ibw
Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft

Techniker/innenmangel trotz Hochschulexpansion

Trendanalysen und Unternehmensbefragung zu Ausbildung und Beschäftigung in Technik und Naturwissenschaft

Arthur Schneeberger
Alexander Petanovitsch
unter Mitarbeit von Sabine Nowak (Recherche und Grafik)

ibw-Bildung & Wirtschaft Nr. 39

September 2006

ISBN 3-902358-35-1

Copyright by ibw – Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft

Medieninhaber und Herausgeber:
ibw – Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft
(Geschäftsführer: Mag. Thomas Mayr)

1050 Wien, Rainergasse 38/2. Stock
Tel.: +43 1/545 16 71-0
Fax: +43 1/545 16 71-22
E-Mail: info@ibw.at
Homepage: http://www.ibw.at

Untersuchung im Auftrag
der Österreichischen Industriellenvereinigung (IV):

Angebot und Nachfrage betreffend Techniker und Naturwissenschafter mit Hochschulqualifikation in Österreich

INHALTSVERZEICHNIS

KURZINFORMATION 5

1. UNTERNEHMENSBEFRAGUNG 9

Information über die Erhebung 9
Beschäftigungstrends 10
Schwierigkeiten bei der Rekrutierung 11
Rekrutierungsprobleme nach Branchen 13
Vorausschau: Beschäftigungsentwicklung 15
Internationale Personalsuche 18
Ausbildungsspezifische Eignung nach Einsatzbereichen 20
Hemmende Faktoren der Beschäftigung 21
Frauen in FuE 25
LCUs in der Erhebung 26
Tabellenanhang 30

2. HOCHSCHULOUTPUT 41

Technik 42
Naturwissenschaften 43
Montanistik 44
Bodenkultur 45
Technik-Fachhochschullehrgänge 46
Europäischer Vergleich 47
Tabellenanhang 51

3. TRENDANALYSE DER BERUFSTÄTIGKEIT 55

Beschäftigungswachstum nach Fachrichtungen 55
Beschäftigung nach Wirtschaftsabschnitten und Berufen 56
Altersstruktur und Ersatzbedarf 61
Europäischer Vergleich 62
Tabellenanhang 66

4. BRAIN-DRAIN – BRAIN-GAIN 77

Ausländische Absolventen/innen 77
Mobilität von Graduierten 79
Mobilität in technisch-naturwissenschaftlichen Berufen 82

5. FUE-PERSONAL 85

FuE-Personal nach Sektoren 85
Graduierte nach FuE-Durchführungssektoren 86
Graduierten- und Promotionsquote nach Wirtschaftssektoren 88
Forscher/innenwachstum im Unternehmenssektor 89
Graduiertenwachstum in FuE nach Branchen 89
Europäischer Vergleich 92
Tabellenanhang 96

6. GESCHLECHTSSPEZIFISCHE ASPEKTE 99

Hochschulbildung 99
Sektorale Berufstätigkeit 102
Beschäftigung in FuE 105
Tabellenanhang 108

7. KONKLUSIONEN UND VORAUSSCHAU 111

Steigende Beschäftigung und anhaltende Rekrutierungsprobleme 111
Wachsender Personalbedarf bei steigenden FuE-Ausgaben 114
Wachsender Hochschuloutput 115
Ursachen wachsender Studienanfänger/innenzahlen 119
Vorausschau nach groben Fachkategorien 121
Fachrichtungsspezifik des Techniker/innenmangels 123
Maßnahmen 128

ANHANG: ÜBERSICHTSTABELLEN 141

LITERATUR 151

KURZINFORMATION

Die Untersuchung thematisiert die Beschäftigung von Absolventen/innen technisch-naturwissenschaftlicher Studien sowie den jährlichen Zustrom an Graduierten einschlägiger Studien von den Universitäten und Fachhochschulen auf den Arbeitsmarkt. Ziel der Untersuchung ist es, Angebot und Nachfrage nach technisch-naturwissenschaftlichen Humanressourcen zu analysieren, um geeignete Anpassungsmaßnahmen ins Auge fassen zu können.

Die Untersuchung basiert auf der schriftlichen Befragung von Personalverantwortlichen in Unternehmen mit einschlägiger Qualifikationsnachfrage (zwischen April und Juni 2006 haben 187 Unternehmen mit zusammen rund 165.000 Mitarbeitern an der Erhebung teilgenommen) sowie auf der intensiven Nutzung von Statistiken über Ausbildung und Beschäftigung in technisch-naturwissenschaftlichen Studien und Berufen in Österreich und im europäischen Vergleich.

Dynamische Entwicklung des FuE-Sektors in Österreich

Der Forschungs- und Innovationsbereich, der in besonderem Ausmaß von der Verfügbarkeit von hochqualifizierten Arbeitskräften abhängig ist, wurde in den letzten Jahren von einer starken Wachstumsdynamik erfasst. Alleine im Unternehmenssektor stieg die Zahl der Wissenschafter/-innen mit Hochschulabschluss zwischen 1998 und 2004 um 79 Prozent.

Berechnet in *Kopfzahlen* kann man auf Basis verfügbarer Erhebungen von knapp 40.000 Wissenschaftlern und Ingenieuren ausgehen. Als größter Arbeitgeber im Forschungs- und Innovationsbereich beschäftigt der Unternehmenssektor derzeit fast 70 Prozent der Erwerbstätigen in FuE und rund 2/3 des wissenschaftlichen Forschungspersonals in Österreich berechnet *in Vollzeitäquivalenten* (VZÄ), dem üblichen Maß der Erfassung von Humanressourcen im FuE-Sektor.

Im europäischen Vergleich liegt Österreich im obersten Drittel, was den Anteil des FuE-Personals an der Gesamtbeschäftigung betrifft und beeindruckt gleichzeitig durch seine Wachstumsdynamik (+ 5,6% p.a.), welche bei Realisierung der Innovationsziele anhalten sollte. Steigende Investitionen in FuE stellen in Österreich somit den Motor der steigenden Personalnachfrage am Arbeitsmarkt dar, was durch die FuE-Statistik und die Unternehmensbefragung bestätigt wurde.

Mit 1,77 Prozent oder knapp 66.000 Erwerbstätigen in FuE (berechnet in Kopfzahlen) liegt Österreich deutlich über dem EU-Ländermittel von 1,5 Prozent.

Schwierigkeiten bei der Rekrutierung

Rechnet man die jährlichen Abschlüsse an Universitäten und Fachhochschulen im weiten Feld der Technik und Naturwissenschaften zusammen, so hat vor allem die Einführung der Fachhochschulen - trotz stagnierender oder rückläufiger Graduiertenzahlen an den Universitäten - einen Gesamtzuwachs von unter 3.000 auf 5.300 Absolventen/innen im letzten Jahrzehnt ergeben.

Aufgrund der zunehmenden Anfänger/innenzahlen ist weiteres Wachstum der Graduiertenzahl zu erwarten. Arbeitsmarktengpässe ergeben sich jedoch aus - im Vergleich zum Bedarfs-

zuwachs infolge steigender Wissens- und Innovationsbasierung der Wirtschaft - zu geringem Wachstum der industrieorientierten Ingenieurdisziplinen.

Trotz des Wachstums in den Graduiertenzahlen im Allgemeinen gibt es in bestimmten Ingenieursparten Engpässe. Dies belegen die Einschätzungen der Personalfachleute aus Unternehmen mit FuE-Abteilung in der Befragung von 2006, die die bereits 2002/03 beobachtbare Anspannung am Arbeitsmarkt auf noch höherem Niveau bestätigen:

- Über 65 Prozent haben die Beschäftigung von Technik-Absolventen/innen der Universitäten und der Fachhochschulen ausgeweitet - dies bedeutet eine Steigerung von 17 Prozentpunkten gegenüber 2002/03.
- 60 Prozent hatten Schwierigkeiten, geeignete Absolventen/innen technischer Universitätsstudien zu finden; im Falle der Fachhochschulen waren es 41 Prozent – dies bedeutet eine Steigerung um 11 Prozentpunkte gegenüber 2002/03.
- 68 Prozent erwarten, dass die Beschäftigung von Technikabsolventen/innen der Universitäten in den nächsten drei Jahren zunehmen wird (im Jahr 2002/2003 waren es lediglich 49 Prozent); im Falle der Fachhochschulen waren es 62 Prozent.

Im Hinblick auf Rekrutierungsprobleme werden mit Abstand am häufigsten die Fachrichtungen Maschinenbau, Werkstoffwissenschaft, Elektrotechnik, Metallurgie und Verfahrenstechnik genannt; bei diesen und zwei weiteren Fachrichtungen (Kunststofftechnik und Lebensmittel- und Biotechnologie) überschreitet die Anzahl der nach Betriebsgröße gewichteten Unternehmen, die in den letzten Jahren Rekrutierungsprobleme hatten, bei weitem die Zahl der jährlichen Graduierungen.

Hauptergebnis der Untersuchung ist ein anhaltender Mangel an Diplomingenieuren bestimmter Sparten trotz steigender Zahlen an Hochschulabsolventen/innen insgesamt, aber auch im weiten Feld der Technik- und der Naturwissenschaften. Diese Mangelsituation wurde auch durch die starke Ausweitung technischer Fachhochschulstudiengänge nicht beseitigt. Auch internationale Personalsuche, die bereits von bis zu 60 Prozent der Firmen regelmäßig betrieben wird, behebt die Engpässe nicht, wie die Unternehmensbefragung zeigt.

