplome und Master aggregiert. Die Frauen- und Ausländeranteile beziehen sich ab 2004 ebenfalls auf Diplome/Master aggregiert.

Abbildung 74: Doktorate und Nachdiplomabschlüsse im Maschineningenieurwesen an universitären Hochschulen, 1999 - 2008



Quelle: BFS; * Die Kategorie *Nachdiplomabschlüsse* wurde nur bis 2004 erhoben; danach wurden in der Statistik *universitäre Weiterbildung und Vertiefungs- und Spezialisierungsstudien* ausgewiesen (diese sind hier aber nicht von Bedeutung).

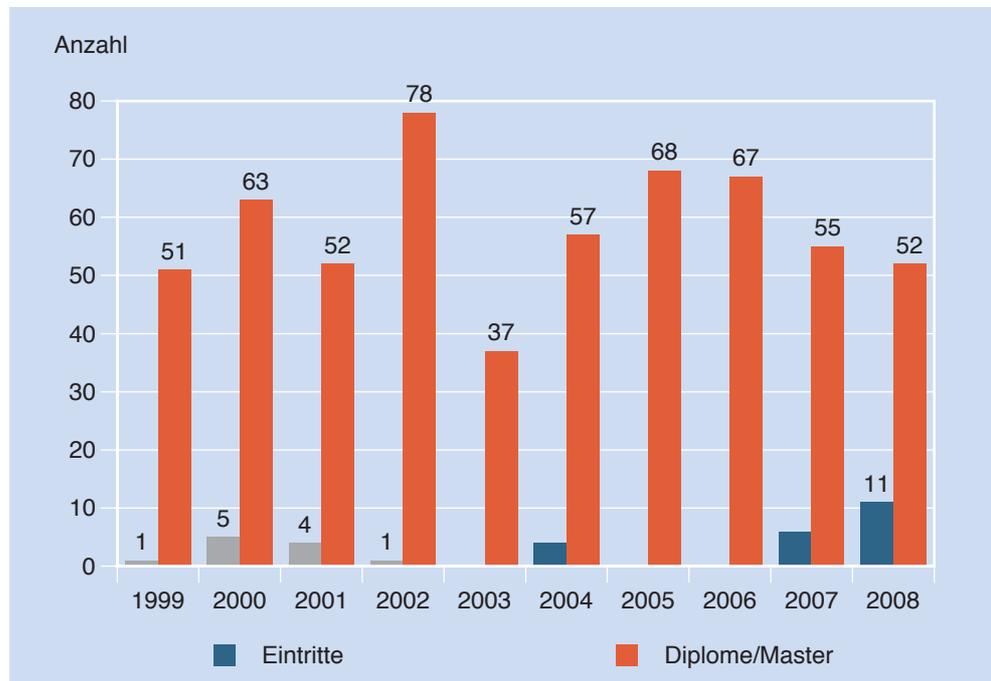
Abbildung 75: Eintritte und Diplome in Maschinentechnik* an Fachhochschulen, 2003 - 2008



Quelle: BFS; *Auf einen Zehnjahresvergleich muss hier aufgrund der Neueinteilung der Studiengänge an Fachhochschulen verzichtet werden; zur Vergleichbarkeit wurden bei den Diplomen 2003 die früheren Studiengänge *Maschinen- und Betriebstechnik allgemein* sowie die *Verfahrenstechnik* zusammengezählt.

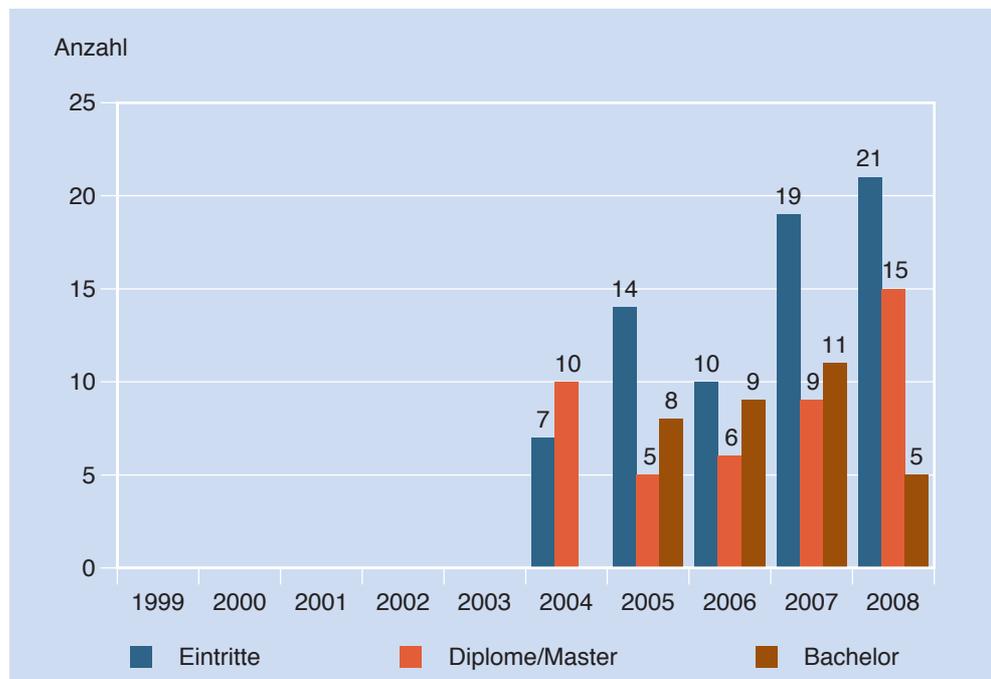
5.6 Weitere Fachrichtungen

Abbildung 76: Eintritte* und Abschlüsse** in **Betriebs- und Produktionswissenschaften** (nur universitäre Hochschulen), 1999 - 2008



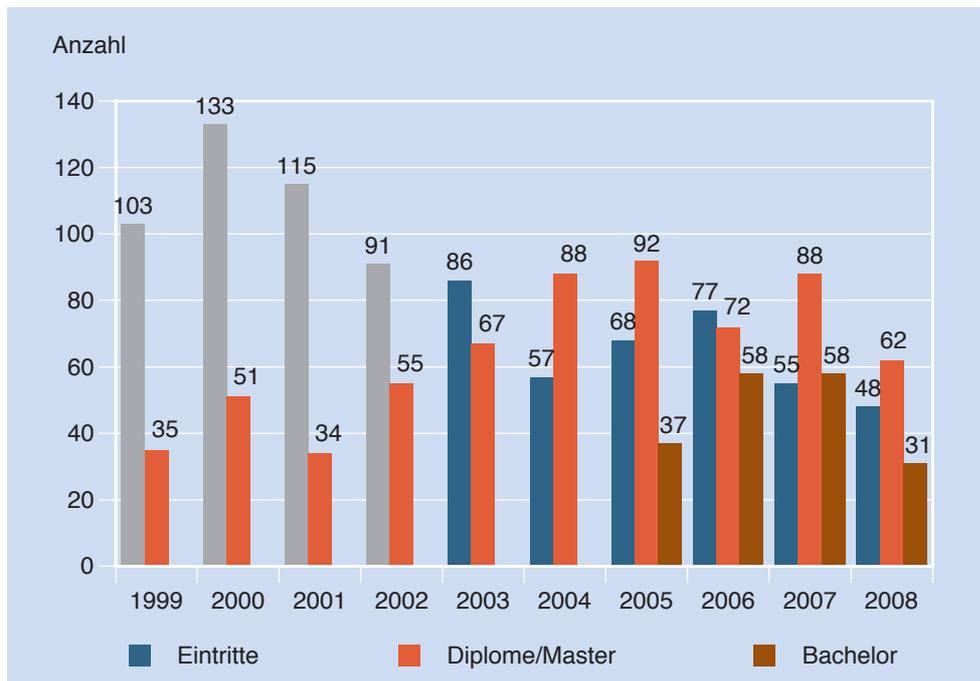
Quelle: BFS; *Bis und mit 2002: Studienanfänger auf Vordiplomstufe (grau dargestellt); ab 2003: Eintritte auf Stufen Diplom/Lizentiat und Bachelor; **Nur Diplome/Master; Bachelor wurden nicht verliehen.

Abbildung 77: Eintritte und Abschlüsse in **Chemieingenieurwesen*** (nur universitäre Hochschulen), 2004 - 2008*



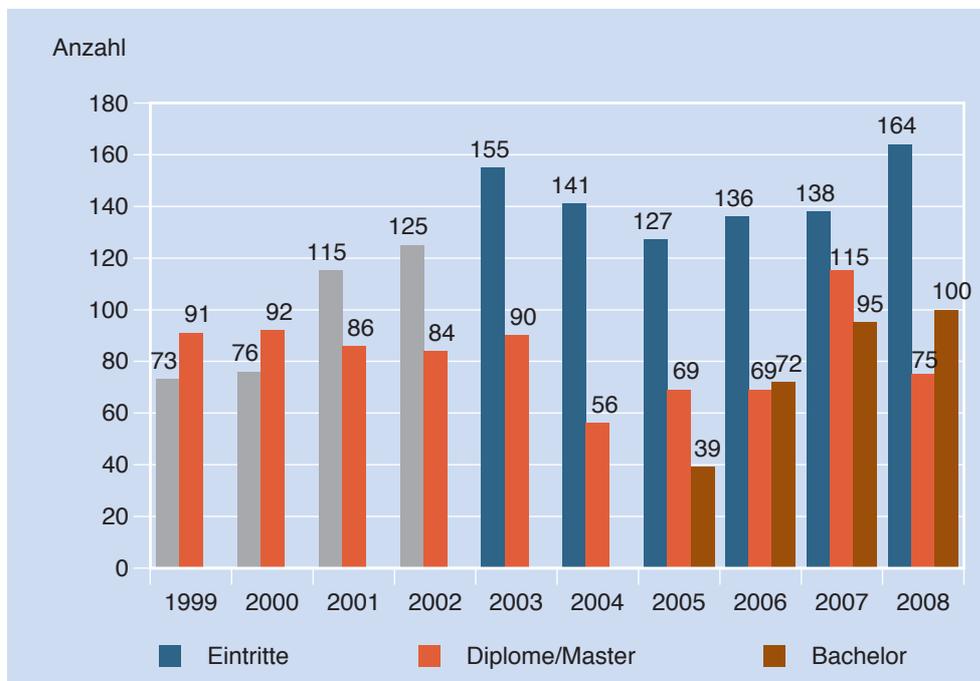
Quelle: BFS; *Aufgrund einer Neucodierung gilt die Chemie an der EPFL ab 2004 nicht mehr als Ingenieur-Fachrichtung, sondern als Naturwissenschaft und wird somit in den Statistiken der technischen Studiengänge nicht mehr ausgewiesen. Die Zeitreihe wurde daher ab 2004 neu angesetzt.

Abbildung 78: Eintritte* und Abschlüsse in **Kommunikationssysteme** (nur universitäre Hochschulen), 1999 - 2008



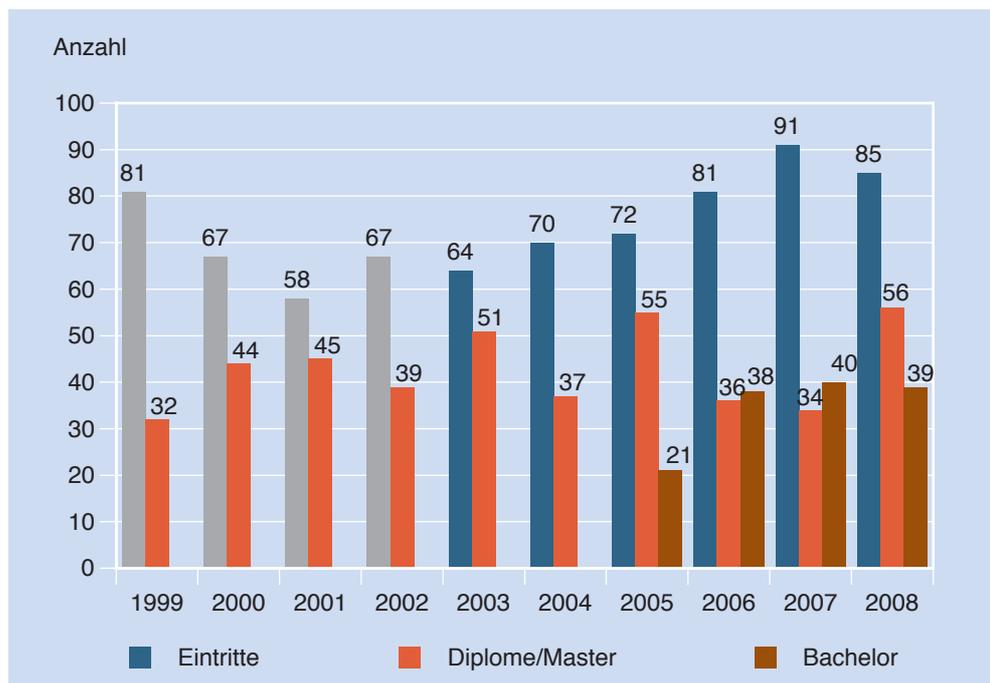
Quelle: BFS; *Bis und mit 2002: Studienanfänger auf Vordiplomstufe (grau dargestellt); ab 2003: Eintritte auf Stufen Diplom/Lizentiat und Bachelor.

Abbildung 79: Eintritte* und Abschlüsse in **Kulturtechnik und Vermessung** (nur universitäre Hochschulen), 1998 - 2008



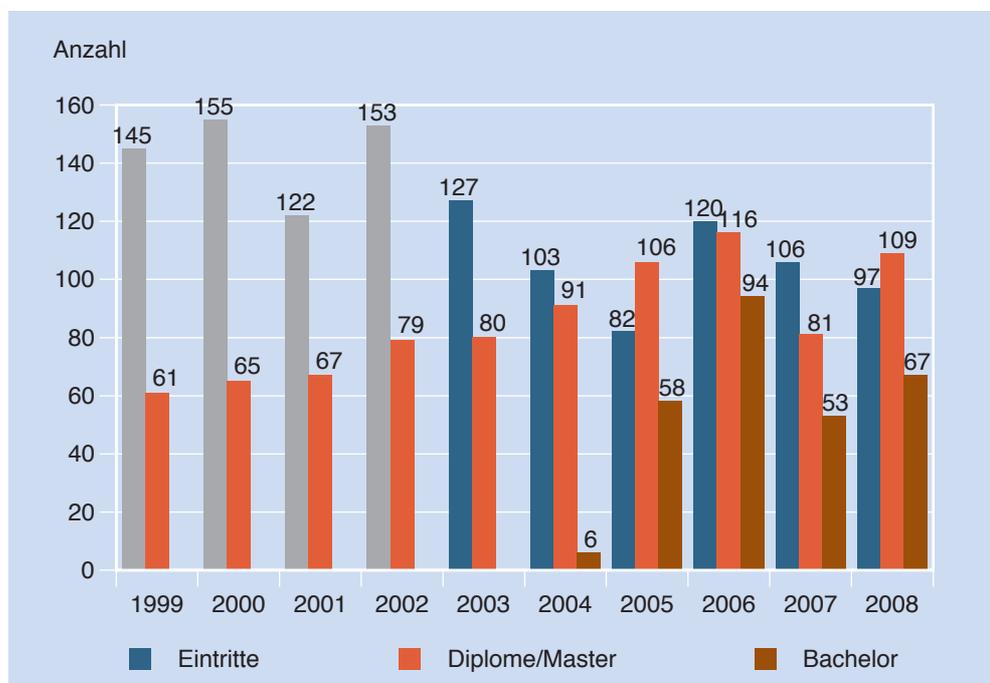
Quelle: BFS; *Bis und mit 2002: Studienanfänger/innen auf Vordiplomstufe (grau dargestellt); ab 2003: Eintritte auf Stufen Diplom/Lizentiat und Bachelor.