Wachsende Beschäftigungschancen für Technikgraduierte in allen Wirtschaftsbereichen

Derzeit sind in Österreich schätzungsweise 87.000 Erwerbspersonen mit technisch-naturwissenschaftlich Graduierungen in fachlich einschlägigen und/oder leitenden Berufen aktiv. 40 Prozent aller einschlägigen Absolventen/innen waren laut letzter Volkszählung als technisch-naturwissenschaftliche Fachkräfte erwerbstätig, rund 20 Prozent als Führungskräfte und etwas unter 20 Prozent als Lehrkräfte an Höheren Schulen oder Hochschulen.

Technisch-naturwissenschaftlich Graduierte sind auch in den Unternehmen der Sachgütererzeugung nicht nur in FuE, sondern auch in anderen Einsatzbereichen (Marketing/Vertrieb/Kundenbetreuung; Management/Verwaltung, Personalführung; Fertigung (inklusive Vorbereitung) stark vertreten. Hinzu kommen unternehmensbezogene Dienstleistungen (von FuE bis Beratung und Schulung) in Ingenieurbüros, Gutachtertätigkeiten als Ziviltechniker, Forschung und Lehre im Hochschulsektor sowie Expertenfunktionen in der öffentlichen Verwaltung. Diese breite Palette an beruflichen Betätigungsfeldern und die dadurch induzierten Mobilitätsprozesse in Positionen außerhalb von FuE führen jedoch gleichzeitig zu einer weiteren Intensivierung der Rekrutierungsprobleme von FuE-orientierten Unternehmen.

Struktur und Umfang der Techniker/innenlücke

Um Angebot und Auswahlmöglichkeiten für die Unternehmen gegenüber der schwierigen Situation der letzten Jahre zu erhöhen, bedarf es einer substanziellen Zunahme an Graduierten in Technik und Naturwissenschaften. Die zentrale Frage im Hinblick auf Humanressourcen für die Umsetzung der Innovationsziele am Wirtschaftsstandort Österreich wird sein, ob es eine ausreichende Zahl an Ingenieuren für die Industrie und speziell für FuE-Funktionen geben wird. Engpässe ergeben sich durch relativ geringes Wachstum in von den Unternehmen besonders nachgefragten Technikfachrichtungen. Fehlende Zusatzqualifikationen von Bewerber/innen sowie die zu geringe geografische Mobilität der Graduierten verstärken die Schwierigkeiten bei der Personalsuche.
Die geringen Frauenquoten gerade in diesen am Arbeitsmarkt besonders nachgefragten Studienrichtungen signalisieren hierbei dringenden Handlungsbedarf - aber auch große Chancen für Frauen in FuE.

Die meisten industrieorientierten Ingenieursparten sind von starken Verlusten in der Graduiertenzahl im Vergleich zur Mitte der 90er Jahre gekennzeichnet. Der Mangel in den industrieorientierten (eingangs erwähnten) Techniksparten wird mittelfristig anhalten. Der voraussichtliche Zuwachs an Graduierten dieser Fachrichtungen (In Summe ca. 18 Prozent bis 2010) wird zu gering sein, um bestehende Engpässe zu beseitigen sowie Zusatzbedarf bei anhaltendem Wachstumstrend abzudecken.

Bilanziert man den jährlichen Graduiertenoutput mit dem jährlichen Ersatz- und Zusatzbedarf für etwa 2010, so ist mit einem Minus von 1.000 Graduierten zu rechnen. Diese Schätzung ist eine *fachrichtungsspezifische* Schätzung, die sich auf industrieorientierte Techniksparten bezieht. Die 1.000er Lücke ist auf die voraussichtliche Gesamtzahl von 4.300 Graduierten in den 15 Fachrichtungen mit den größten Arbeitsmarktengpässen zu beziehen.

Europäischer Vergleich

Vor allem mit der verspäteten Einführung kurzer Hochschulstudien hängt der – oft thematisierte – statistische Rückstand Österreichs in der Ingenieurquote im Ländervergleich zusammen (3,3 Prozent in Österreich zu 5,4 Prozent im EU-15-Mittel). Nicht die Studierneigung zu Technik oder Naturwissenschaft (28 Prozent der Abschlüsse in Österreich zu 24 Prozent im EU-15-Mittel), sondern die relativ geringe Studierquote macht den Unterschied aus (35 Prozent in Österreich zu 53 Prozent im OECD-Ländermittel).

Bislang haben HTL-Qualifikationen Aufgaben übernommen, für die in Ländern mit Bachelordegree-Tradition zumeist Graduierte vorgesehen sind. Bezieht man sich im Ländervergleich nicht auf formale Bildung, sondern auf hochqualifiziertes FuE-Personal, so ist für Österreich kein Rückstand zu erkennen: In Österreich entfielen nach aktuellen Vergleichsdaten 1,07 Prozent der Gesamtbeschäftigung auf Forscher/innen (Wissenschaftler und Ingenieure), im Mittel der EU-25 waren es 0,91 Prozent.

Maßnahmen

Als Maßnahme zur Entschärfung der Situation am Arbeitsmarkt ist unter anderem Information über die Berufs- und Karrierechancen im wachsenden FuE-Sektor zu nennen, welche zeigt, wie interessant und chancenreich FuE-Tätigkeiten sind. Das Beispiel der Informatik hat gezeigt, dass die öffentliche Diskussion über Berufschancen Auswirkungen auf die Studienwahl hat.

Bessere Anrechnung von Vorkenntnissen an den „Nahtstellen“ zwischen HTL-FH-UNI, neue Vorbereitungsangebote an den Hochschulen und Ausschöpfung des Begabungspotenzials der Frauen für FuE-bezogene Studien und Berufe durch einen Sekundarschulunterricht, der Grundlagen und Interesse betreffend die technisch-wissenschaftliche geprägte Berufswelt (z.B. durch Exkursionen zu FuE-aktiven Unternehmen) fördert, sind weitere relevante Maßnahmen.

LCUs in der Erhebung

An der gegenständlichen Erhebung haben 36 Leading Competence Units (LCUs) teilgenommen. Die Beschäftigung technisch-naturwissenschaftlich Qualifizierter ist in den LCUs in den letzten drei Jahren auf allen Ebenen häufiger als in den anderen Unternehmen in der Befragung gestiegen; am deutlichsten ist dabei der Abstand in Bezug auf Technik-Graduierte von den Universitäten. Im Hinblick auf Technik-Graduierte beider Hochschularten wird seitens der LCUs häufiger als von anderen Unternehmen eine Beschäftigungszunahme erwartet.

Im Hinblick auf die Häufigkeit von Rekrutierungsproblemen bezüglich Technik-Graduierter von den Universitäten besteht zwischen den LCUs und anderen Unternehmen kein Unterschied. Jedoch zeigen sich LCUs bei der Suche nach technisch-naturwissenschaftlichen Graduierten häufiger überregional aktiv als andere Firmen.

Bei den Faktoren, die in der Beschäftigung von Hochschulabsolventen/innen technisch-naturwissenschaftlicher Fächer hemmend wirken, zeigt sich bei den LCUs vor allem geringe geografische Mobilität der Graduierten als limitierender Faktor.

1. UNTERNEHMENSBEFRAGUNG

Information über die Erhebung

Im Frühjahr 2006 wurden österreichweit insgesamt 450 Personalverantwortliche in Unternehmen mittels eines E-Mail-Fragebogens angeschrieben. 187 Fragebögen wurden retourniert, dies entspricht einer Rücklaufquote von über 40 Prozent.

Auswahlkriterium war die Beschäftigung von ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Hochschulabsolventen/innen, insbesondere in der Industrie. 76 Prozent der an der Befragung teilnehmenden Unternehmen haben eine FuE-Abteilung.

Durch den Schwerpunkt der Befragung auf FuE-Beschäftigung hat das Sample einen hohen Anteil an Unternehmen der Sachgüterproduktion (fast 80 Prozent). Die anderen an der Befragung Teilnehmenden verteilen sich auf Energie- und Wasserversorgung, Bauwesen und einschlägige hoch qualifizierte Dienstleistungsbranchen (Tab. 1-A-2a).

Die an der Befragung teilnehmenden Unternehmen entfallen zu 32 Prozent auf kleine und mittlere Unternehmen (bis 249 Beschäftigte), zu 39 Prozent auf größere Unternehmen (250 bis 999 Beschäftigte) und zu 28 Prozent auf Unternehmen mit 1.000 oder mehr Beschäftigten. Die an der Befragung teilnehmenden Unternehmen haben rund 165.000 Mitarbeiter/innen.

Grunddaten zur Einordnung der Befragung der Unternehmen der Sachgütererzeugung zur Beschäftigung von technisch-naturwissenschaftlich Graduierten

2001 belief sich in der Sachgütererzeugung der Anteil der Universitätsabsolventen/innen an den Erwerbspersonen auf 3,8 Prozent, jener der Fachhochschulabsolventen/innen auf 0,3 Prozent.[1]

In Absolutzahlen wurden in der Volkszählung 2001 rund 29.800 Erwerbspersonen mit Hochschulabschluss in der Sachgütererzeugung verzeichnet; das waren um 8.400 mehr als 1991.[2]
Die Anzahl der Erwerbspersonen mit Hochschulabschluss stieg damit in der Sachgütererzeugung bei insgesamt abnehmender Beschäftigung und zugleich wachsender Wertschöpfung. Ursache hierfür sind die zunehmende Wissensintensität von Produktion und produktionsbezogenen Dienstleistungen bzw. die dabei implizierten steigenden Ausgaben für Forschung und Entwicklung. Entsprechend verändert sich die Berufsstruktur in der Industrie.[3]

Etwas mehr als die Hälfte der knapp 30.000 Graduierten in der Sachgütererzeugung (2001) haben ein Studium der Ingenieur- oder Naturwissenschaften abgeschlossen, wobei fast 60 Prozent hauptsächlich mit FuE-Aufgaben betraut sind. Andere Aufgaben reichen von Management, Personalführung und Verwaltung bis zu Vertrieb und Marketing.

[1] Siehe Tabelle 3-A-2.

[2] Siehe Tabelle 3-A-1b.

[3] Siehe Tabelle 3-A-1a.

Beschäftigungstrends

Die Beschäftigung bei Technikern/innen hat in den letzten drei Jahren in den befragten Unternehmen deutlich zugenommen. Dies trifft am stärksten in Bezug auf Absolventen/innen von Technikstudien zu, aber abgeschwächt auch für die HTL.

Unter den Unternehmen mit FuE-Abteilungen ist die positive Beschäftigungsentwicklung bei Uni-Technik-Graduierten noch deutlicher: 27 Prozent geben starke Zunahme an, weitere 41 Prozent geben „eher zugenommen" an (insgesamt bekunden 67 Prozent wachsende Beschäftigung). Dieser Anteil ist bezüglich der FH-Technikabsolventen/innen fast gleich hoch. Bezüglich der HTL-Absolventen/innen beläuft sich der Wert auf 53,5 Prozent. Der Befund bezüglich der Naturwissenschaft fällt deutlich anders als bezüglich der Technik aus. 16 Prozent der antwortenden Befragungsteilnehmer/innen sagen, dass die „Beschäftigung zugenommen" hat, 12 Prozent, dass sie abgenommen hat. Dieser Unterschied zwischen Technik und Naturwissenschaft zieht sich durch die weiteren Ergebnisse der Unternehmensbefragung.

TABELLE 1-1:

Einschätzung der Beschäftigungsveränderung im Unternehmen <u>in den letzten drei Jahren</u> nach Studienrichtungsgruppe und Bildungseinrichtung; in % der Antwortenden

Absolventen/innen von:	Die Beschäftigung hat ...					Anzahl der Antwortenden gesamt
	stark zugenommen	eher zugenommen	sich kaum verändert	eher abgenommen	stark abgenommen	
Universitäten: Technik	**22,1**	**36,5**	37,0	3,3	1,1	181
Fachhochschule: Technik	**18,1**	**41,2**	39,0	1,7	0,0	177
HTL	**14,0**	**37,6**	42,5	5,4	0,5	186
Universitäten: Naturwissenschaften	**2,5**	**13,8**	71,7	10,7	1,3	159
Nur Unternehmen mit FuE-Abteilung (n=141)						
Universitäten: Technik	**26,8**	**40,6**	29,0	2,2	1,4	138
Fachhochschule: Technik	**19,4**	**47,0**	31,3	2,2	0,0	134
HTL	**16,4**	**37,1**	40,7	5,7	0,0	140
Universitäten: Naturwissenschaften	**3,4**	**16,8**	68,1	10,1	1,7	119
Nur Unternehmen ohne FuE-Abteilung (n=46)						
Universitäten: Technik	**7,3**	**19,5**	65,9	7,3	0,0	41
Fachhochschule: Technik	**14,6**	**19,5**	65,9	0,0	0,0	41
HTL	**6,8**	**38,6**	50,0	2,3	2,3	45
Universitäten: Naturwissenschaften	**0,0**	**5,3**	81,6	13,2	0,0	38

Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006, (n=187)

Schwierigkeiten bei der Rekrutierung

Die damit erkennbaren Unterschiede zwischen Technik und Naturwissenschaften entsprechen weitgehend den Ergebnissen der Befragung von 2002/03.[4] Auch die Rekrutierungslage ist durch diesen Unterschied gekennzeichnet. 60 Prozent der Unternehmen mit FuE-Abteilungen hatten in den letzten Jahren Schwierigkeiten bei der Rekrutierung von Technik-Uni-Absolventen/innen. Dieser Wert ist gegenüber 2002/03 um 11 Prozentpunkte gestiegen.[5] Das heißt, dass die wachsenden Investitionen in FuE zu einer weiteren Anspannung am Techniker/innenarbeitsmarkt geführt haben.

TABELLE 1-2:

Einschätzung der Rekrutierungsschwierigkeiten in den letzten Jahren nach Studienrichtungsgruppe und Bildungseinrichtung; in % der Antwortenden

Absolventen/innen von:	Bei der Rekrutierung gab es ...				Anzahl der Antwortenden gesamt
	... häufig Schwierigkeiten	... manchmal Schwierigkeiten	... nur selten Probleme	... nie Probleme	
Universitäten: Technik	**22,0**	**32,2**	34,5	11,3	177
Universitäten: Naturwissenschaften	**8,3**	**19,3**	44,1	28,3	145
Fachhochschule: Technik	**8,8**	**25,1**	43,9	22,2	171
HTL	**8,7**	**22,3**	45,1	23,9	184
Nur Unternehmen mit FuE-Abteilung (n=141)					
Universitäten: Technik	**26,1**	**34,1**	31,9	8,0	138
Fachhochschule: Technik	**10,8**	**30,0**	40,0	19,2	130
Universitäten: Naturwissenschaften	**9,8**	**23,2**	46,4	20,5	112
HTL	**8,0**	**26,1**	44,2	21,7	138
Nur Unternehmen ohne FuE-Abteilung (n=46)					
Universitäten: Technik	**8,1**	**24,3**	43,2	24,3	37
Fachhochschule: Technik	**2,6**	**10,3**	53,8	33,3	39
HTL	**11,4**	**11,4**	45,5	31,8	44
Universitäten: Naturwissenschaften	**3,2**	**6,5**	35,5	54,8	31

Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006, (n=187)

[4] Arthur Schneeberger, Alexander Petanovitsch: Innovation und Hochschulbildung, Wien, September 2004, S. 19ff.

[5] Arthur Schneeberger, Alexander Petanovitsch: Innovation und Hochschulbildung, Wien, September 2004, S. 22.

26 Prozent der Unternehmen mit FuE-Abteilungen geben an, häufig Schwierigkeiten bei der Rekrutierung technischer Spezialisten/innen zu haben. Das ist etwa 2,5-mal so hoch wie bei den anderen thematisierten Qualifikationen; auch der Abstand zu den Technik-Graduierten aus dem Fachhochschulsektor ist fast so groß. Differenziert nach Regionen zeigen sich in den beiden westlichsten Bundesländern überdurchschnittlich häufig Rekrutierungsprobleme bei Uni-Technik-Graduierten (Tab. 1-A-7). Hier hat es auch den relativ stärksten Zuwachs in der Beschäftigung gegeben.

Jene Unternehmen, die Schwierigkeiten bei der Rekrutierung in den letzten Jahren angegeben haben, wurde gebeten, nähere Angaben zu machen, um welche *Bildungseinrichtung*, welche *Fachrichtungen* respektive *Spezialgebiete* oder welche *Zusatzqualifikationen* es sich dabei gehandelt hat. Bei den Fachrichtungen lagen – ähnlich wie bei der vergleichbaren Erhebung aus 2002/03 – die folgenden klassischen Technikwissenschaften mit Abstand auf den Spitzenplätzen im Hinblick auf die Häufigkeit der Engpässe am Arbeitsmarkt: Maschinenbau, Elektrotechnik, Metallurgie und Werkstoffwissenschaft.

TABELLE 1-3a:

Schwierigkeiten bei der Mitarbeiter/innensuche nach Fachrichtungen, gewichtete Ergebnisse

Fachrichtung	Anzahl der Nennungen	Summe der Nennungen
Maschinenbau	549	627
Automatisierungstechnik	30	
Fertigungstechnik	15	
Mechatronik	33	
Werkstoffwissenschaft	290	678
Metallurgie	232	
Materialwissenschaft	55	
Nanotechnologie	30	
(Technische) Physik	71	
Elektrotechnik	466	707
Energietechnik	5	
Elektronik	91	
Nachrichtentechnik	80	
Telematik	65	
Informatik	77	109
(Technische) Mathematik	32	
Verfahrenstechnik	190	439
(Technische) Chemie	123	
Kunststofftechnik	30	
Textil, Bekleidung	11	
Holztechnik, Papier	85	
Lebensmittel und Biotechnologie	60	116
Pharmazie	36	
Medizin(technik)	20	
Bauingenieurwesen	41	
Wirtschaftsingenieurwesen	100	125
(Betriebs-)Wirtschaftliche Fächer	25	

Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006 (n=187)

Am häufigsten wurden *fachliche Zusatzqualifikationen bzw. Fachkombinationen* als Engpass am Arbeitsmarkt sichtbar. Es werden nicht nur Zusatzkenntnisse wie Fremdsprachen oder IT-Kompetenzen als Beschäftigungsvoraussetzungen genannt, sondern mit großem Abstand am häufigsten Bedarf an speziellen Kombinationen fachlicher Art ins Treffen geführt.