Abbildung 80: Eintritte* und Abschlüsse in **Materialwissenschaften** (nur universitäre Hochschulen), 1998 - 2008



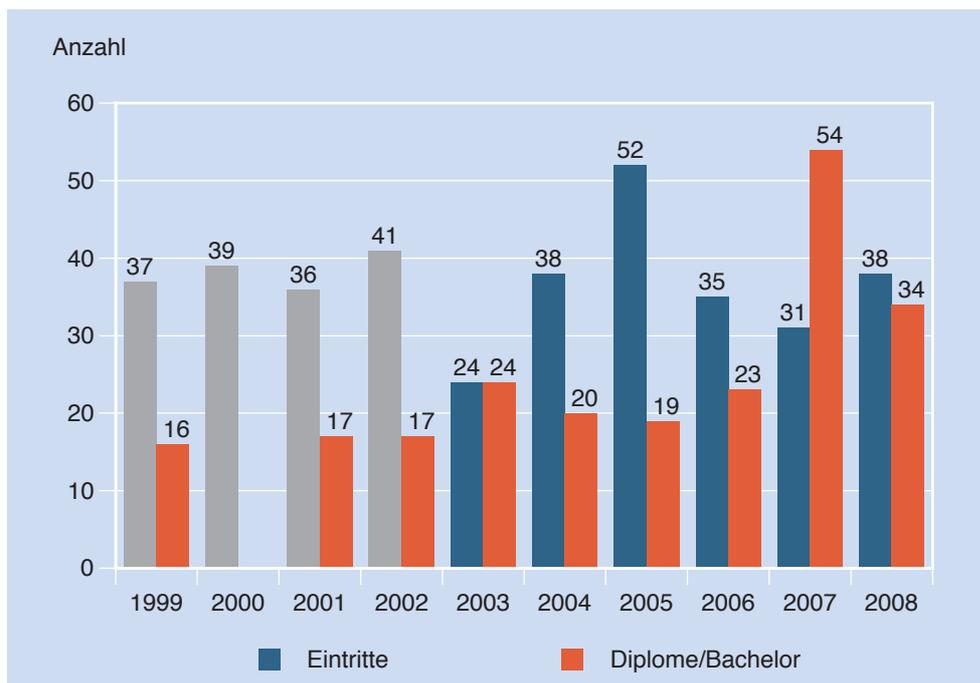
Quelle: BFS; *Bis und mit 2002: Studienanfänger auf Vordiplomstufe (grau dargestellt); ab 2003: Eintritte auf Stufen Diplom/Lizentiat und Bachelor.

Abbildung 81: Eintritte* und Abschlüsse in **Mikrotechnik** (nur universitäre Hochschulen), 1998 - 2008



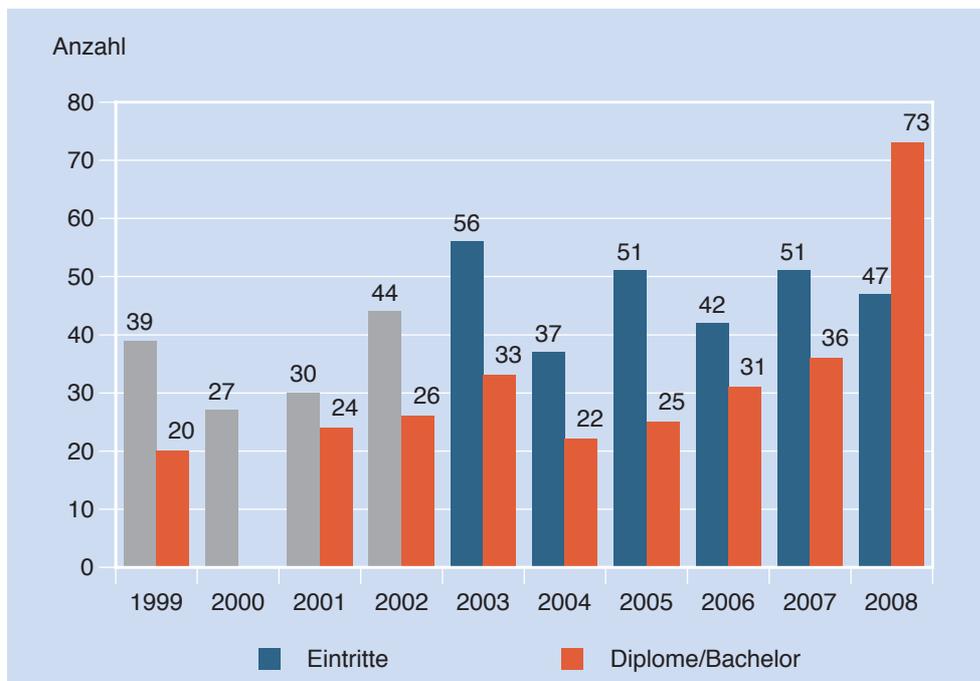
Quelle: BFS; *Bis und mit 2002: Studienanfänger auf Vordiplomstufe (grau dargestellt); ab 2003: Eintritte auf Stufen Diplom/Lizentiat und Bachelor.

Abbildung 82: Eintritte* und Abschlüsse in **Automobiltechnik** (nur Fachhochschulen), 1999 - 2008



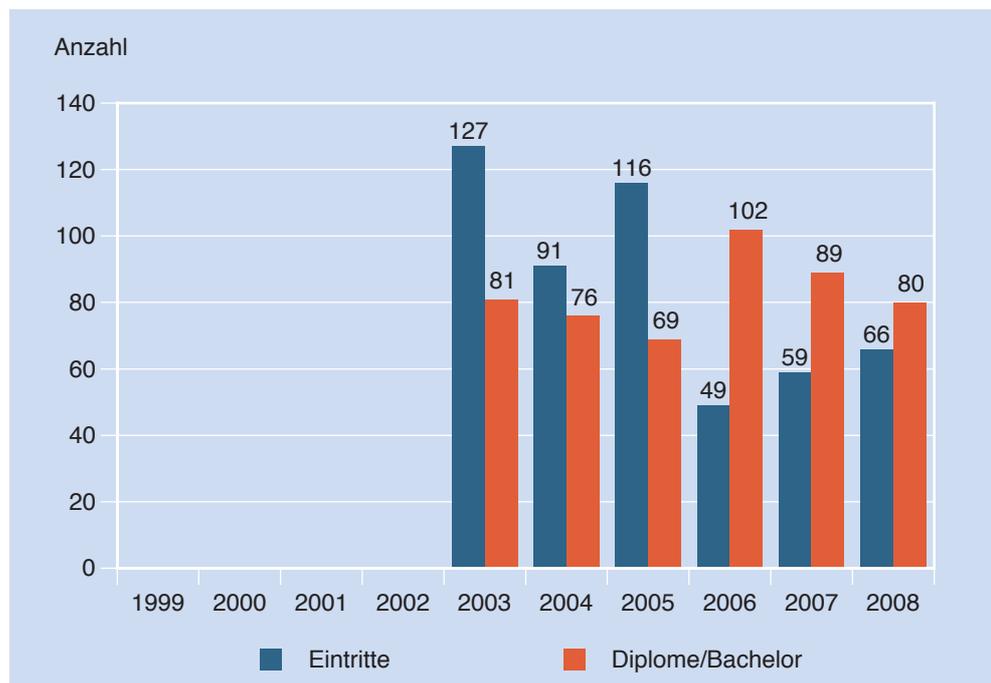
Quelle: BFS (Daten für Diplome 2000 nicht erhältlich); *Bis und mit 2002: Studienanfänger im 1. Studienjahr (grau dargestellt); ab 2003: Eintritte auf Diplomstufe. Ab 2008 ausschliesslich Bachelorabschlüsse.

Abbildung 83: Eintritte* und Abschlüsse in **Biotechnologie** (nur Fachhochschulen), 1999 - 2008



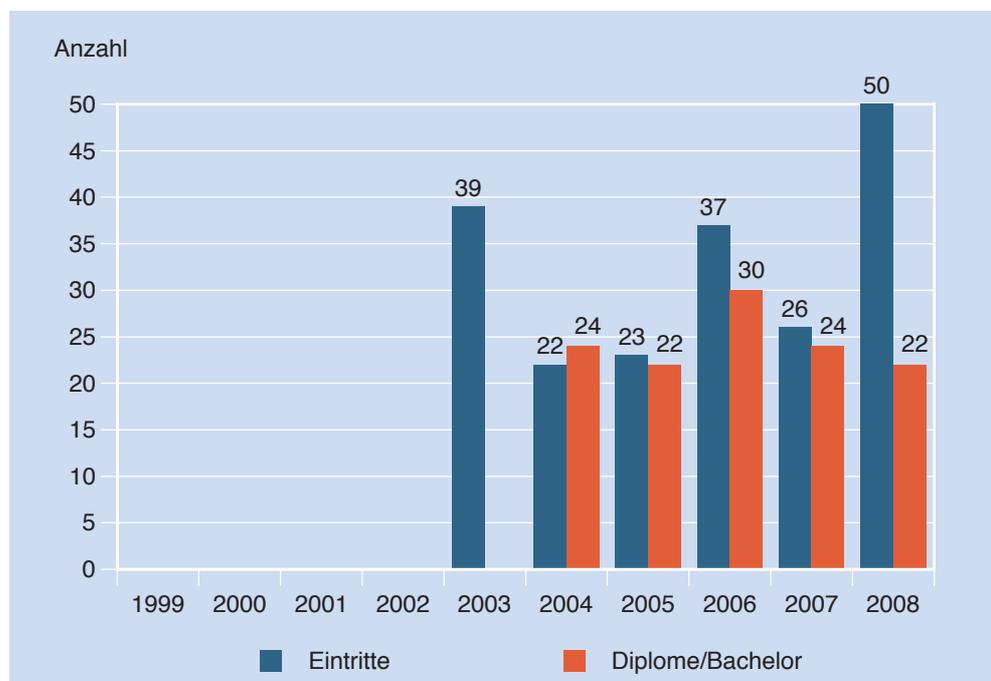
Quelle: BFS (Daten für Diplome 2000 nicht erhältlich); *Bis und mit 2002: Studienanfänger im 1. Studienjahr (grau dargestellt); ab 2003: Eintritte auf Diplomstufe. 2008 inklusive Bachelorabschlüsse

Abbildung 84: Eintritte und Abschlüsse in **Chemie*** (nur Fachhochschulen), 2003 - 2008



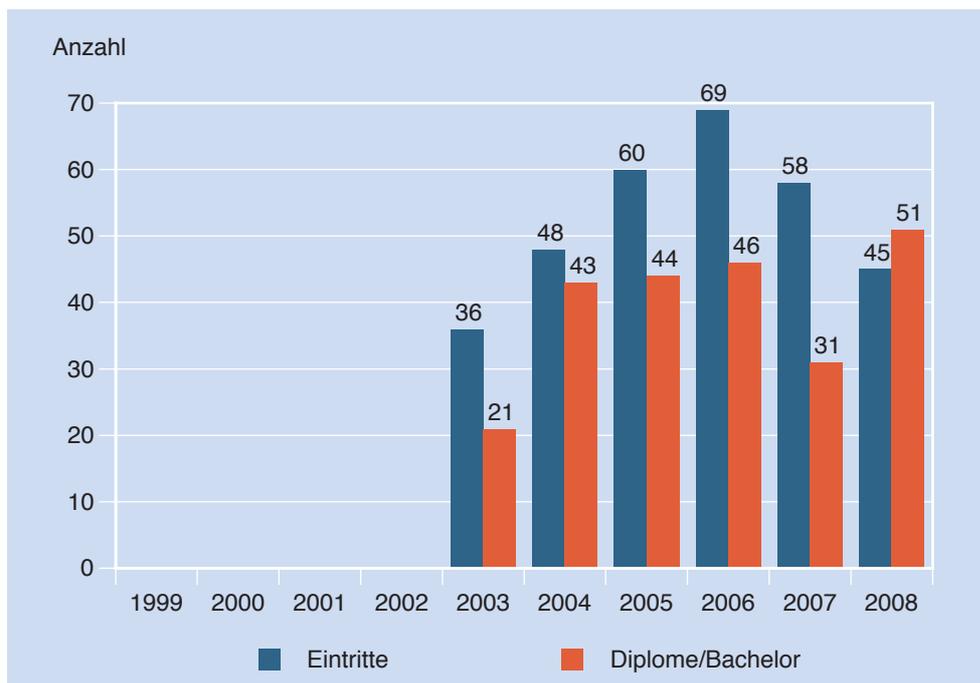
Quelle: BFS; *Nicht vergleichbar mit den Zahlen vor 2003, da *Chemie* vorher als Fachrichtung betrachtet wurde, der neben dem Studiengang *Chemie* auch die *Verfahrenstechnik* angehörte; letztere wird seit der Umklassierung der *Maschinentechnik* zugerechnet. 2008 inklusive Bachelorabschlüsse.

Abbildung 85: Eintritte und Abschlüsse in **Gebäudetechnik*** (nur Fachhochschulen), 2003 – 2008



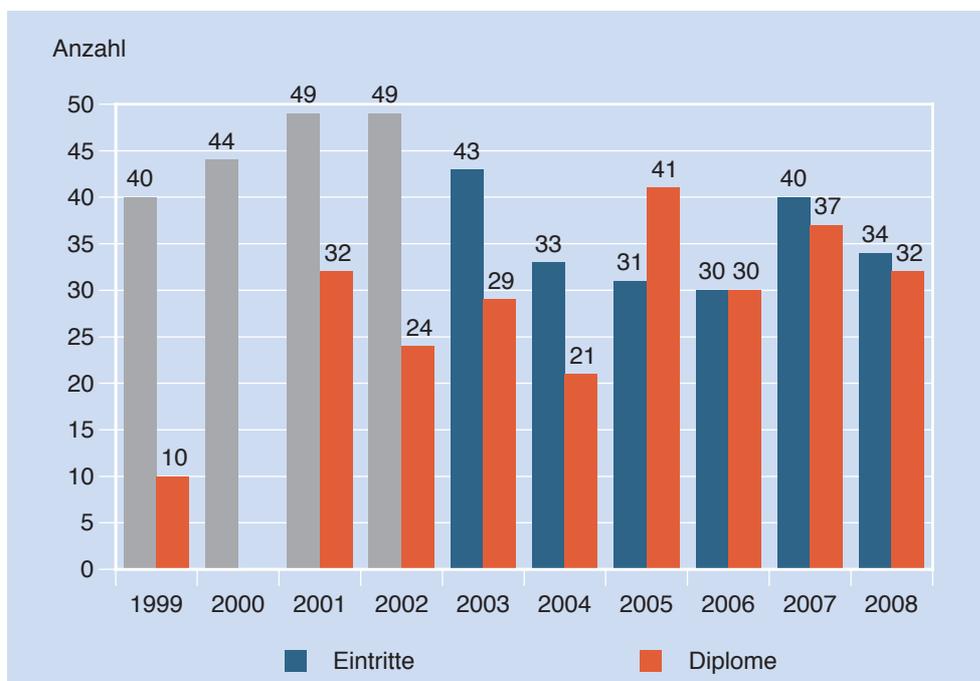
Quelle: BFS; *War vor der Neueinteilung der FH-Studiengänge 2004 in der Fachrichtung *Maschineningenieurwesen* enthalten. Die Zahlen 2003 beziehen sich auf den ehem. Studiengang *Heizung, Lüftung, Klima*. Ab 2008 ausschliesslich Bachelorabschlüsse.