Dieser Befund spricht eher gegen eine sehr lange Erstqualifizierungsphase und kann auch als Hinweis auf Bedarf an aufbauender Qualifikation interpretiert werden.

TABELLE 1-3b:

Am häufigsten fehlende Zusatzqualifikationen als Ursache von Schwierigkeiten bei der Mitarbeiter/innensuche aus Sicht von Personalisten, 2006

Klassifizierte Angaben der Unternehmen (Mehrfachangaben möglich)	Nennungen in %
Zusätzliche technische Fachkenntnisse, Mehrfachqualifikation technisch-fachlich	35,4
Fremdsprachen	16,7
IKT-Spezialkenntnisse	11,5
Konstruktion	7,3
Qualitätssicherung	6,3
Social skills, Personalführung, Soft skills	8,3
Berufserfahrung	8,3
Flexibilität	3,1
Fehlendes Ausbildungsangebot (an den Hochschulen)	3,1
Gesamt	100,0

Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, 2006

Rekrutierungsprobleme nach Branchen

Die Befragung der Unternehmen hat die Branchenzugehörigkeit im Sinne der ÖNACE-Wirtschaftsabschnitte erfasst. Aufgrund der kleinen Besetzungszahlen mussten Zusammenfassungen vorgenommen werden, um eine empirische Auswertung vornehmen zu können. Am auffälligsten sind die Rekrutierungsprobleme in drei Bereichen: Metall/Stahl, Elektro sowie Papier/Pappe u.a.

Durchgängig ist die Häufigkeit von Rekrutierungsproblemen in Bezug auf Technikgraduierte der Universität größer als bezüglich der FH.

TABELLE 1-4a:

Schwierigkeiten bei der Rekrutierung von Technikern/innen nach Hochschularten aus Sicht von Personalisten, 2006, gewichtete Daten

Zusammengefasste Branchen	Häufig Schwierigkeiten bei Mitarbeitersuche: Uni Technik		Häufig Schwierigkeiten bei Mitarbeitersuche: FH Technik		Differenz in Prozent-punkten
	Anzahl	%	Anzahl	%	
Elektrotechnik, Elektronik	164	41,6	57	14,5	27,1
Metall-/Stahlindustrie	151	35,1	-	-	35,1
Papier und Pappe, Verlagswesen, Holz, Möbel	55	33,3	20	12,5	20,8
Maschinenbau, KFZ, sonst. Fahrzeugbau	107	21,6	41	8,5	13,1
Energie	35	20,6	5	2,9	17,7
Gummi- und Kunststoffwaren	15	18,8	5	6,3	12,5
Bauwesen	6	12,5	5	10,4	2,1
Medizintechnik, Schmuck, Sportartikel, sonstige Erzeugnisse	10	7,7	-	-	7,7
Dienstleistungen	7	1,9	1	0,3	1,6
Insgesamt	550	20,1	134	5,1	15,0

Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, 2006

Um die Analyse der Rekrutierungsschwierigkeiten technisch Hochqualifizierter weiter zu vertiefen, empfiehlt es sich, einen zusammenfassenden Index der Bewertungen zu bilden.

Hierzu wurden die Fragen nach Schwierigkeiten bei der *Rekrutierung von Technikern/innen der Universität, der Fachhochschulen sowie der HTL* zu vier Schwierigkeitsstufen zusammengefasst. Die Stufung basiert auf der Antwortkategorie und der Antworthäufigkeit.[6]

Der Index beschreibt auf Aggregatebene die Schwierigkeiten bei der Rekrutierung von Technikern/innen, unabhängig von der absolvierten Ausbildungsroute. Dieses Verfahren hat zudem den Vorteil einer konzisen Darstellung der Ergebnisse.

Auch die Darstellung der Rekrutierungsprobleme auf der Basis der Indexberechnung zeigt für die gleichen Branchen am häufigsten Schwierigkeiten.

[6] Der Rohindex kann Werte zwischen 3 und 13 annehmen, wobei gilt: je niedriger der Wert, desto häufiger Schwierigkeiten bei der Rekrutierung. Anschließend wurden diese Einzelwerte zusammengefasst, um so die Intensität der Schwierigkeiten anschaulicher darstellen zu können.

TABELLE 1-4b:

Schwierigkeiten bei der Suche nach Technikern (Uni, FH, HTL) nach zusammengefassten Wirtschaftsabschnitten, in %

Zusammengefasste Wirtschaftsabschnitte	Schwierigkeitsintensität bei der Suche nach Technikern/innen (Uni, FH, HTL)				Gesamt
	Sehr hoch	Hoch	Eher niedrig	Niedrig	
Indexwert	3-6	7-8	9	10-13	
Maschinenbau, Kraftfahrzeugbau, sonstiger Fahrzeugbau	38,3	24,8	26,4	10,6	100,0
Papier und Pappe, Verlagswesen, Holz, Möbel	32,3	38,7	6,5	22,6	100,0
Elektrotechnik, Elektronik	32,2	57,6	0,0	10,2	100,0
Metall-/Stahlindustrie	30,5	33,9	9,7	25,9	100,0
Chemie, pharmazeutische Erzeugnisse, Textilien, Nahrungsmittel	28,5	17,5	39,5	14,5	100,0
Bauwesen	12,5	20,8	4,2	62,5	100,0
Medizintechnik, Schmuck, Sportartikel, sonstige Erzeugnisse	7,7	30,8	42,3	19,2	100,0
Gummi- und Kunststoffwaren	6,3	25,0	50,0	18,8	100,0
Energie- und Wasserversorgung	2,9	70,6	8,8	17,6	100,0
Dienstleistungen	1,6	19,2	57,3	21,9	100,0
Bergbau	0,0	25,0	75,0	0,0	100,0
Glas, Waren aus Steinen und Erden	0,0	29,2	41,7	29,2	100,0
Insgesamt	22,0	34,1	25,5	18,4	100,0

Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006; gewichtete Daten

Vorausschau: Beschäftigungsentwicklung

Die prospektive Frage, die sich auf die voraussichtliche Beschäftigungsentwicklung in den nächsten drei Jahren bezieht, weist in die gleiche Richtung wie der Trend der Beschäftigung in den letzten Jahren.

Zuwächse werden am stärksten in Bezug auf die Techniker/innen aus beiden Hochschularten erwartet. Im Vergleich zur Erhebung von 2002/2003 ist dabei eine deutliche Zunahme des Anteils jener, die steigende Beschäftigung erwarten, zu verzeichnen.[7] So ist der Anteil jener, die zunehmende Beschäftigung von Technik-Graduierten der Universitäten erwarten, von 49 Prozent bei der Erhebung von 2002/2003 auf 68 Prozent bei den Unternehmen mit FuE-Abteilung 2006 angestiegen.

[7] Arthur Schneeberger, Alexander Petanovitsch: Innovation und Hochschulbildung, Wien, September 2004, S. 20.

Eine weitergehende Frage bezog sich auf die Entwicklung nach Fachrichtungen. Unter den zehn Fachrichtungen, in denen in den nächsten drei Jahren die stärksten Zuwächse erwartet werden, fanden sich jene Fachrichtungen wieder, bei denen es bereits in den letzten Jahren überdurchschnittlich häufig Schwierigkeiten bei der Rekrutierung gegeben hatte (siehe Tabelle 1-6).

TABELLE 1-5:

Einschätzung der Beschäftigungsentwicklung im Unternehmen in den nächsten drei Jahren nach Studienrichtungsgruppe und Bildungseinrichtung, in % Antwortenden

Absolventen/innen von:	Die Beschäftigung wird ...					Anzahl der Antwortenden gesamt
	stark zunehmen	eher zunehmen	sich kaum verändern	eher abnehmen	stark abnehmen	
Fachhochschule: Technik	**10,7**	**47,5**	39,0	2,3	0,6	177
Universitäten: Technik	**9,5**	**48,0**	39,1	2,2	1,1	179
HTL	**7,1**	**41,3**	45,1	4,9	1,6	184
Universitäten: Naturwissenschaften	**1,3**	**14,4**	70,0	12,5	1,9	160
Nur Unternehmen mit FuE-Abteilung (n=141)						
Universitäten: Technik	**11,8**	**55,9**	28,7	2,2	1,5	136
Fachhochschule: Technik	**11,4**	**50,8**	34,8	2,3	0,8	132
HTL	**8,7**	**43,5**	39,9	6,5	1,4	138
Universitäten: Naturwissenschaften	**1,7**	**16,5**	71,9	8,3	1,7	121
Nur Unternehmen ohne FuE-Abteilung (n=46)						
Universitäten: Technik	**2,4**	**19,5**	75,6	2,4	0,0	41
Fachhochschule: Technik	**9,3**	**34,9**	53,5	2,3	0,0	43
HTL	**2,3**	**36,4**	59,1	0,0	2,3	44
Universitäten: Naturwissenschaften	**0,0**	**8,1**	64,9	24,3	2,7	37

Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006 (n=187)

TABELLE 1-6:

Einschätzung der Beschäftigungsentwicklung im Unternehmen in den nächsten drei Jahren nach Fachrichtungen in Abhängigkeit von der Fachrichtungsrelevanz für das Unternehmen, in % der Antwortenden

Fachrichtung	Anteil der Unternehmen, für welche die Studienrichtung relevant ist	Anteil der Unternehmen, welche die Beschäftigung der Absolventen/innen der Studienrichtung für eher zunehmend halten: in %*
Holztechnik, Papier	15	60
Mechatronik	65	58
Maschinenbau	71	52
Verfahrenstechnik	62	52
Wirtschaftsingenieurwesen-Maschinenbau	73	51
Pharmazie	6	50
Textil, Bekleidung	6	50
Elektronik	71	48
Kunststofftechnik	40	48
Metallurgie	39	46
Elektrotechnik	75	45
Medizin	9	44
Werkstoffwissenschaft	53	42
Bauingenieurwesen	21	41
Lebensmittel- und Biotechnologie	9	40
Informatik	88	31
Industrieller Umweltschutz, Entsorgung, Recycling	56	30
Telematik	41	30
(Technische) Chemie	47	26
Biologie	9	25
(Technische) Physik	40	19
(Technische) Mathematik	36	17
Petroleum Engineering	6	17
Geologie	9	11

* In % jener, für welche die welche die Studienrichtung relevant ist.

Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006; gewichtet nach Betriebsgröße

Internationale Personalsuche

Am häufigsten werden auf internationaler Ebene Absolventen/innen technischer Universitäten nachgefragt. 46 Prozent der Unternehmen geben eine entsprechende Antwort. Bei Unternehmen mit FuE-Abteilungen beläuft sich dieser Wert auf 56 Prozent.

TABELLE 1-7:

Internationale Personalsuche von einschlägig qualifizierten Graduierten, in % der Antwortenden

Absolventen/innen von:	Häufig	Manchmal	Selten	Nie	Anzahl der Antwortenden gesamt
Universitäten: Technik	13,8	32,6	22,1	31,5	181
Fachhochschule: Technik	7,3	16,9	24,3	51,4	177
Universitäten: Naturwissenschaften	4,2	14,4	25,7	55,7	167
Nur Unternehmen mit FuE-Abteilung (n=141)					
Universitäten: Technik	17,5	38,7	19,7	24,1	137
Fachhochschule: Technik	8,3	18,8	26,3	46,6	133
Universitäten: Naturwissenschaften	4,0	19,2	26,4	50,4	125
Nur Unternehmen ohne FuE-Abteilung (n=46)					
Universitäten: Technik	2,4	11,9	28,6	57,1	42
Fachhochschule: Technik	4,8	9,5	19,0	66,7	42
Universitäten: Naturwissenschaften	5,0	0,0	22,5	72,5	40
Schwierigkeiten bei der internationalen Personalsuche?					
Gesamt	19,6	58,9	19,6	1,8	112
Nur Unternehmen mit FuE-Abteilung	20,4	57,1	20,4	2,0	98

Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006 (n=187)

Jene Unternehmen, die internationale Rekrutierung angegeben haben, wurden danach gefragt, welche Qualifikationen dies betrifft. Bezogen auf die allgemein gehaltene Vorgabe „Absolventen/innen mit internationaler Erfahrung“ dominieren Angaben, welche die Suche auf technisch-naturwissenschaftliche Fachrichtungen und Spezialkenntnisse beziehen.

Bezüglich internationaler Rekrutierung von *Top-Forschern/innen* ist ebenfalls die Suche nach Fachspezialisten/innen vorherrschend, genannt werden:

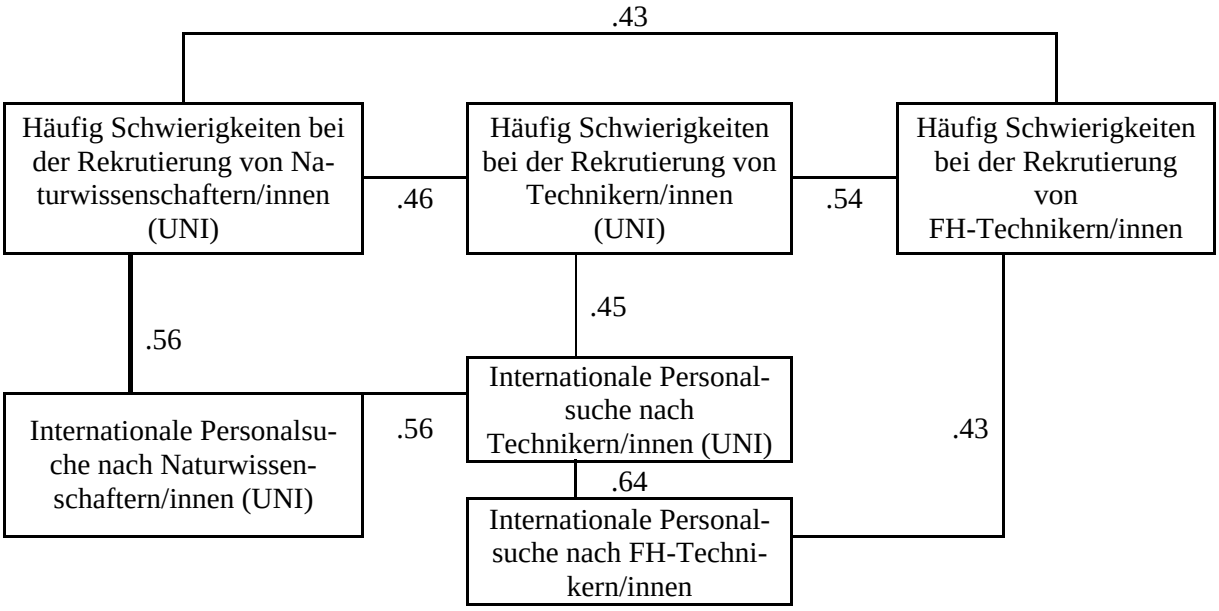
- Forscher/innen für Werkstoffe / Metallurgie / Keramik sowie
- Mikrosystemtechnik / Elektronik,
- Experten/innen des Maschinenbau,
- IT-Spezialisten/innen und
- Forscher/innen des Bereichs „Chemie, Biotechnologie, Pharmazie“.

Bei internationaler Rekrutierung von *Top-Vertriebsleuten* werden internationale Berufs- und Vertriebserfahrung deutlich häufiger als technische Spezialkenntnisse genannt; Fremdsprachenkenntnisse werden seltener explizit angeführt, da sie implizit bei den anderen Angaben (z.B. internationale Berufserfahrung) vorausgesetzt werden.

Fast 60 Prozent der FuE-aktiven Unternehmen schauen sich überregional am Arbeitsmarkt um, wenn es um technische Spezialisten/innen geht. Die hohen positiven Korrelationen zwischen Problemen bei der Personalrekrutierung und internationaler Personalsuche bedeuten, dass der Ausweg überregionaler Rekrutierung bereits eingeschlagen wurde, die Engpässe damit zwar unter Umständen reduziert, aber nicht überwunden werden können.

DARSTELLUNG 1-1:

Korrelationen zwischen Schwierigkeiten bei der Rekrutierung und internationaler Personalsuche bezogen auf Graduierte
*Alle Produkt-Moment-Korrelationen über .40 verzeichnet**



* Je höher der Wert, desto stärker der Zusammenhang

Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006

Ausbildungsspezifische Eignung nach Einsatzbereichen

Aufgrund des steigenden Bedarfs an technisch-naturwissenschaftlichen Qualifikationen und des relativ geringen Zuwachses im Graduiertenoutput von industriebezogenen Technikstudien an den Universitäten wird der Substitutionspielraum in der Stellennachbesetzung oder in der Einstellung relevant. Die vorliegende Unternehmensbefragung gibt nach Einsatzbereichen *differenzierte* Antworten.

Im betrieblichen Einsatzbereich *Forschung und Entwicklung* werden erwartungsgemäß Universitätsabsolventen/innen häufiger sehr gut bewertet als FH- oder HTL-Absolventen/innen, wobei Technik noch besser als Naturwissenschaft bewertet wird.

68 Prozent der Respondenten/innen aus Unternehmen mit FuE-Abteilungen geben den universitären Technikern/innen die Bestbewertung auf der zugrunde gelegten 5-stufigen Skala (siehe Tabelle 1-A-3).
Im Hinblick auf FH-Graduierte geben 55 Prozent der forschungsaktiven Unternehmen eine positive Bewertung (1 oder 2) zur Eignung für den Einsatzbereich FuE ab, bezüglich der HTL 34 Prozent. Etwa ein Drittel der Unternehmen gibt eine mittlere Bewertung bezüglich FuE-Kompetenz für FH- und HTL-Qualifizierte ab.

Bezüglich der anderen Einsatzbereiche für technisch-naturwissenschaftliche Hochqualifizierte ergibt sich ein anderes Bild:
Die Fachhochschulen erreichen die besten Bewertungen im Vergleich der Qualifikationen bezogen auf „Marketing, Vertrieb, Kundenbetreuung“ und auf „Management, Verwaltung, Personalführung“. Die HTL erreicht die beste Bewertung im Hinblick auf den Einsatzbereich Fertigung (inklusive Vorbereitung).