Abbildung 86: Eintritte und Abschlüsse in **Geomatik*** (nur Fachhochschulen), 2003 - 2008



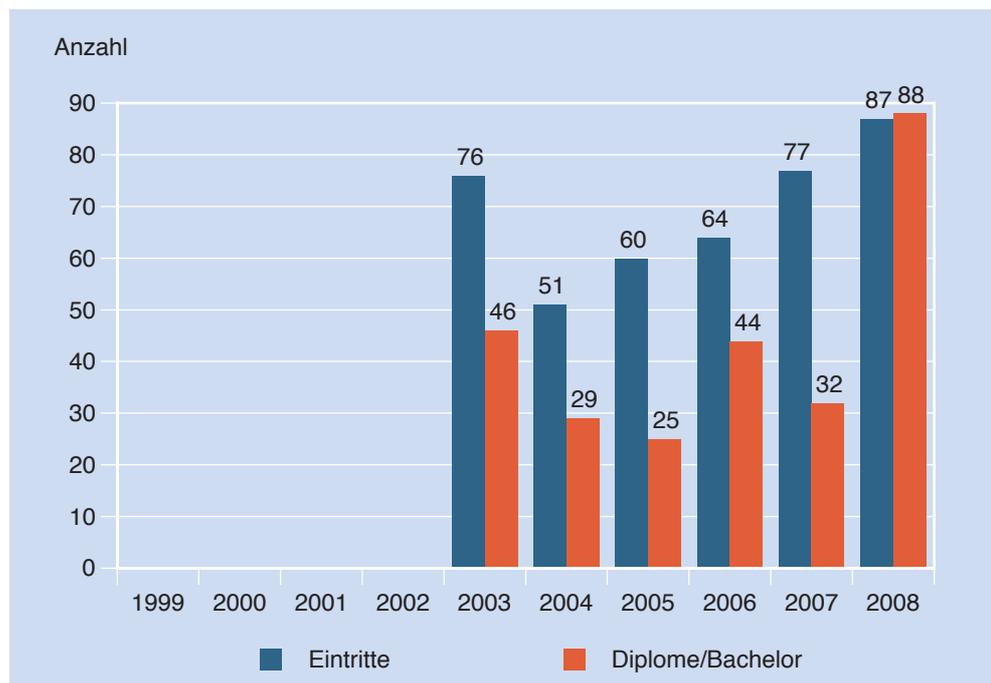
Quelle: BFS; *War vor der Neueinteilung der FH-Studiengänge 2004 in der Fachrichtung *Planung und Geomatik* enthalten. Die Zahlen 2003 beziehen sich bereits ausschliesslich auf den Studiengang *Geomatik*. 2008 inklusive Bachelor.

Abbildung 87: Eintritte* und Abschlüsse in **Holztechnik** (nur Fachhochschulen), 1999 - 2008



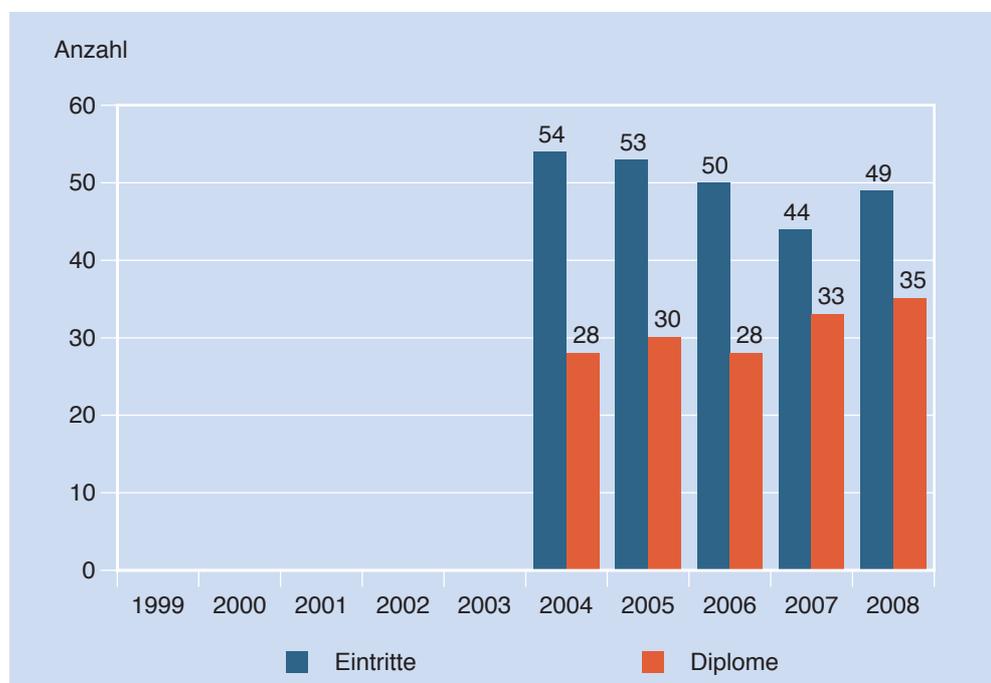
Quelle: BFS (Daten für Diplome 2000 nicht erhältlich); *Bis und mit 2002: Studienanfänger im 1. Studienjahr (grau dargestellt); ab 2003: Eintritte auf Diplomstufe.

Abbildung 88: Eintritte und Abschlüsse in **Lebensmitteltechnologie** (nur Fachhochschulen), 2003 - 2008



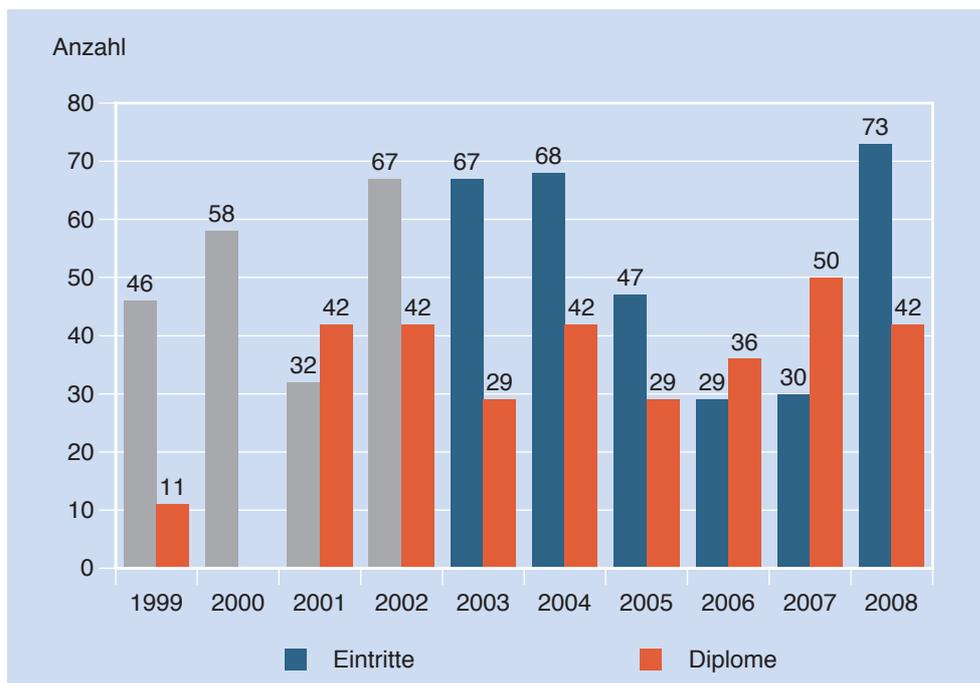
Quelle: BFS. 2008 inklusive Bachelor.

Abbildung 89: Eintritte und Abschlüsse in **Life Technologies*** (nur Fachhochschulen), 2004 - 2008



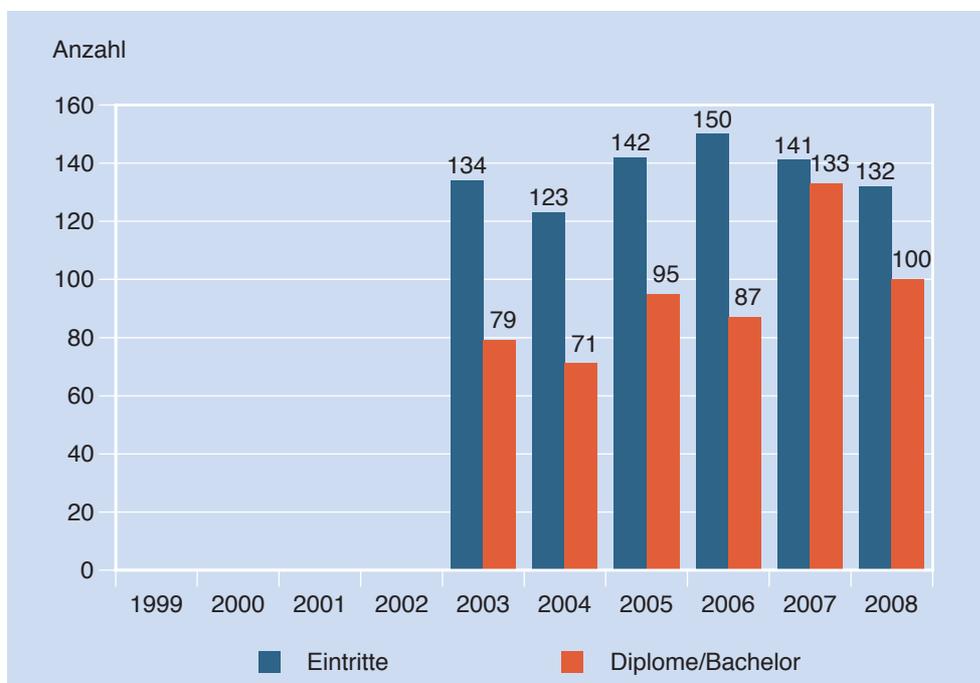
Quelle: BFS; *2004 neu geschaffener Studiengang. Umbenennung von *Life Sciences* in *Life Technologies*.

Abbildung 90: Eintritte* und Abschlüsse in **Medieningenieurwesen**** (nur Fachhochschulen), 1998 – 2008



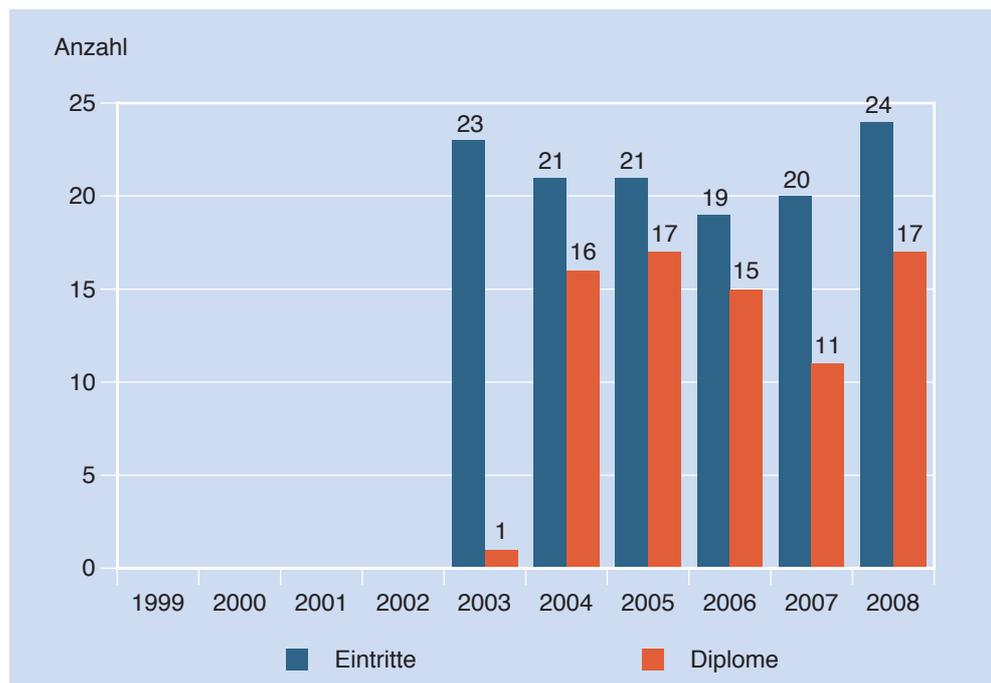
Quelle: BFS (Daten für Diplome 2000 nicht erhältlich); *Bis und mit 2002: Studienanfänger im 1. Studienjahr (grau dargestellt); ab 2003: Eintritte auf Diplomstufe. **Ehemals *Drucktechnik*.

Abbildung 91: Eintritte und Abschlüsse in **Mikrotechnik*** (nur Fachhochschulen), 2003 - 2008



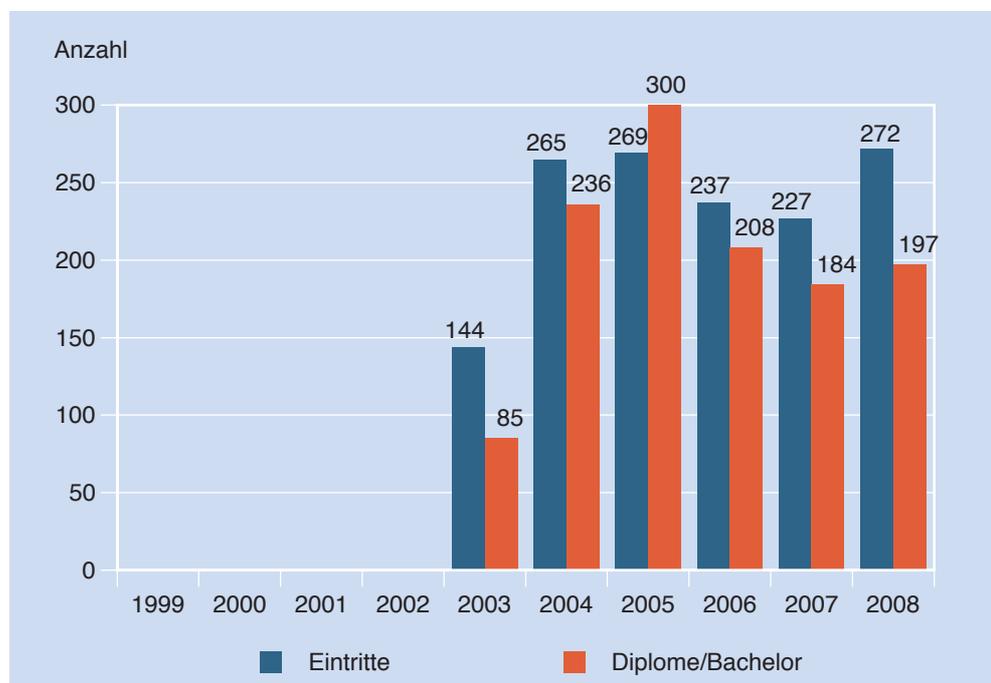
Quelle: BFS; *War vor der Neueinteilung der FH-Studiengänge 2004 in der Fachrichtung *Systemtechnik* enthalten. Die Zahlen 2003 beziehen sich auf den damaligen Studiengang *Mikrotechnik/Feinwerktechnik*. 2008 inklusive Bachelorabschlüsse.

Abbildung 92: Eintritte und Abschlüsse in **Oenologie** (nur Fachhochschulen), 2003 - 2008



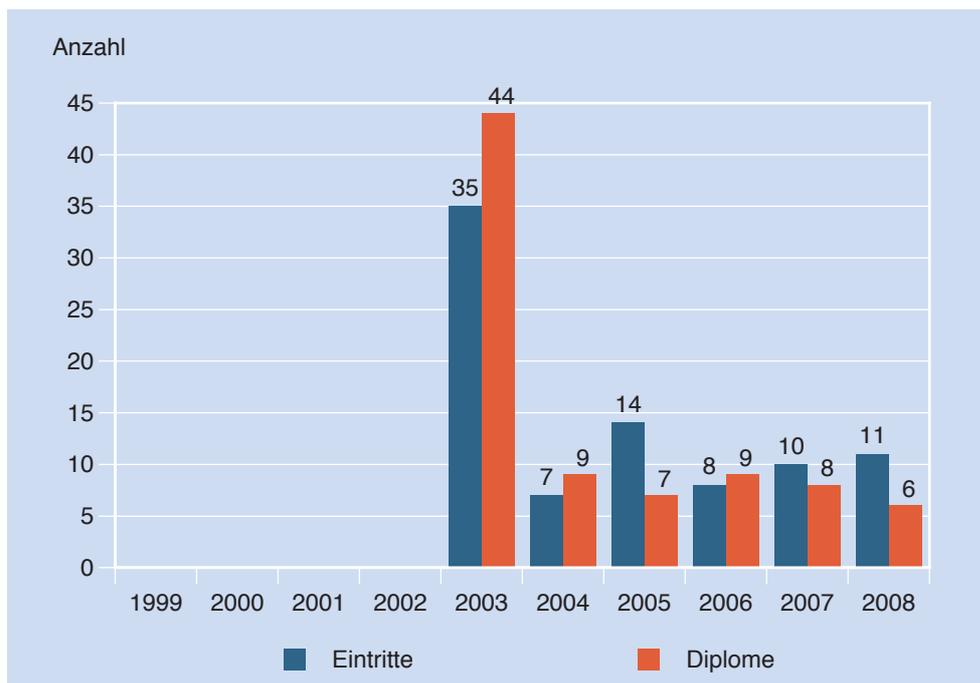
Quelle: BFS.

Abbildung 93: Eintritte und Abschlüsse in **Systemtechnik*** (nur Fachhochschulen), 2003 – 2008



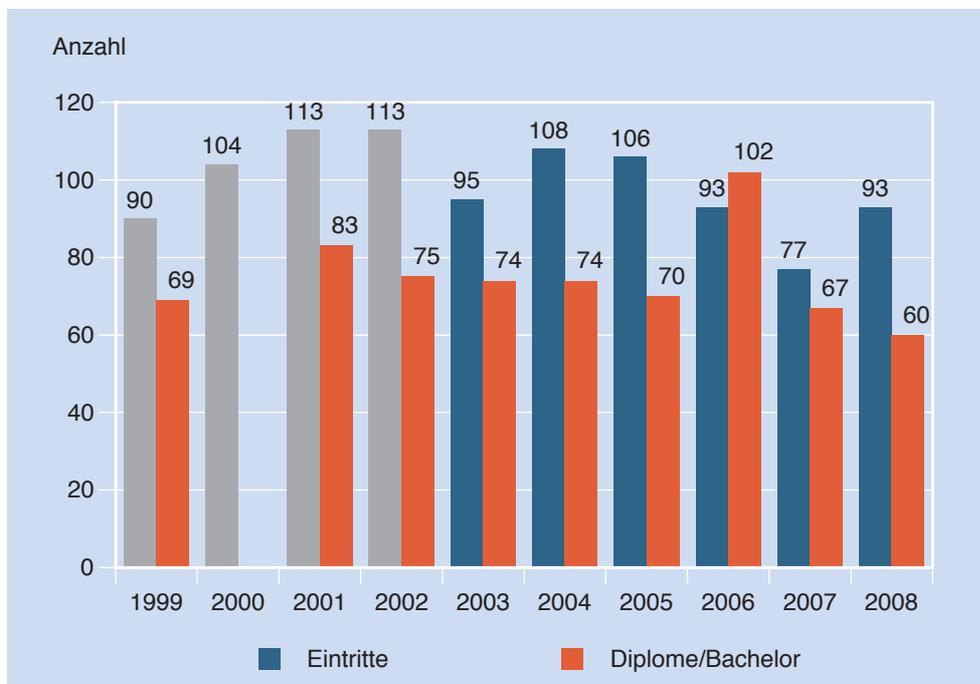
Quelle: BFS; *Aufgrund der Neuklassierung der Studiengänge 2004 ist ein Zehnjahresvergleich nicht möglich. Davor wurde Systemtechnik *als Fachrichtung* ausgewiesen und umfasste als solche die Studiengänge Mikrotechnik/Feinwerktechnik, Physikalische Technik sowie Systemtechnik allgemein; nach der neuen FH-Klassierung ist Systemtechnik ein Studiengang innerhalb der Fachrichtung *Technik und IT* und entspricht dem früheren Studiengang Systemtechnik allgemein. Die Zahlen 2003 beziehen sich auf den ehem. Studiengang *Systemtechnik allgemein*. 2008 inklusive Bachelorabschlüsse.

Abbildung 94: Eintritte und Abschlüsse in **Technischem Projektmanagement in Mechatronik*** (nur Fachhochschulen), 2003 – 2008



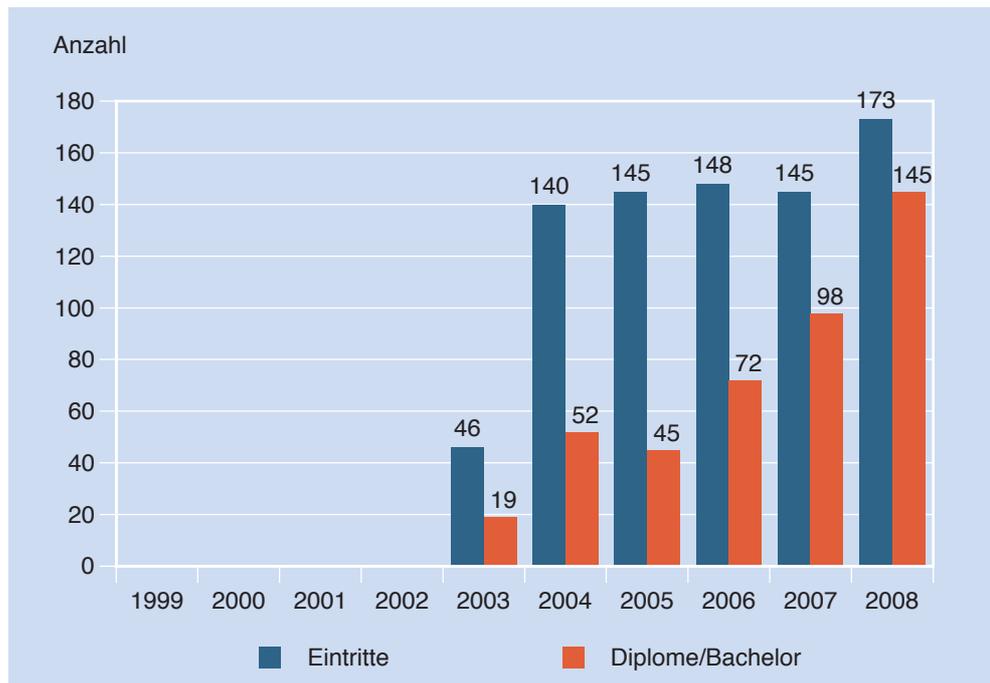
Quelle: BFS; *War vor der Neueinteilung der FH-Studiengänge 2004 in der Fachrichtung *Maschineningenieurwesen* enthalten. Die Zahlen 2003 beziehen sich auf den damaligen Studiengang *Mechatronik*.

Abbildung 95: Eintritte* und Abschlüsse in **Telekommunikation** (nur Fachhochschulen), 1999 - 2008



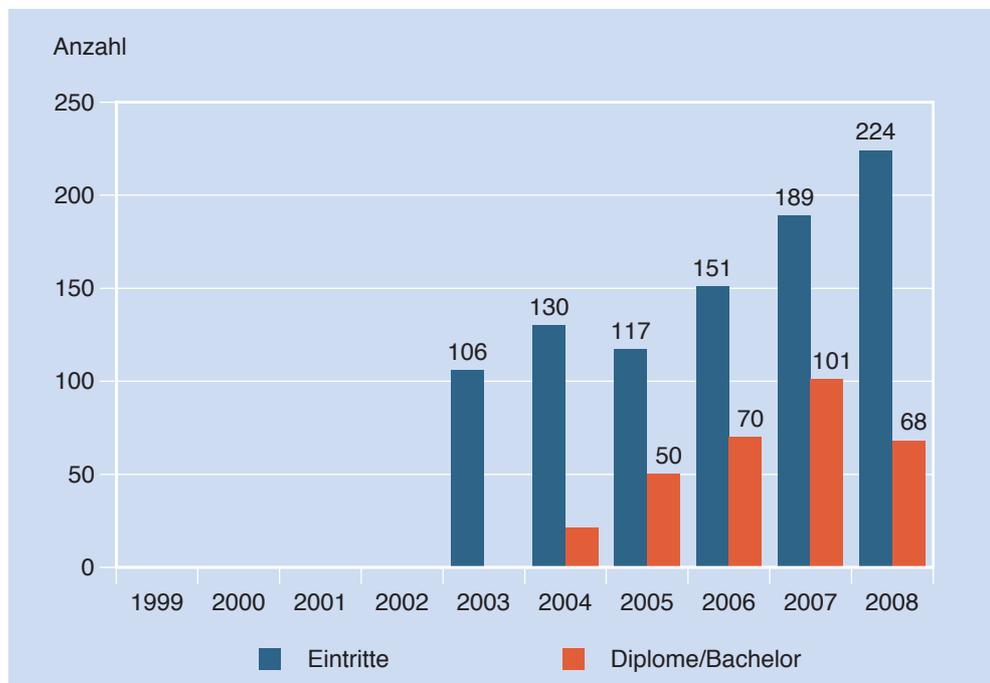
Quelle: BFS (Daten für Diplome 2000 nicht erhältlich); * Bis und mit 2002: Studienanfänger im 1. Studienjahr (grau dargestellt); ab 2003: Eintritte auf Diplomstufe. 2008 inklusive Bachelorabschlüsse.

Abbildung 96: Eintritte und Abschlüsse in **Umweltingenieurwesen** (nur Fachhochschulen), 2003 – 2008

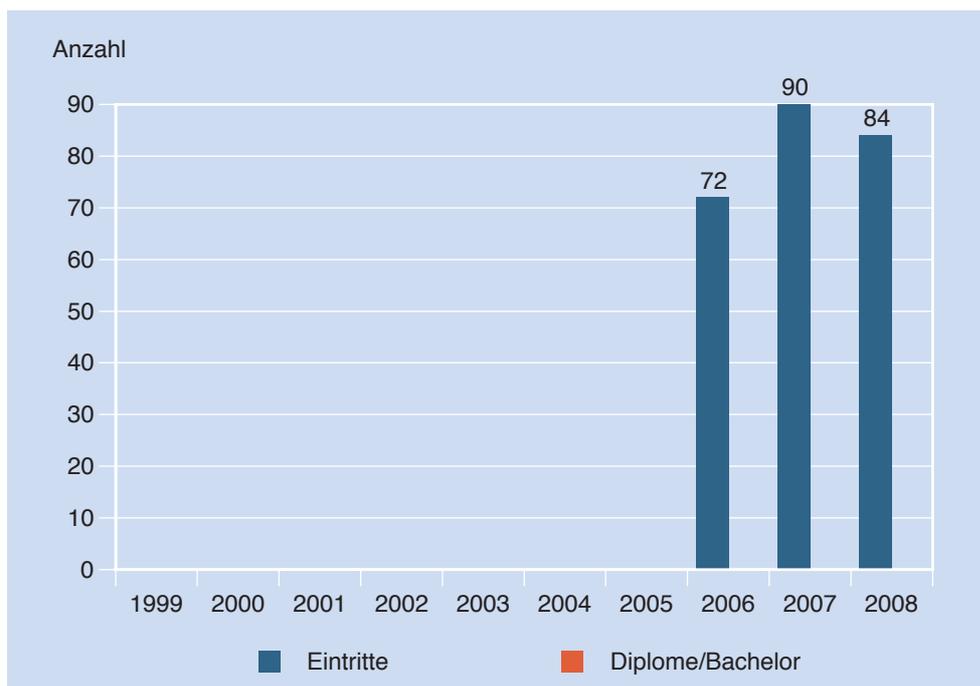


Quelle: BFS. 2008 inklusive Bachelorabschlüsse.