TABELLE 1-8:

Einschätzung von Personalverantwortlichen:
Eignung von Absolventen/innen technischer oder naturwissenschaftlicher Bildungsgänge nach Einsatzbereichen, in % der Antwortenden

Frage: Wie schätzen Sie die Eignung von Absolventen/innen der nachfolgend genannten Bildungseinrichtungen im Vergleich ein? Verwenden Sie bitte eine Skala mit den Werten von 1 = „sehr gut geeignet“ bis 5 = „nicht geeignet“

Tabellierter Wert: Prozentsatz der Bewertung mit 1 oder 2 anhand der 5-stufigen Skala

Qualifikation	Forschung und Entwicklung	Management, Verwaltung, Personalführung	Marketing, Vertrieb, Kundenbetreuung	Fertigung (inklusive Vorbereitung)
Uni Technik	**93**	41	43	50
FH Technik	**55**	**48**	**58**	72
Uni NAWI	72	29	30	21
HTL	34	19	31	**80**

Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006; siehe Tabelle 1-A-3

Hemmende Faktoren der Beschäftigung

In einer weiteren Frage wurden die Personalverantwortlichen gebeten, mögliche hemmende Faktoren anzugeben, die ihrer Meinung nach die Beschäftigung von einschlägigem Personal erschweren. Hierbei werden sehr unterschiedliche Aspekte angesprochen. Diese reichen von „überzogenen Gehaltsvorstellungen“ bis zu unzureichender fachlicher Qualifikation.

Bezüglich Diplomingenieuren/innen der Universitäten kann man feststellen, dass deren fachliche Qualifikationen sehr gut bewertet werden. Das schwerwiegendste Hemmnis sind – so kann man die Befragungsergebnisse deuten – die *„überzogenen Gehaltsvorstellungen“* der Graduierten. Zu hohe finanzielle Ansprüche sind auch bei den Fachhochschulabsolventen/innen ein Problem. Auch Selbstüberschätzung wird von fast 30 Prozent der Unternehmen bei Technik-Graduierten beider Hochschularten als hemmender Faktor gesehen.

TABELLE 1-10:

Hemmende Faktoren bei der Rekrutierung technisch-naturwissenschaftlich Hochqualifizierter, in %

FRAGE: *Welche der folgenden Faktoren haben sich bei der Beschäftigung von Technikern oder Naturwissenschaftern als hemmend erwiesen? Verwenden Sie bitte bei der Beantwortung dieser Frage eine Skala von 1=“Trifft voll und ganz zu“ bis 5 „Trifft überhaupt nicht zu“!*

Tabellierter Wert: Prozentsatz der Bewertung mit „ 1“ oder „2“; höchster Wert je Zeile schattiert und fett!

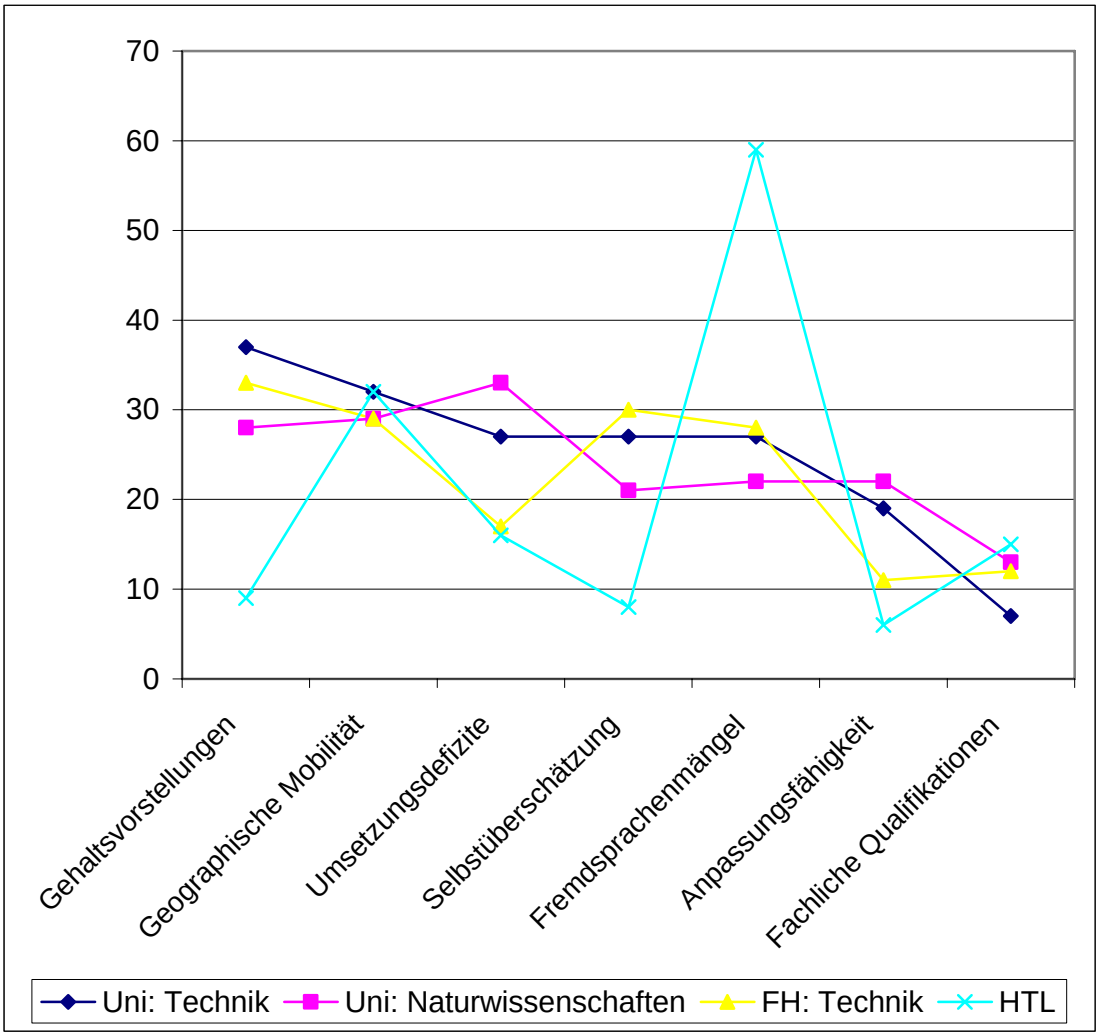
Hemmende Faktoren	Uni: Technik	Uni: Naturwissenschaften	FH: Technik	HTL
Zu hohe finanzielle Ansprüche / Überzogene Gehaltsvorstellungen	**37**	28	33	9
Geringe geographische Mobilität	**32**	29	29	32
Mangelnde Fähigkeit, theoretische Kenntnisse in der Unternehmenspraxis einzusetzen	27	**33**	17	16
Unangemessene „Überheblichkeit“ / Selbstüberschätzung	27	21	**30**	8
Zu geringe Fremdsprachenkenntnisse	27	22	28	**59**
Mangelnde Anpassungsfähigkeit	19	**22**	11	6
Mangelnde fachliche und/oder methodische Kompetenzen	9	19	16	**21**
Unzureichende fachliche Qualifikationen	7	13	12	**15**

Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006 (n=187)

Geringe geografische Mobilität ist bei allen Ausbildungswegen eine Hürde für die Rekrutierung aus Sicht der Unternehmen. Eine positive Korrelation zu den *„überzogenen Gehaltsvorstellungen“* der Graduierten liegt nicht vor (siehe Tabelle 1-A-6). Man kann also von zwei unterschiedlichen Hemmfaktoren ausgehen. Dies zeigt sich bei der Aufgliederung nach Betriebsgröße. Die großen Unternehmen, die mehr Graduierten brauchen, betonen häufiger die geringe Mobilität als Rekrutierungsproblem, die mittleren Unternehmen stärker die Gehaltsvorstellungen. Bei FH- und HTL-Qualifizierten wird deutlich seltener *Mangelnde Fähigkeit, theoretische Kenntnisse in der Unternehmenspraxis einzusetzen* als Beschäftigungsproblem bewertet.

GRAFIK 1-1:

Hemmende Beschäftigungsfaktoren



Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006

Zu geringe Fremdsprachenkenntnisse werden von fast 60 Prozent der Personalverantwortlichen als Beschäftigungshemmnis bei HTL-Absolventen/innen genannt. Aber auch im Hinblick auf die Fremdsprachenkenntnisse der Diplomingenieure der Technik – ob von der Universität oder der Fachhochschule kommend – geben fast 30 Prozent der Personalverantwortlichen aus den Unternehmen eine negative Bewertung ab.

Weitergehende Aufgliederungen zeigen, dass Unternehmen mit eigener FuE-Abteilung die häufig genannten Hemmfaktoren noch stärker als Unternehmen ohne FuE-Abteilung wahrnehmen. Aufgliederungen nach Betriebsgröße bieten ebenfalls interessante Hinweise. Mittlere Unternehmen im Sample (100 bis 499 Beschäftigte) nehmen häufiger *überzogene Gehaltsvorstellungen* und *mangelnde Praxisorientierung* der Graduierten als Großbetriebe wahr. Personalverantwortliche aus Großbetrieben, die eine größere Zahl an Graduierten brauchen, erleben geringe regionale Mobilität als Einstellungshemmnis häufiger als KMUs. Die Kleinbetriebe nehmen überdurchschnittlich häufig „Selbstüberschätzung“ und „mangelnde Anpassungsfähigkeit“ als Beschäftigungshemmnisse war.