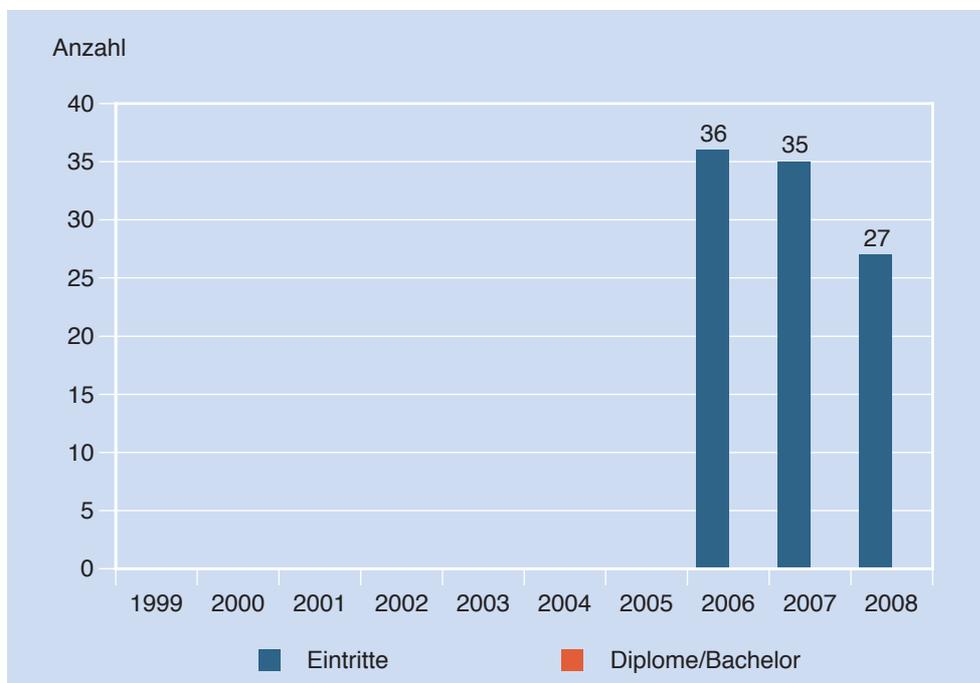
Abbildung 97: Eintritte und Abschlüsse in **Wirtschaftsingenieurwesen*** (nur Fachhochschulen), 2003 - 2008



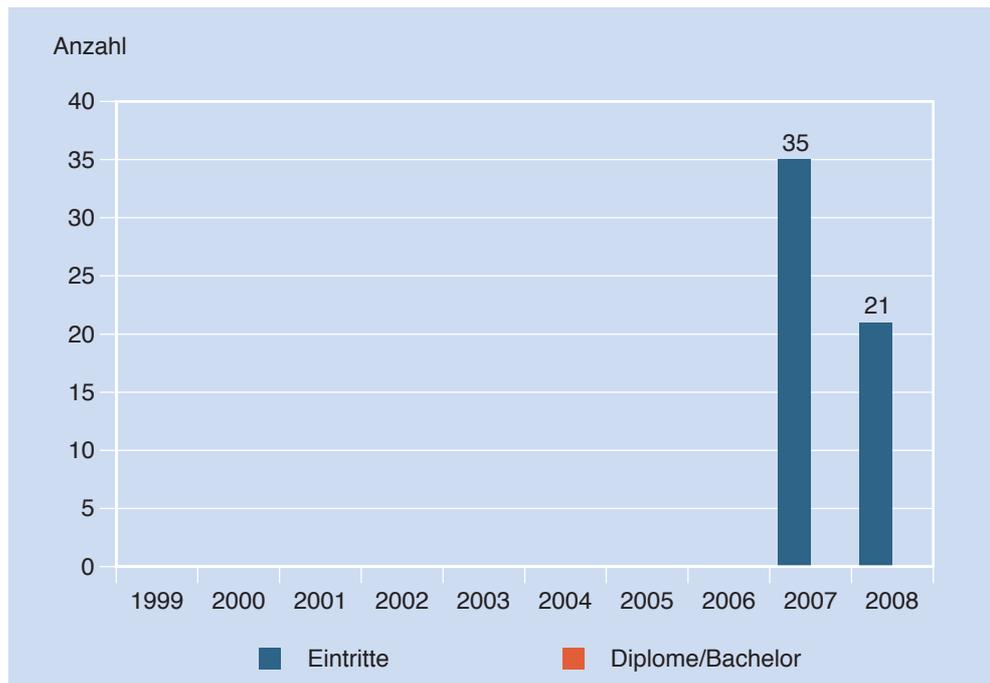
Quelle: BFS; *War vor der Neueinteilung der FH-Studiengänge 2004 in der Fachrichtung *Maschineningenieurwesen* enthalten. 2008 inklusive Bachelorabschlüsse.

Abbildung 98: Eintritte in **Aviatic** (nur Fachhochschulen), 2006 – 2008

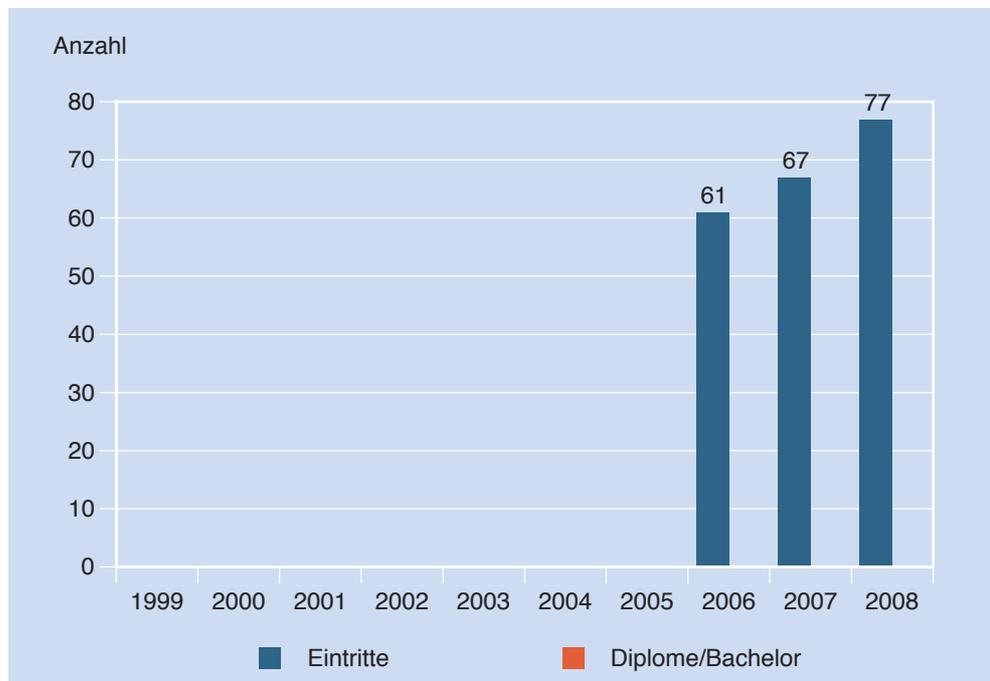
Quelle: BFS

Abbildung 99: Eintritte in **Ingenieur-Designer** (nur Fachhochschulen), 2006 – 2008

Quelle: BFS

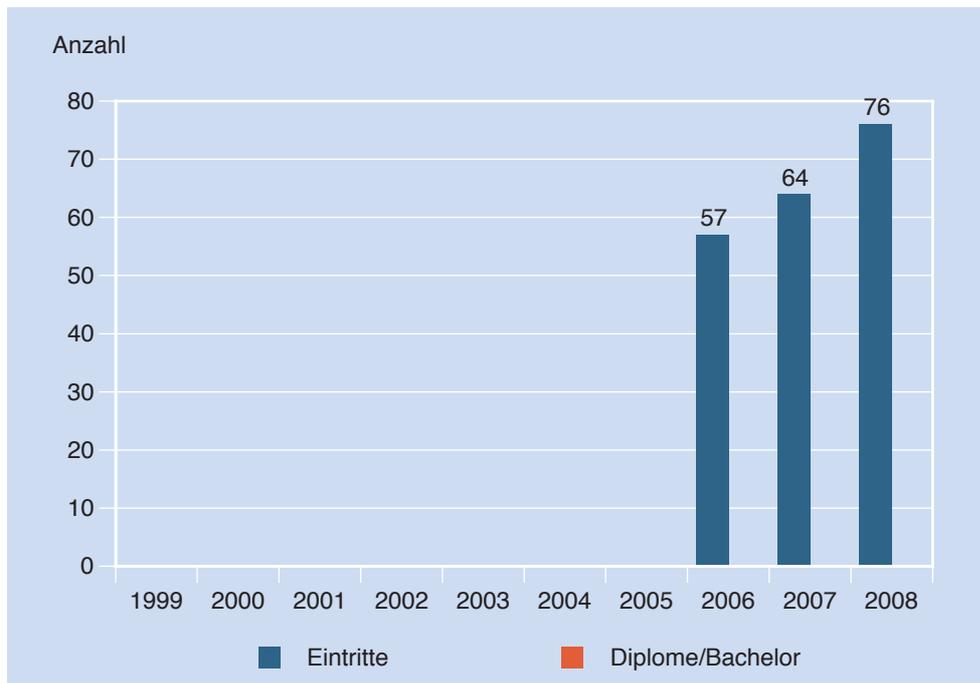
Abbildung 100: Eintritte in **Optometrie** (nur Fachhochschulen), 2008

Quelle: BFS

Abbildung 101: Eintritte in **Molecular Life Sciences** (nur Fachhochschulen), 2006 – 2008

Quelle: BFS

Abbildung 102: Eintritte in **Life Science Technologies** (nur Fachhochschulen), 2006 – 2008



Quelle: BFS.

6. Ingenieurabsolventen im Berufsleben

Die folgenden Abschnitte beschreiben Aspekte des *Berufseinstiegs von Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Fachrichtungen*. Es wird gezeigt, in welchen *Bereichen* Absolventen von universitären Hochschulen und Fachhochschulen unmittelbar nach Studienabschluss beschäftigt sind und in welchen *beruflichen Positionen* sie ins Berufsleben eingegliedert werden. Schliesslich wird dargestellt, über welches durchschnittliche *Bruttojahreseinkommen* die jungen Ingenieure verfügen. Das Augenmerk liegt jeweils auf einem Vergleich zwischen universitären Hochschulen und Fachhochschulen.

Den Analysen liegen Daten der alle zwei Jahre vom Bundesamt für Statistik (BFS)²⁶ durchgeführten Absolventenbefragung zugrunde. Für die vorliegende Studie wurde eine Spezialauswertung der Absolventendaten aus dem Jahr 2007 durchgeführt.

6.1 Beschäftigungsbereiche von Absolventen

Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Fachrichtungen beginnen ihre berufliche Laufbahn hauptsächlich in dem heterogenen *Beschäftigungsbereich Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen* (vgl. Abb. 103). 37% aller Absolventen *universitärer Hochschulen* sind in diesem Beschäftigungsbereich tätig. Vor allem die Absolventen des Fachbereichs Bauwesen und Geodäsie findet man dort (68%).²⁷ Innerhalb des Beschäftigungsbereichs verteilen sich die Absolventen auf unterschiedliche *Tätigkeitsfelder*. So sind die Abgänger von Bauwesen und Geodäsie zu 99% in einem Architektur- oder Ingenieurbüro tätig und beschäftigen sich mit technischen, physikalischen oder chemischen Untersuchungen. Absolventen des Maschinen- und Elektroingenieurwesens sind zu 65% in Architektur- und Ingenieurbüros tätig bzw. mit technischen, physikalischen und chemischen Untersuchungen befasst und zu 24% verwalten oder führen sie Unternehmen und Betriebe bzw. sind in der Unternehmensberatung tätig.

Ein weiterer bedeutender Beschäftigungsbereich für Absolventen der Ingenieurwissenschaften ist das *verarbeitende Gewerbe bzw. die Herstellung von Waren* (16%) – 39% der Maschinen- und Elektroingenieure arbeiten hier. Diese sind wiederum zu 23% mit der Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen und zu knapp 20% im Maschinenbau beschäftigt.

Der *dritthäufigste* Beschäftigungsbereich für Ingenieure ist *Erziehung und Unterricht* (12%). Für Informatik-Absolventen ist darüber hinaus der Beschäftigungsbereich *Information und Kommunikation* von grosser Bedeutung (43% aller Informatiker).

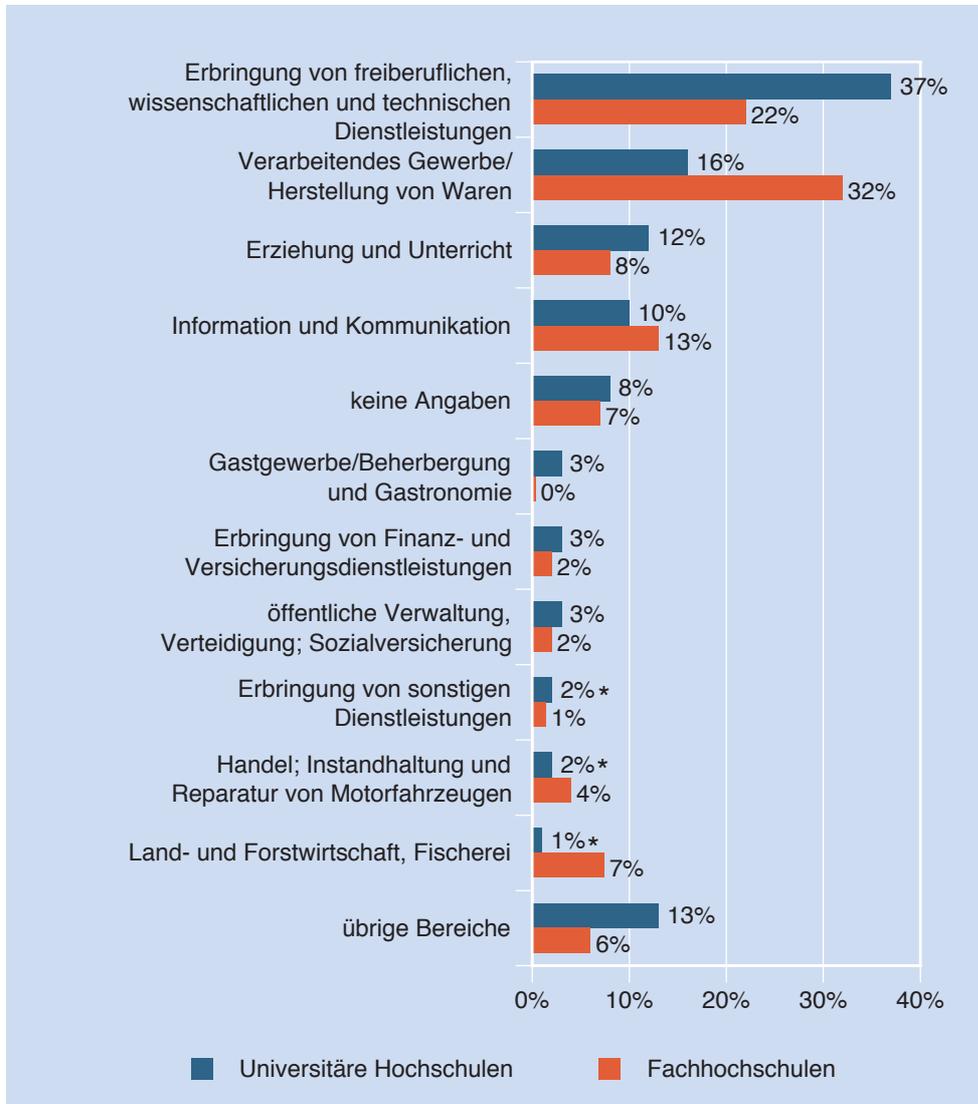
Bei den *Fachhochschulabsolventen* ist die Verteilung etwas anders: Hier ist der grösste Teil der Absolventen (32%) im Beschäftigungsbereich *verarbeitendes Gewerbe bzw. Herstellung von Waren* tätig, nur 22% arbeiten im Beschäftigungsbe-

²⁶ Siehe dazu Storni, Schmid 2008

²⁷ Zudem 24% der AbsolventInnen des Maschinen- und Elektroingenieurwesens, 16% der Agrar- und ForstwissenschaftlerInnen und 15% der InformatikerInnen.

reich *Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen*. Der dritt wichtigste Beschäftigungsbereich für FH-Absolventen ist *Information und Kommunikation* (13%), gefolgt von *Erziehung und Unterricht* (8%).

Abbildung 103: Beschäftigungsbereiche von Ingenieurabsolventen im ersten Berufsjahr, Vergleich universitäre Hochschulen (hier inkl. Agrar- und Forstwirtschaft) und Fachhochschulen 2007



Quelle: BFS; *zwischen sechs und zehn Fällen.

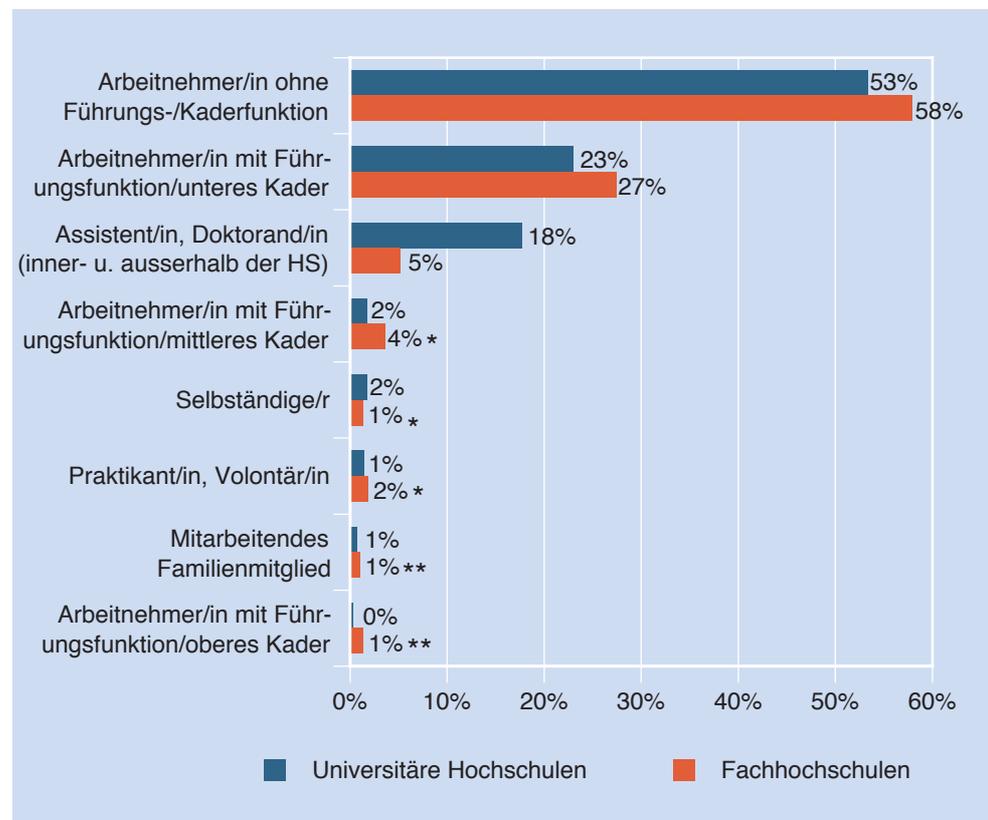
Von den Fachhochschulabgängern der Architektur, des Bau- und Planungswesen arbeitet der grösste Teil (62%) im Beschäftigungsbereich *Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen* – 98% davon in einem *Architektur- oder Ingenieurbüro*. Bei den Informatikern landen nur 12% der Abgänger in diesem Sammelsektor, der grösste Teil (40%) ist im Beschäftigungsbereich *Information und Kommunikation* tätig.

Die Abgänger in Technik (ohne Informatik) gehen – analog zu den Absolventen des Maschinen- und Elektroingenieurwesen (UH) – vorwiegend in das *verarbeitende Gewerbe bzw. die Herstellung von Waren* (50%), die Absolventen von Chemie und Life Sciences gehen ebenfalls grösstenteils (41%) in diesen Bereich. Die Technik-Absolventen sind dabei vorwiegend mit der Herstellung von Datenverar-

beitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen, mit Maschinenbau und mit der Herstellung von elektrischen Ausrüstungen befasst, Absolventen der Chemie und life sciences mit der Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln, pharmazeutischen und chemischen Erzeugnissen.

6.2 Berufliche Stellung

Abbildung 104: Berufliche Stellung der Ingenieurabsolventen ein Jahr nach Studienabschluss, Vergleich universitäre Hochschulen (hier inkl. Agrar- und Forstwirtschaft) und Fachhochschulen 2007



Quelle: BFS; *zwischen sechs und zehn Fälle; **weniger als sechs Fälle.

Abbildung 104 illustriert die berufliche Stellung, die Ingenieurabsolventen ein Jahr nach ihrem Studienabschluss innehaben. Der Grossteil der Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Fachrichtungen agiert im ersten Berufsjahr in *Angestelltenposition ohne Führungs-/Kaderfunktion*. Dabei sind relativ gesehen mehr Fachhochschulabsolventen in einer Angestelltenposition ohne Führungsfunktion beschäftigt (58%) als Absolventen der universitären Hochschulen (53%). Auch bekleiden Fachhochschulabsolventen häufiger Führungsfunktionen im unteren Kader (27%) als Abgänger von universitären Hochschulen (23%) und sind im mittleren und oberen Kader anteilmässig stärker vertreten (4% bzw. 1%) als Absolventen universitärer Hochschulen (2% resp. 0%). Dagegen haben Berufseinsteiger mit universitärem Hochschuldiplom viel *häufiger Assistenz- und Doktorandenstellen* (18%) inne als ihre Fachhochschulkollegen (5%). Der Einstieg ins Berufsleben als *Selbständige* kommt relativ selten vor. Auch schnuppern nur wenige Absolventen von universitären Hochschulen und Fachhochschulen zunächst *in einem Praktikum oder Vo-*

lontariat in den Beruf hinein. Insgesamt hat sich die berufliche Stellung der Ingenieurabsolventen im Vergleich zu den Befragten von 2005 ganz leicht verschlechtert (vgl. Umbach-Daniel et al. 2008): Zwar waren die damals befragten Absolventen auch zu rund 50% am häufigsten als Angestellte ohne Führungsfunktion tätig, aber 5% der Universitäts- und 7% der Fachhochschulabsolventen waren bereits im mittleren Kader und 1% (UH) bzw. 2% (FH) im oberen Kader beschäftigt.

Bezüglich der einzelnen Fachbereiche fällt auf, dass Universitätsabsolventen von Bauwesen und Geodäsie (33%) sowie Maschinen- und Elektroingenieurwesen (23%) besonders häufig bereits dem unteren Kader angehören; dies trifft auch auf FH-Absolventen von Architektur, Bau- und Planungswesen (40%), Technik (27%) sowie Chemie und Life Sciences (35%) zu. FH-Absolventen von Architektur, Bau- und Planungswesen sowie Chemie und Life Sciences sind zudem zu 5% bzw. 10% im oberen Kader tätig.

Informatiker (21%) und Maschinen- und Elektroingenieure (22%) von universitären Hochschulen sind im Vergleich zu den anderen Ingenieurabsolventen häufig als Assistenten und Doktoranden tätig.

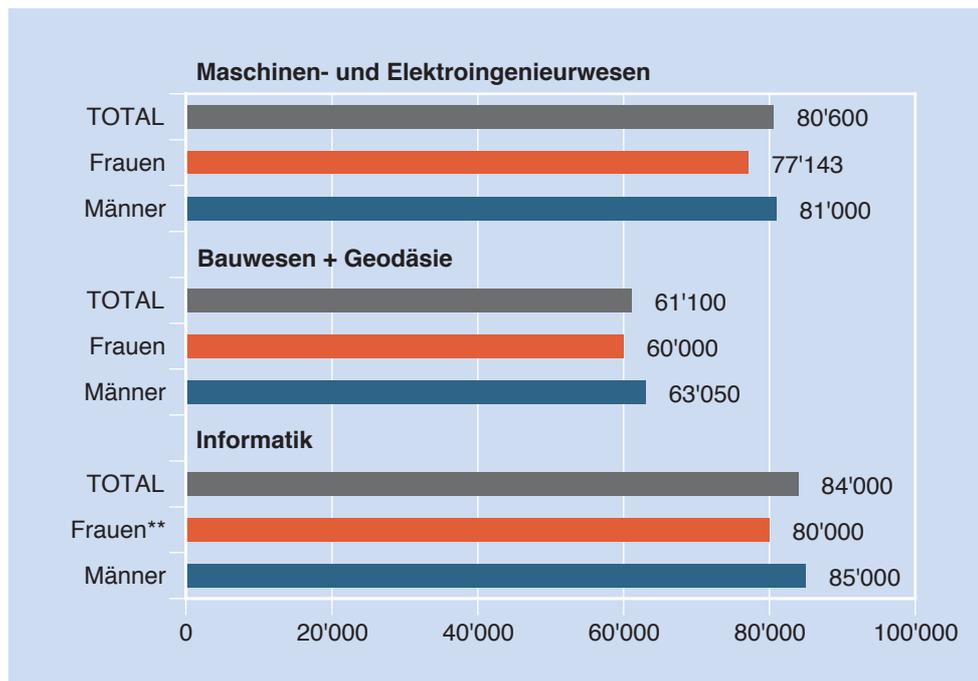
6.3 Bruttojahreseinkommen im ersten Berufsjahr

Die *Einstiegsgehälter von Absolventen* mit universitärem bzw. Fachhochschulabschluss *variieren nach Fachbereichen*. Dabei werden im einen Fall die Absolventen universitärer Hochschulen höher entlohnt als ihre Fachhochschulkollegen, im anderen Fall ist es umgekehrt (vgl. Abb. 105 und 106). *Informatikabsolventen* erhalten – von den hier ausgewiesenen Kategorien – durchschnittlich das höchste Einstiegssalär, dabei sind die Löhne von Absolventen universitärer Hochschulen höher als von FH-Absolventen (UH: 84'000 CHF; FH: 80'000 CHF Bruttojahreseinkommen). Vergleichsweise hoch entlohnt werden auch Absolventen des *Maschinen- und Elektroingenieurwesens* (UH) bzw. des Fachbereichs *Technik* (FH), wobei der Durchschnittslohn bei den Abgängern der universitären Hochschulen wiederum höher ist als derjenige von den FH-Absolventen (UH: 80'600 CHF; FH: 77'000 CHF). Im Vergleich deutlich tiefer sind die Löhne im Fachbereich *Bauwesen und Geodäsie* (UH) bzw. *Architektur, Bau- und Planungswesen* (FH). Ein Fachhochschulabsolvent verdient hier im ersten Berufsjahr mit durchschnittlich rund 69'000 CHF mehr als ein Absolvent einer universitären Hochschule (rund 61'000 CHF). Für Absolventen der Chemie und Life Sciences (FH) beträgt das Durchschnittseinkommen im ersten Berufsjahr 75'000 CHF.

Gegenüber der Absolventenbefragung aus dem Jahr 2005 sind die Einstiegsgehälter in allen Fachgruppen *gestiegen* (Abb. 107 + 108). Einzig in Bauwesen und Geodäsie (univ. Hochschulen) blieb das durchschnittliche Gehalt gleich.

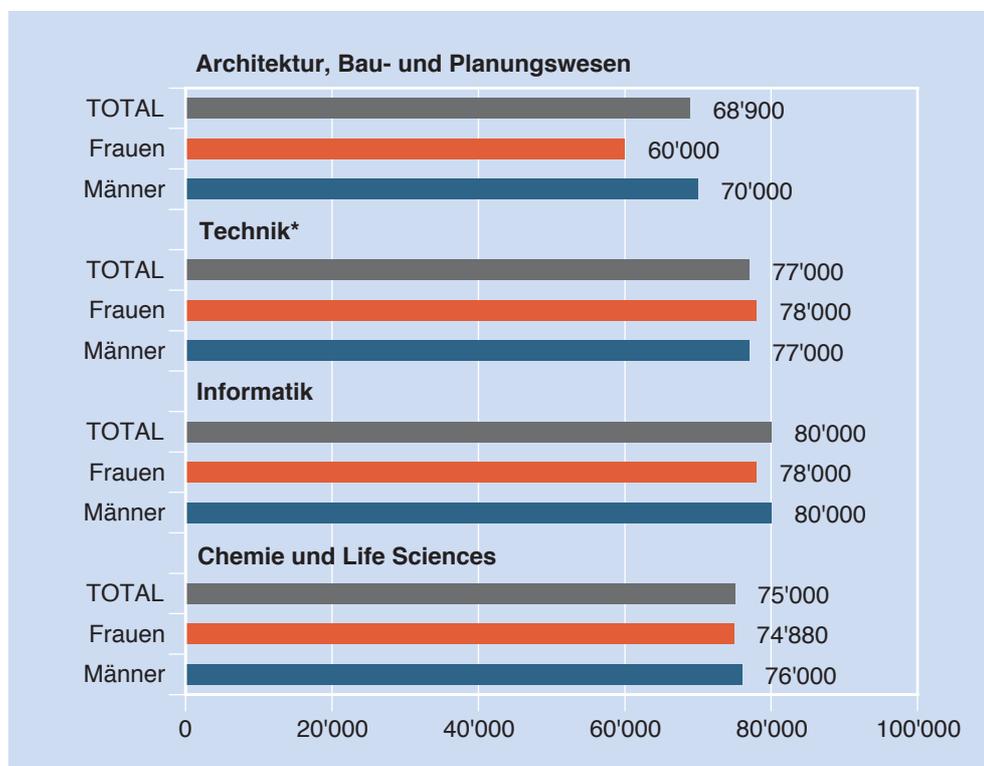
Frauen mit Universitätsabschluss aller hier untersuchten Fachbereiche verdienten 2007 weniger als ihre gleichermassen ausgebildeten männlichen Kollegen (Abb. 105). Die Löhne von Frauen mit FH Diplom sind dagegen in etwa gleich hoch wie jene ihrer Kollegen – mit Ausnahme der Architektinnen, Bau- und Planungsingenieurinnen, die durchschnittlich 10'000 CHF weniger verdienen als ihre Kollegen (Abb. 106).