TABELLE 1-11:

Hemmende Faktoren der Beschäftigung technisch-naturwissenschaftlich Hochqualifizierter in Unternehmen mit oder ohne FuE-Abteilung, in % der Antwortenden

Tabellierter Wert: Prozentsatz von 1 + 2 der 5-stufigen Skala - höherer Wert je Zeile Fett und schattiert!*

Hemmende Faktoren	Betriebe mit FuE-Abteilung (n=141)	Unternehmen ohne FuE Abteilung (n=44)
Zu hohe finanzielle Ansprüche		
FH Technik	**37**	22
Uni Technik	**38**	33
HTL	**10**	8
Uni NAWI	28	**30**
Geringe geografische Mobilität		
HTL	**36**	19
FH Technik	**32**	17
Uni NAWI	**32**	20
Uni Technik	**34**	23
Unangemessene 'Überheblichkeit' / Selbstüberschätzung		
FH Technik	**33**	20
Uni NAWI	**23**	19
HTL	**9**	8
Uni Technik	24	**38**
Mangelnde Fähigkeit, theoretische Kenntnisse in der Unternehmenspraxis einzusetzen		
FH Technik	**22**	0
HTL	**16**	14
Uni Technik	27	**28**
Uni NAWI	31	**37**
Mangelnde Anpassungsfähigkeit		
Uni NAWI	**24**	13
Uni Technik	**20**	14
FH Technik	**12**	7
HTL	**6**	3

* Siehe vorgehende Tabelle

Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006

TABELLE 1-12:

Hemmende Faktoren der Beschäftigung technisch-naturwissenschaftlich Hochqualifizierter in Unternehmen nach Betriebsgröße, in % der Antwortenden

Tabellierter Wert: Prozentsatz von 1 + 2 der 5-stufigen Skala - höchster Wert je Zeile Fett und schattiert!*

Hemmende Faktoren	Bis 99 (n=21)	100 - 499 (n=78)	500 - 999 (n=35)	1.000 und mehr (n=53)
Zu hohe finanzielle Ansprüche/ Überzogene Gehaltsvorstellungen				
Uni Technik	37	**52**	31	19
Uni NAWI	24	**38**	26	15
FH Technik	29	**32**	45	27
HTL	**16**	13	7	2
Geringe geografische Mobilität				
FH Technik	19	31	19	**35**
Uni Technik	24	30	34	**38**
HTL	6	29	34	**46**
Uni NAWI	13	28	32	**35**
Mangelnde Fähigkeit, theoretische Kenntnisse in der Unternehmens-praxis einzusetzen				
Uni NAWI	33	**44**	25	22
Uni Technik	22	**39**	20	20
FH Technik	19	**21**	10	16
HTL	18	**20**	13	10
Unangemessene „Überheblichkeit“ / Selbstüberschätzung				
FH Technik	**50**	24	34	28
Uni Technik	**39**	36	21	14
Uni NAWI	**31**	25	16	15
HTL	6	**13**	3	5
Mangelnde Anpassungsfähigkeit				
Uni NAWI	**27**	26	17	18
Uni Technik	**24**	23	14	15
FH Technik	**18**	11	0	16
HTL	**6**	6	0	10

* Siehe vorhergehende Tabellen

Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006

Frauen in FuE

In einer eigenen Itembatterie wurden genderspezifische Aspekte der Beschäftigung in Forschung und Entwicklung abgefragt. Die allgemeine Frage danach, ob in den letzten Jahren der Frauenanteil in FuE zugenommen hat oder nicht, haben fast 40 Prozent voll und ganz oder eher zustimmend beantwortet. Über 70 Prozent der Personalverantwortlichen waren der Meinung, dass sich zu wenige einschlägige Hochschulabsolventinnen um Positionen in diesem Unternehmensbereich bewerben. Ebenfalls etwa 70 Prozent waren der Ansicht, dass in FuE nach wie vor eher eine männerdominierte Kultur vorherrscht.

Fast 80 Prozent der Befragten stimmten der Behauptung zu, dass es zu wenige weibliche Vorbilder bzw. Mentorinnen in diesem Beschäftigungsbereich gibt („Trifft voll und ganz zu“ und „Trifft eher zu“).

TABELLE 1-13:

Bewertung von Aussagen zum Thema „Frauen in Forschung und Entwicklung“; in % der Antwortenden

Behauptungen	Trifft voll und ganz zu	Trifft eher zu	Trifft eher nicht zu	Trifft überhaupt nicht zu	**Trifft voll und ganz zu + Trifft eher zu**	Anzahl der Antwortenden gesamt
Es fehlt noch an weiblichen Vorbildern/Mentorinnen	20,5	58,5	13,6	7,4	**79,0**	176
Es bewerben sich zu wenige Hochschulabsolventinnen um ausgeschriebene Stellen im FuE-Bereich	38,4	32,8	21,5	7,3	**71,2**	177
Es herrscht in FuE eher noch eine „männerdominierte Kultur“ am Arbeitsplatz	32,0	38,3	23,4	6,3	**70,3**	175
Technik-/Naturwissenschaftsabsolventinnen bevorzugen andere Einsatzbereiche als FuE	9,1	39,0	40,9	11,0	**48,1**	164
Es mangelt an ausreichend flexiblen Arbeitszeitmodellen	13,6	29,9	41,2	15,3	**43,5**	177
Der Anteil der Frauen in FuE ist in der Branche in den letzten Jahren deutlich gestiegen	3,4	35,6	37,9	23,2	**39,0**	177
FuE als Berufstätigkeit ist mit den außerberuflichen Verpflichtungen der Frauen nur schwer zu vereinbaren	4,7	17,5	55,6	22,2	**22,2**	171

Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006, n=187

LCUs in der Erhebung

Die IV-Industriellenvereinigung hat eine „Strategie für Leitbetriebe“[8] in Österreich entwickelt. Ziel der Strategie soll es sein, „angesichts der wachsenden internationalen Herausforderungen, „neben der wichtigen Förderung von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) auch auf die Attraktivität des Standortes für Leading Competence Units (LCUs) zu fokussieren und die Rahmenbedingungen für diese Leitunternehmen optimal zu gestalten“.[9]

LCUs werden als Entscheidungszentralen internationaler, standortmobiler, vielfach großer multinationaler Unternehmen definiert: Sie sind zentrale Schaltstellen in Forschungs-, Technologie- und Innovationsnetzwerken.[10] In der gegenständlichen Erhebung haben 36 Leitbetriebe im Sinne des zuvor formulierten Konzeptes teilgenommen. Nachfolgend werden Ergebnisse zu zentralen Zielvariablen der Erhebung beschrieben.

Die Beschäftigung technisch-naturwissenschaftlich Qualifizierter ist in den LCUs in den letzten drei Jahren auf allen Ebenen häufiger als in den anderen Unternehmen in der Befragung gestiegen; am deutlichsten ist dabei der Abstand in Bezug auf Technik-Graduierte von den Universitäten (Tabelle 1-14). Für die Technik-Graduierten beider Hochschularten wird seitens der LCUs häufiger als für andere Unternehmen Beschäftigungszunahme erwartet.

Im Hinblick auf die Häufigkeit von Rekrutierungsproblemen bezüglich Technik-Graduierten von den Universitäten besteht zwischen den LCUs und anderen Unternehmen kein Unterschied, jedoch zeigen sich LCUs bei der Suche nach technisch-naturwissenschaftlichen Graduierten etwas häufiger überregional aktiv als andere Unternehmen.

Technik-Graduierte von den Universitäten werden von den LCUs noch etwas häufiger mit Bestbewertung bezüglich FuE-Einsatz im Unternehmen versehen. Dies trifft zwar auf niedrigerem Niveau, aber dafür eher größerem Abstand auch auf Managements-, Vertriebs- und Fertigungseinsatzbereiche zu (Tabelle 1-15).

Bei den Faktoren, die in der Beschäftigung von Graduierten hemmend wirken, zeigt sich bei den LCUs vor allem geringe geografische Mobilität der Graduierten als Barriere der Beschäftigung (Tabelle 1-16).

---

8 IV-Industriellenvereinigung: Leading Competence Units. Knotenpunkte der österreichischen Wirtschaft. Wien, Mai 2006.

9 IV-Industriellenvereinigung, 2006, S.3.

10 IV-Industriellenvereinigung, 2006, S.6.

TABELLE 1-14:

Beschäftigung und Rekrutierung: Besonderheiten der LCUs, in % der Antwortenden

Höherer Wert je Zeile Fett und schattiert!