Abbildung 105: Bruttojahreseinkommen im ersten Berufsjahr, Absolvent/innen von universitären Hochschulen nach Fachbereichen, 2007 (Median)



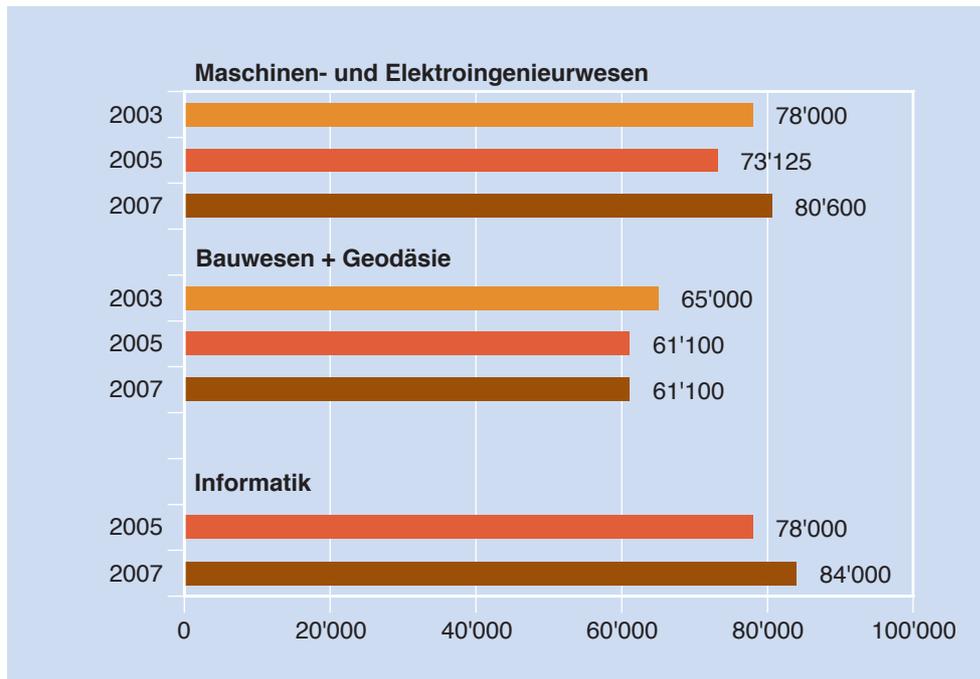
Quelle: BFS; ** zwischen sechs und zehn Fälle

Abbildung 106: Bruttojahreseinkommen im ersten Berufsjahr, Fachhochschulabsolvent/innen nach Fachbereichen, 2007 (Median)



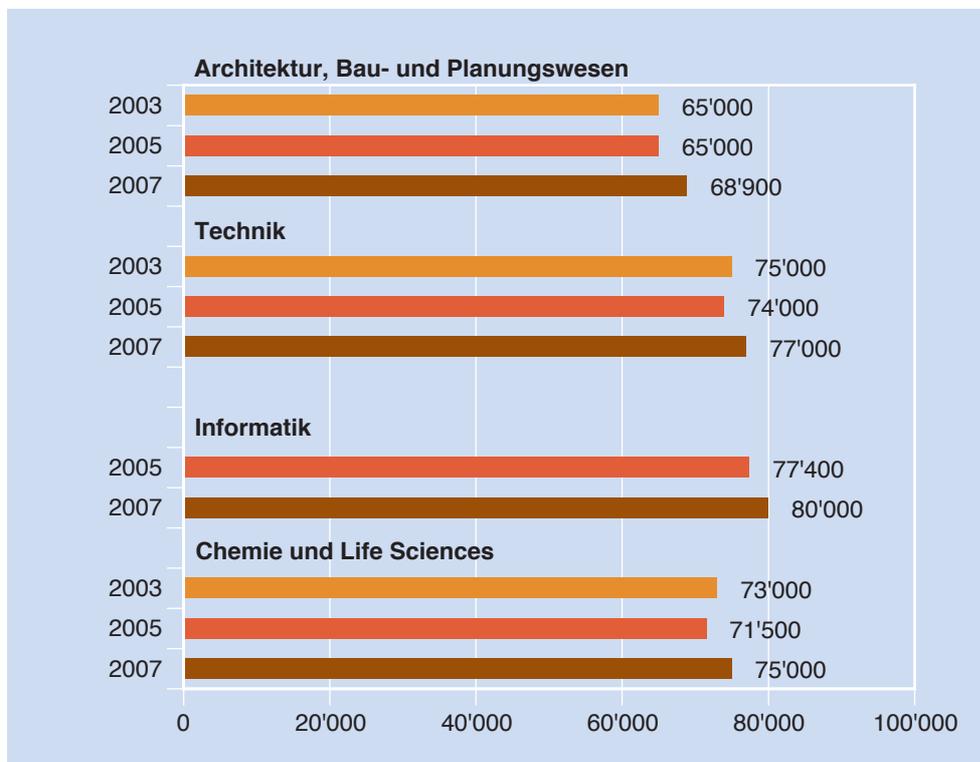
Quelle: BFS; *entspricht dem Fachbereich Technik und IT ohne den Studiengang Informatik (hier separat ausgewiesen).

Abbildung 107: Bruttojahreseinkommen (im ersten Berufsjahr), Absolvent/innen von universitären Hochschulen, Vergleich Befragungen 2003, 2005 und 2007 (Median)



Quelle: BFS

Abbildung 108: Bruttojahreseinkommen (im ersten Berufsjahr), Absolvent/innen von Fachhochschulen, Vergleich Befragungen 2003, 2005 und 2007 (Median)



Quelle: BFS

7. Anhang

7.1 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 verschiedenster 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 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 andere²⁸

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. Die Fachrichtung Informatik hingegen ist in der Fachbereichsgruppe 4 (*Exakte und Naturwissenschaften*) eingeteilt und würde bei einer ausschliesslichen Betrachtung der Technischen Wissenschaften wegfallen. Sie wurde deshalb mit einbezogen. Die folgende Tabelle zeigt die einzelnen Ingenieur-Fachrichtungen, die in diesem Bericht analysiert wurden.

²⁸ Dazu gehören Oekologie, Sport, Militärwissenschaften, Interdisziplinäre/interfakultäre Wissenschaften, Frauen- / Geschlechterforschung und Interfakultäre Weiterbildung.

Abbildung 109: Ausgewählte technische Fachrichtungen an universitären Hochschulen

<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 anderen universitären Hochschulen belegt werden können.

Fachhochschulen

Im Jahr 2004 wurden die *Studiengänge* an den schweizerischen Fachhochschulen *neu klassiert*. Anstelle der Einteilung in Fachbereiche, Fachrichtungen und Studiengänge werden seither nur noch *Fachbereiche und Studiengänge* unterschieden. In früheren *IngCH*-Studien wurden die technischen Fächer an Fachhochschulen auf Ebene der Fachbereiche und der Fachrichtungen betrachtet sowie zum Teil auf Ebene der Studiengänge. Nach der alten Einteilung waren den meisten Fachrichtungen mehrere Studiengänge zugeordnet. Um die Zeitreihen aus früheren Studien fortführen zu können, müssten die FH-Studiengänge daher zu Gruppen zusammengefasst werden können, die den ehemals betrachteten Fachrichtungen entsprechen. Aufgrund mehrfacher Überschneidungen bei der Fächerzuteilung ist dies allerdings nicht in allen Fällen möglich. Zudem würde sich eine solche Gruppierung von der aktuellen Einteilung der Studiengänge und Fachrichtungen stark unterscheiden und möglicherweise mehr Verwirrung als Klarheit stiften. Daher wird seit der Ausgabe 2005 ein Bruch in der Darstellung vorgenommen: Die Fächer an Fachhochschulen werden nur noch direkt auf der *Ebene der einzelnen Studiengänge* dargestellt. Dies hat zur Folge, dass *Zehnjahresvergleiche nicht mehr in allen Fällen weitergeführt werden können*. Manche Zeitreihen mussten neu angesetzt werden und beginnen erst im Jahr 2003 oder 2004. Gruppierungen mehrerer Studiengänge finden sich nur dort, wo sie der Vergleichbarkeit mit universitären Hochschulen dienen.

Abbildung 110: Ausgewählte technische Studiengänge an schweizerischen Fachhochschulen, Gegenüberstellung Studiengänge vor und nach der Neueinteilung 2004; 2006 sowie 2007 ergänzt um neue Studiengänge

Fachbereich	Neue Studiengänge ab 2004	Entsprechung bisherige Studiengänge
Architektur, Bau- und Planungswesen	Architektur	Architektur
	Bauingenieurwesen	Bauingenieurwesen
	Bauprozessmanagement	Bauprozessmanagement
	Raumplanung	Raumplanung
	Landschaftsarchitektur	Landschaftsarchitektur
	Geomatik	Geomatik
	Holztechnik	Holztechnik
Technik und IT	Elektrotechnik	Elektroingenieurwesen allg. Energie und Leistung Mikroelektronik Elektronik und Automation Prozess-/Anlagentechnik
	Informatik	Informatik allgemein Kommunikations-Informatik Informationstechnologie Datenanalyse und Prozessdesign Informatik und Telekommunikation
	Telekommunikation	Telekommunikation
	Mikrotechnik	Mikrotechnik Physikalische Technik
	Optometrie (neu 2007)	-
	Systemtechnik	Systemtechnik
	Maschinentechnik	Maschinen- und Betriebstechnik Maschinenbau Verfahrenstechnik
	Technisches Projektmanagement in Mechatronik	Mechatronik
	Automobiltechnik	Automobiltechnik
	Aviatic (neu 2006)	-
	Wirtschaftsingenieurwesen	Wirtschaftsingenieurwesen
	Medieningenieurwesen	Drucktechnik
	Gebäudetechnik	Heizung, Lüftung, Klima
	Ingenieur-Design (neu 2006)	-
	Chemie und Life Sciences	Biotechnologie
Lebensmitteltechnologie		Lebensmitteltechnologie
Life Technologies (vor 2006: Life Sciences)		-
Molecular Life Sciences (neu 2006)		-
Life Science Technologies (neu 2006)		-
Chemie		Chemie
Oenologie		Oenologie
Umweltingenieurwesen		Umweltingenieurwesen

Quelle: BFS; eigene Darstellung

Nach der neuen Einteilung gibt es drei technische Fachbereiche, die für diese Studie von Interesse sind: *Architektur, Bau- und Planungswesen*, *Technik und IT* sowie *Chemie und Life Sciences*. Betrachtet werden sämtliche Studiengänge (ohne Weiterbildungen) dieser drei Fachbereiche. *Abbildung 110* zeigt die neue und die alte Klassierung der Studiengänge im Überblick.

Im Gegensatz zu 2004 wurden die Studiengänge Agronomie und Forstwirtschaft im Jahr 2005 aus dem Fachbereich Chemie und Life Sciences ausgegliedert und bilden nun eine eigene Fachrichtung *Land- und Forstwirtschaft*. Für diese Studie fällt dies aber kaum ins Gewicht, da diese beiden Studiengänge bereits in der Vorjahrestudie nicht mitberücksichtigt worden sind.

7.2 Definitionen

7.2.1 Eintritte

Die Kategorie der *Studienanfänger/innen* wurde im SHIS ab 2004 durch die Kategorie *Eintritte* ersetzt. Für 2003 wurden die Daten vom BFS ebenfalls in Form von Eintritten zur Verfügung gestellt. Vor 2003 wurden in dieser Studie für universitäre Hochschulen *Studienanfänger auf Vordiplomstufe* ausgewiesen, für Fachhochschulen *Studienanfänger (bzw. Studierende) im 1. Studienjahr*.

Definition Eintritte

Definition des BFS: „Als Eintritt gilt eine Person, die sich in einem gegebenen Wintersemester *erstmalig auf einer bestimmten Studienstufe* (Bachelor, Master, Diplom/Lizentiat, Doktorat, Nachdiplom) eines *bestimmten Hochschultyps* (UH, FH) immatrikuliert. Eine Person kann im Verlauf ihrer Studienbiographie *mehrmals als Eintritt* auf unterschiedlichen Studienstufen und in unterschiedlichen Hochschultypen erfasst werden.“

Um die Eintritte auf Stufe Bachelor nicht künstlich zu erhöhen, werden Wechsel von „alten“ Lizentiats- und Diplomstudiengängen in „neue“ Bachelor-Studiengänge nicht als Eintritte gewertet. Dieses Verfahren hat den Vorzug, dass die Summe der Eintritte auf den Stufen Bachelor und Lizentiat/Diplom einen ungefähren Eindruck der Anzahl der Studienanfänger vermittelt. Die Angabe bleibt ungefähr, weil nicht bekannt ist, ob sich diese Personen tatsächlich im ersten Studiensemester einschreiben. Haben sie zuvor bereits einen Teil ihres Studiums an einer ausländischen Hochschule absolviert, so gelten sie zwar als Eintritte auf den Stufen Bachelor oder Lizentiat/Diplom, sind aber keine Studienanfänger mehr.“

Vergleichbarkeit

Universitäre Hochschulen: Die *Eintrittszahlen* in dieser Studie beziehen sich auf die Stufen Bachelor und Lizentiat. Zusammengenommen sind diese mehr oder weniger vergleichbar mit den in früheren Jahren ausgewiesenen Studienanfängern auf Vordiplomstufe. Die Eintritte auf Masterstufe sind hier nicht enthalten, da sie zu niedrig und daher nicht repräsentativ sind. Zum Vergleich: Mit dem ehemaligen Begriff *Studienanfänger SHIS* bezeichnete man eine Person, die sich zum ersten Mal an einer schweizerischen Hochschule immatrikulierte, unabhängig vom Hochschultyp (UH oder FH) und von der Studienstufe. Nach dieser Definition galt eine Person nur einmal in ihrem Leben als Studienanfänger/in (vgl. Oeuvery et al. 2005, S. 9).

Fachhochschulen: Die in dieser Studie ausgewiesenen *Eintritte auf Diplomstufe* entsprechen mehr oder weniger den in den Vorjahrestudien ausgewiesenen *Stu-*

dierenden im 1. Studienjahr. Ein Unterschied besteht wesentlich darin, dass in den Studierenden im 1. Studienjahr auch die Wiederholenden enthalten waren, während diese nicht als *Eintritte* gelten. Ein weiterer Unterschied zu den Studierenden im 1. Studienjahr besteht darin, dass eine Person als Eintritt gezählt wird, wenn sie die Studien erst in einem späteren Studienjahr beginnt (z.B. im 2. oder 3. Studienjahr); dies ist z.B. dann der Fall, wenn jemand die entsprechende Grundausbildung bereits im Ausland absolviert hat.

Eintritte entsprechen also nicht genau den Studienanfängern bzw. Studierenden im 1. Studienjahr und sind daher eben nur *mehr oder weniger* vergleichbar mit den ausgewiesenen Zahlen in den vor 2005 publizierten Studien. Dem wird hier dadurch Rechnung getragen, dass Vergleiche mit früheren Jahren, für die nur Zahlen von Studienanfängern verfügbar sind, immer speziell gekennzeichnet werden (durch spezielle Farbgebung (grau), gestrichelte Linien und Fussnoten). In gewissen Fällen wurde auf die Darstellung von Zehnjahresvergleichen verzichtet.

Für das Jahr 2003 wurden die Zahlen vom BFS ebenfalls in Form von *Einritten* zur Verfügung gestellt.

7.2.2 Ausländer

Als Ausländer gelten in dieser Studie Studierende mit ausländischem Pass und Wohnsitz vor Studienbeginn im Ausland (= *Bildungsausländer*).

Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1: Allgemeine Kennziffern von Schweizer Hochschulen, alle Fachbereichsgruppen
- Abbildung 2: Kennziffern der Ingenieur-Ausbildung in der Schweiz, universitäre Hochschulen und Fachhochschulen
- Abbildung 3: Gymnasiale Maturitäten* und Maturitätsquote 1999-2008
- Abbildung 4: Berufsmaturitäten 1999-2008**
- Abbildung 6: Eintritte an universitären Hochschulen nach Fachbereichsgruppe, Veränderung 2007/2008
- Abbildung 7: Abschlüsse an universitären Hochschulen nach Fachbereichs-Gruppe und Veränderung 1999/2008*
- Abbildung 8: Veränderung der Abschlüsse an universitären Hochschulen nach Fachbereichsgruppen gegenüber Vorjahr 2007/2008*
- Abbildung 9: Verteilung der Abschlüsse nach Typ (Lizentiat/Diplom, Bachelor, Master), nach Fachbereichsgruppe, 2008
- Abbildung 10: Eintritte an Fachhochschulen nach Fachbereich* 2007 und 2008 und Veränderung 2007/2008
- Abbildung 11: Veränderung der Eintritte an Fachhochschulen nach Fachbereich* 2007/2008
- Abbildung 12: Diplom-/Bachelor-Abschlüsse an Fachhochschulen nach Fachbereich 2007 und 2008 und Veränderung 2007/2008
- Abbildung 13: Veränderung der Diplome/Bachelor an Fachhochschulen nach Fachbereich*, 2007/2008
- Abbildung 14: Studieneintritte in den ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen* an universitären Hochschulen 2007 und 2008 und Veränderung 2007/2008
- Abbildung 15: Veränderung der Eintritte in Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen, 2008 gegenüber 2007
- Abbildung 16: Veränderung der Eintritte in Chemie und Physik an universitären Hochschulen gegenüber Vorjahr, 2008 gegenüber 2007
- Abbildung 17: Eintritte* in den ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen nach Schule, 1999-2008
- Abbildung 18: Eintritte in den ausgewählten Fachbereichen* an Fachhochschulen und Veränderung 2007/2008.
- Abbildung 19: Eintritte in Ingenieur-Studiengänge an Fachhochschulen, 2008
- Abbildung 20: Veränderung der Eintritte an Fachhochschulen nach Studiengang** gegenüber Vorjahr 2007/2008
- Abbildung 21: Eintritte* in den ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an Fachhochschulen und universitären Hochschulen, 1999-2008 (in Klammern: Verhältnissfaktoren)
- Abbildung 22: Eintritte in ausgewählten Fachrichtungen* 2008: Vergleich Fachhochschulen und universitäre Hochschulen (in Klammern: Verhältnissfaktoren)
- Abbildung 23: Abschlüsse in Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen nach Abschlusstyp (Bachelor, Master, Diplom/Lizentiat*), 2008
- Abbildung 24: Abschlüsse in Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen nach Hochschule und Abschlusstyp, 2008
- Abbildung 25: Abschlüsse* in Ingenieur-Fachrichtungen** an universitären Hochschulen und Veränderung 1999/2008
- Abbildung 26: Veränderung der Abschlüsse* in Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen 2008 gegenüber 2007
- Abbildung 27: Abschlüsse in Physik und Chemie an universitären Hochschulen 2007 und 2008, Veränderung 2007-2008
- Abbildung 28: Diplome/Master* in den Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen nach Schule, 1999-2008

- Abbildung 29: Diplome und Bachelor in den Ingenieur-Fachbereichen* an Fachhochschulen 2007 und 2008 und Veränderung 2007/2008
- Abbildung 30: Bachelor/Diplome an Fachhochschulen nach Studiengang*, 2008
- Abbildung 31: Veränderung der Diplome/Bachelor in den Ingenieurstudiengängen* an Fachhochschulen gegenüber Vorjahr, 2007/2008
- Abbildung 32: Abschlüsse* in ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen** 2008: Vergleich Fachhochschulen / universitäre Hochschulen (*in Klammern: Verhältnisfaktoren*)
- Abbildung 33: Doktorate und Nachdiplomabschlüsse (bis 2004) sowie universitäre Weiterbildung und Vertiefungs- und Spezialisierungsstudien (ab 2005) der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen 1999-2008*
- Abbildung 34: Doktorate in den Ingenieur-Fachrichtungen, nach Hochschule, 1999 - 2008
- Abbildung 35: Nachdiplomabschlüsse (bis 2004) bzw. universitäre Weiterbildung sowie Vertiefungs- und Spezialisierungsstudien (ab 2005, aggregiert) in den Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen, nach Hochschule, 1999 - 2008*
- Abbildung 36: Veränderung der Doktorate in Chemie und Physik an universitären Hochschulen gegenüber Vorjahr 2007-2008
- Abbildung 37: Diplome Weiterbildung an Fachhochschulen nach Fachbereich, 2000 - 2008
- Abbildung 38: Frauenanteile an Eintritten*, Diplomen/Master**, Bachelor und Doktoraten der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen 1999 - 2008
- Abbildung 39: Frauenanteile an Eintritten und Abschlüssen (Diplome/Master und Bachelor) der ausgewählten Ingenieur-Fachrichtungen* an universitären Hochschulen, 2008
- Abbildung 40: Frauenanteile an Eintritten, Lizentiaten/Diplomen/Master und Doktoraten in Physik und Chemie an universitären Hochschulen, 2008 gegenüber Vorjahr 2007
- Abbildung 41: Frauenanteile an Eintritten* und Diplomen in den Ingenieur-Studiengängen an Fachhochschulen, 1999 - 2008
- Abbildung 42: Frauenanteile an Eintritten* und Diplomen/Bachelor in den Ingenieur-Studiengängen an Fachhochschulen, 2008
- Abbildung 43: Ausländeranteile an Eintritten* und Abschlüssen** in den Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen, 1999 - 2008
- Abbildung 44: Ausländeranteile an Eintritten und Abschlüssen in den Ingenieur-Fachrichtungen an universitären Hochschulen, 2008
- Abbildung 45: Ausländeranteile an Eintritten, Lizentiate/Diplome/Master und Doktorate in Chemie und Physik an universitären Hochschulen gegenüber Vorjahr 2007-2008
- Abbildung 46: Herkunft* der Bildungsausländer, Ingenieur-Abschlüsse** an universitären Hochschulen (Lizentiate/Diplome, Bachelor, Master), 2008
- Abbildung 47: Herkunft* der Bildungsausländer, Ingenieur-Abschlüsse** an universitären Hochschulen (universitäre Weiterbildung, Aufbau- und Vertiefungsdiplome aggregiert), 2008
- Abbildung 48: Ausländeranteile an Studieneintritten in den FH-Fachbereichen Technik und IT, Architektur, Bau- und Planungswesen und Chemie und Life Sciences seit 1999 (nur Studienanfänger/innen bzw. Eintritte*)
- Abbildung 49: Ausländeranteile an Diplomen in den FH-Fachbereichen Technik und IT, Architektur, Bau- und Planungswesen und Chemie und Life Sciences, 2001 - 2008
- Abbildung 50: Ausländeranteile an Eintritten* und Diplomen/Bachelor* in den Ingenieur-Studiengängen an Fachhochschulen, 2008
- Abbildung 51: Herkunft der Bildungsausländer bei Ingenieur-Diplomen/Bachelor* an Fachhochschulen, 2008
- Abbildung 52: Trend Eintritte* in den Fach- und Studienrichtungen Bauingenieurwesen, Architektur und Planung** an universitären Hochschulen und Fachhochschulen 1999-2008 (Index 1999=100)
- Abbildung 53: Trend Eintritte* Elektroingenieurwesen, Informatik und Maschineningenieurwesen** an universitären Hochschulen und Fachhochschulen 1999-2008 (Index 1999=100)
- Abbildung 54: Prognose Eintritte und Diplome/Master in den Technischen Wissenschaften an universitären Hochschulen, 2004 - 2018

- Abbildung 55: Prognose Eintritte und Diplome/Bachelor in den ingenieurwissenschaftlichen Fachbereichen (Technik und IT, Architektur, Bau- und Planungswesen, Chemie und Life Sciences aggregiert) an Fachhochschulen, 2004- 2018
- Abbildung 56: Eintritte* in Architektur und Planung an universitären Hochschulen, Frauenanteil, Ausländeranteil, 1999 - 2008
- Abbildung 57: Abschlüsse* in Architektur und Planung an universitären Hochschulen, Frauen- und Ausländeranteil an Diplomen/Master, 1999 - 2008
- Abbildung 58: Doktorate und Weiterbildung* in Architektur und Planung an universitären Hochschulen, 1999 - 2008
- Abbildung 59: Eintritte* und Diplome in Architektur und Planung** an Fachhochschulen, 1999 - 2008
- Abbildung 60: Eintritte* im Bauingenieurwesen an universitären Hochschulen, Frauenanteil, Ausländeranteil, 1999 - 2008
- Abbildung 61: Abschlüsse* im Bauingenieurwesen an universitären Hochschulen, Frauenanteil, Ausländeranteil, 1999 - 2008
- Abbildung 62: Doktorate und Weiterbildung* im Bauingenieurwesen an universitären Hochschulen, 1999 - 2008
- Abbildung 63: Eintritte* und Diplomabschlüsse im Bauingenieurwesen** an Fachhochschulen, 1999 - 2008
- Abbildung 64: Eintritte* im Elektroingenieurwesen an universitären Hochschulen, Frauenanteil, Ausländeranteil, 1999 - 2008
- Abbildung 65: Abschlüsse* im Elektroingenieurwesen an universitären Hochschulen, Frauenanteil, Ausländeranteil, 1999 - 2008
- Abbildung 66: Doktorate und Weiterbildung* im Elektroingenieurwesen an universitären Hochschulen, 1999 - 2008
- Abbildung 67: Eintritte* und Diplome in Elektrotechnik** an Fachhochschulen, 1999 - 2008
- Abbildung 68: Eintritte* in Informatik an universitären Hochschulen, Frauenanteil, Ausländeranteil, 1999 - 2008
- Abbildung 69: Abschlüsse* in Informatik an universitären Hochschulen, Frauenanteil, Ausländeranteil, 1999 - 2008
- Abbildung 70: Doktorate und Weiterbildung* in Informatik an universitären Hochschulen, 1999 - 2008
- Abbildung 71: Eintritte* und Diplome in Informatik an Fachhochschulen, 1999 - 2008
- Abbildung 72: Eintritte* im Maschineningenieurwesen an universitären Hochschulen, Frauenanteil, Ausländeranteil, 1999 - 2008
- Abbildung 73: Abschlüsse* im Maschineningenieurwesen an universitären Hochschulen, Frauenanteil, Ausländeranteil, 1999 - 2008
- Abbildung 74: Doktorate und Nachdiplomabschlüsse im Maschineningenieurwesen an universitären Hochschulen, 1999 - 2008
- Abbildung 75: Eintritte und Diplome in Maschinentechnik* an Fachhochschulen, 2003 - 2008
- Abbildung 76: Eintritte* und Abschlüsse** in Betriebs- und Produktionswissenschaften (nur universitäre Hochschulen), 1999 - 2008
- Abbildung 77: Eintritte und Abschlüsse in Chemieingenieurwesen* (nur universitäre Hochschulen), 2004 - 2008*
- Abbildung 78: Eintritte* und Abschlüsse in Kommunikationssysteme (nur universitäre Hochschulen), 1999 - 2008
- Abbildung 79: Eintritte* und Abschlüsse in Kulturtechnik und Vermessung (nur universitäre Hochschulen), 1998 - 2008
- Abbildung 80: Eintritte* und Abschlüsse in Materialwissenschaften (nur universitäre Hochschulen), 1998 - 2008
- Abbildung 81: Eintritte* und Abschlüsse in Mikrotechnik (nur universitäre Hochschulen) 1998 - 2008
- Abbildung 82: Eintritte* und Abschlüsse in Automobiltechnik (nur Fachhochschulen), 1999 - 2008
- Abbildung 83: Eintritte* und Abschlüsse in Biotechnologie (nur Fachhochschulen), 1999 - 2008
- Abbildung 84: Eintritte und Abschlüsse in Chemie* (nur Fachhochschulen), 2003 - 2008
- Abbildung 85: Eintritte und Abschlüsse in Gebäudetechnik* (nur Fachhochschulen), 2003 - 2008

- Abbildung 86: Eintritte und Abschlüsse in Geomatik* (nur Fachhochschulen), 2003 - 2008
- Abbildung 87: Eintritte* und Abschlüsse in Holztechnik (nur Fachhochschulen), 1999 - 2008
- Abbildung 88: Eintritte und Abschlüsse in Lebensmitteltechnologie (nur Fachhochschulen), 2003 - 2008
- Abbildung 89: Eintritte und Abschlüsse in Life Technologies* (nur Fachhochschulen), 2004 - 2008
- Abbildung 90: Eintritte* und Abschlüsse in Medientechnik** (nur Fachhochschulen), 1998 – 2008
- Abbildung 91: Eintritte und Abschlüsse in Mikrotechnik* (nur Fachhochschulen), 2003 - 2008
- Abbildung 92: Eintritte und Abschlüsse in Oenologie (nur Fachhochschulen), 2003 - 2008
- Abbildung 93: Eintritte und Abschlüsse in Systemtechnik* (nur Fachhochschulen), 2003 – 2008
- Abbildung 94: Eintritte und Abschlüsse in Technisches Projektmanagement in Mechatronik* (nur Fachhochschulen), 2003 – 2008
- Abbildung 95: Eintritte* und Abschlüsse in Telekommunikation (nur Fachhochschulen), 1999 - 2008
- Abbildung 96: Eintritte und Abschlüsse in Umweltingenieurwesen (nur Fachhochschulen), 2003 – 2008
- Abbildung 97: Eintritte und Abschlüsse in Wirtschaftsingenieurwesen* (nur Fachhochschulen), 2003 - 2008
- Abbildung 98: Eintritte in Aviatik (nur Fachhochschulen), 2006 – 2008
- Abbildung 99: Eintritte in Ingenieur-Designer (nur Fachhochschulen), 2006 – 2008
- Abbildung 109: Ausgewählte technische Fachrichtungen an universitären Hochschulen
- Abbildung 110: Ausgewählte technische Studiengänge an schweizerischen Fachhochschulen, Gegenüberstellung Studiengänge vor und nach der Neueinteilung 2004; 2006 sowie 2007 ergänzt um neue Studiengänge

Literaturverzeichnis

- Cappelli, S. (2008): Maturitäten und Übertritte an Hochschulen 2007. Neuchâtel, BFS (Hrsg.).
- Dubach, P. (2006): *Bologna-Barometer 2006*. Die Einführung gestufter Studiengänge an den Schweizer Hochschulen: Der Stand im Wintersemester 2005/06. Neuchâtel, BFS (Hrsg.).
- Oeuvray, G., Dubach, P., Cappelli, S. (2005): Studierende an den universitären Hochschulen 2004/2005. Neuchâtel, BFS (Hrsg.).
- Oeuvray, G., Dubach, P., Cappelli, S. (2006): Studierende an den universitären Hochschulen 2005/06. Neuchâtel, BFS (Hrsg.).
- Schneiter, S., Umbach-Daniel, A. (2005): Ingenieur-Nachwuchs Schweiz 2005: 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.
- Storni, M., Schmid, M. (unter Mitarbeit von K. Schönfisch und A. Witmer). (2008): Hochschulabsolventen und Hochschulabsolventinnen auf dem Arbeitsmarkt. Erste Ergebnisse der Längsschnittbefragung 2007. Neuchâtel: BFS (Hrsg.).
- SUK Schweizerische Universitätskonferenz. (2006): Bologna-Richtlinien und Kommentar, 2. Aufl., Stand: 1. Februar 2006. Bern.
- Umbach-Daniel, A., Baumberger, B., Wegmann, A. (2008): Ingenieur-Nachwuchs Schweiz 2008: Entwicklung des Ingenieurangebots an universitären Hochschulen und Fachhochschulen. Rütter + Partner, im Auftrag von IngCH Engineers Shape our Future, Zürich. Verfügbar unter: www.ruetter.ch.
- Weber, R., Cappelli, S. (2006): *Studierende an den Fachhochschulen 2005/06*. Neuchâtel, BFS (Hrsg.).

Abkürzungen

BA	Bachelor
BFS	Bundesamt für Statistik
EPFL	Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne
ETHZ	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
FH	Fachhochschule/n
HS	Hochschule/n
MA	Master
PH	Pädagogische Hochschule/n
SHIS	Schweizerisches Hochschulinformationssystem
UH	Universitäre Hochschule/n