Einschätzung von Beschäftigung und Rekrutierung	LCUs (n=36)	Andere Unternehmen (n=151)	Differenz
Beschäftigungszunahme in den letzten 3 Jahren			
Uni Technik	**70**	56	14
FH Technik	**69**	57	12
Uni NAWI	**23**	15	8
HTL	**54**	51	3
Einschätzung der Beschäftigungsentwicklung in den nächsten 3 Jahren: Starke oder eher Zunahme			
Uni Technik	**75**	53	22
FH Technik	**63**	57	6
Uni NAWI	**19**	15	4
HTL	42	**50**	-8
Häufig Schwierigkeiten bei der Rekrutierung in den letzten Jahren			
Uni NAWI	**10**	8	2
Uni Technik	22	22	0
HTL	6	**10**	-4
FH Technik	3	**10**	-7
Häufig oder manchmal internationale Personalsuche			
Uni NAWI	**28**	16	12
Uni Technik	**53**	45	8
FH Technik	**26**	24	2
HTL	6	15	-9
Darunter: Schwierigkeiten bei der internationalen Personalsuche (häufig + manchmal)	74	**80**	-6

Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006

TABELLE 1-15:

Einschätzung der ausbildungsspezifischen Eignung nach Einsatzbereichen, in % der Antwortenden

FRAGE: *Wie schätzen Sie die Eignung von Absolventen/innen der nachfolgend genannten Bildungseinrichtungen im Vergleich ein? Verwenden Sie bitte eine Skala mit den Werten von 1 = „sehr gut geeignet“ bis 5 = „nicht geeignet“*

Tabellierter Wert: „sehr gut geeignet“

Höherer Wert je Zeile Fett und schattiert!

Einsatzbereiche	LCUs (n=36)	Andere Unternehmen (n=151)	Differenz
Forschung und Entwicklung			
Uni Technik	**69**	63	6
Uni NAWI	**48**	42	6
FH Technik	**17**	17	0
HTL	**6**	5	1
Management, Verwaltung, Personalführung			
Uni Technik	**18**	9	9
Uni NAWI	**13**	6	7
FH Technik	9	**10**	-1
HTL	6	2	4
Marketing, Vertrieb, Kundenbetreuung			
Uni Technik	**18**	10	8
Uni NAWI	**10**	6	4
FH Technik	**14**	13	1
HTL	**9**	6	3
Fertigung (inklusive Vorbereitung)			
HTL	**35**	34	1
FH Technik	**31**	16	15
Uni Technik	**27**	13	14
Uni NAWI	**7**	2	5

Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006

TABELLE 1-16:

Hemmende Beschäftigungsfaktoren: Besonderheiten der LCUs, in % der Antwortenden

*Tabellierter Wert: Prozentsatz von 1 + 2 der 5-stufigen Skala**

Höherer Wert je Zeile Fett und schattiert!

Hemmende Faktoren	LCUs (n=36)	Andere Unternehmen (n=151)	Differenz
Geringe geografische Mobilität			
HTL	**52**	27	25
FH Technik	**41**	25	16
Uni NAWI	**35**	27	8
Uni Technik	**33**	32	1
Mangelnde Anpassungsfähigkeit			
HTL	**10**	5	5
FH Technik	**13**	10	3
Uni NAWI	19	**23**	-4
Uni Technik	13	**20**	-7
Zu hohe finanzielle Ansprüche			
FH Technik	**45**	30	15
HTL	7	**10**	-3
Uni NAWI	15	**31**	-16
Uni Technik	16	**43**	-27
Unangemessene 'Überheblichkeit' / Selbstüberschätzung			
HTL	7	**9**	-2
FH Technik	27	**31**	-4
Uni NAWI	12	**24**	-12
Uni Technik	13	**31**	-18
Mangelnde Fähigkeit, theoretische Kenntnisse in der Unternehmenspraxis einzusetzen			
FH Technik	17	17	0
Uni Technik	17	**30**	-13
Uni NAWI	23	**36**	-13
HTL	3	**18**	-15
Zu geringe Fremdsprachenkenntnisse			
Uni Technik	27	27	0
Uni NAWI	20	**23**	-3
HTL	55	**61**	-6
FH Technik	22	**30**	-8

Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006

Tabellenanhang

TABELLE 1-A-1:

Gesamtmitarbeiter/innenzahlen in den befragten Unternehmen; Schätzwert (Klassenmittelwert)

Mitarbeiter/innenzahl	Anzahl	Mitarbeiter/innenzahl (geschätzt)	Bei gewichteten Auswertungen: zugewiesener Gewichtungswert
unter 20	5	48	-
20 – 49	8	276	-
50 – 99	8	596	2
100 – 249	40	6.980	5
250 – 499	38	14.231	10
500 – 749	18	11.250	15
750 – 999	17	14.875	20
1.000 und mehr (Schätzwert 2.200)	53	116.600	30
Gesamt	187	164.856	-

Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006

TABELLE 1-A-2a:

Stichprobenverteilung nach Wirtschaftsabschnitten

Wirtschaftsabschnitt	Anzahl der Unternehmen in der Stichprobe
Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	**2**
Energie- und Wasserversorgung	**7**
Stahl-/Metallindustrie	27
Elektrotechnik, Elektronik	24
Maschinenbau	22
Gummi- und Kunststoffwaren	10
Glas, Waren aus Steinen und Erden	10
Papier und Pappe	9
Pharmazeutische Erzeugnisse	7
Sonstiger Fahrzeugbau	7
Textilien und Textilwaren	6
Kraftwagen und Kraftwagenteile	6
Chemikalien und chemische Erzeugnisse	5
Nahrungs- und Genussmittel, Getränke	4
Medizintechnik	4
Schmuck, Musikinstrumente, Sportgeräte, Spielwaren, etc.	4
Holz	1
Verlagswesen, Druckerei, Vervielfältigung	1
Möbel	1
Sachgütererzeugung	**148**
Bauwesen	**5**
Forschung und Entwicklung	8
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	7
Datenverarbeitung und Datenbanken, Softwarehäuser, IT	5
Kredit- und Versicherungswesen	4
Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen und Gebrauchsgütern	1
Dienstleistungen	**25**
Zusammen	**187**

Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006

TABELLE 1-A-2b:

Stichprobenverteilung nach zusammengefassten Wirtschaftsabschnitten

Zusammengefasste Wirtschaftsabschnitte	Anzahl der Unternehmen in der Stichprobe
Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	**2**
Energie- und Wasserversorgung	**7**
Maschinenbau, KFZ-Bau, sonstiger Fahrzeugbau	35
Metall-/Stahlindustrie	27
Elektrotechnik, Elektronik	24
Chemie, pharmazeutische Erzeugnisse, Textilien, Nahrungsmittel	22
Papier und Pappe, Verlagswesen, Holz, Möbel	12
Gummi- und Kunststoffwaren	10
Glas, Waren aus Steinen und Erden	10
Medizintechnik, Schmuck, Sportartikel, sonstige Erzeugnisse	8
Sachgütererzeugung	**148**
Bauwesen	**5**
Dienstleistungen	**25**
Zusammen	**187**

Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006

TABELLE 1-A-3:

Einschätzung von Personalverantwortlichen:
Eignung von Absolventen/innen technischer oder naturwissenschaftlicher Bildungsgänge nach Einsatzbereichen, in % der Antwortenden

FRAGE: *Wie schätzen Sie die Eignung von Absolventen/innen der nachfolgend genannten Bildungseinrichtungen im Vergleich ein?*
Verwenden Sie bitte eine Skala mit den Werten von 1 = „sehr gut geeignet" bis 5 = „nicht geeignet"

Eignung im Bereich ...	1	2	3	4	5	Anzahl der Antwortenden gesamt
Management, Verwaltung, Personalführung						
Uni Technik	10,7	30,2	43,4	11,3	4,4	159
Uni NAWI	7,3	21,9	45,3	17,5	8,0	137
FH Technik	9,3	39,1	37,3	11,8	2,5	161
HTL	3,1	15,6	45,6	28,1	7,5	160
Marketing, Vertrieb, Kundenbetreuung						
Uni Technik	11,9	30,6	36,9	16,3	4,4	160
Uni NAWI	6,5	23,9	40,6	23,2	5,8	138
FH Technik	13,1	44,4	32,5	6,9	3,1	160
HTL	6,9	23,8	43,1	21,9	4,4	160
Fertigung (inklusive Vorbereitung)						
Uni Technik	15,7	34,6	29,4	13,7	6,5	153
Uni NAWI	3,0	18,5	37,0	23,0	18,5	135
FH Technik	19,5	52,2	24,5	2,5	1,3	159
HTL	34,1	46,3	17,1	2,4	0,0	164
*Forschung und Entwicklung (n=141)**						
Uni Technik	67,9	25,4	6,0	0,7	0,0	134
Uni NAWI	44,0	28,4	22,9	2,8	1,8	109
FH Technik	18,1	37,0	30,7	8,7	5,5	127
HTL	6,8	27,3	34,1	23,5	8,3	132

* Nur Unternehmen mit FuE-Abteilung einbezogen

Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006 (n=187)

TABELLE 1-A-4:

Einschätzung von Personalverantwortlichen: Hemmende Faktoren bei der Rekrutierung technisch-naturwissenschaftlicher Fachkräfte, in % der Antwortenden

FRAGE: *Welche der folgenden Faktoren haben sich bei der Beschäftigung von Technikern oder Naturwissenschaftern als hemmend erwiesen? Verwenden Sie bitte bei der Beantwortung dieser Frage eine Skala von 1="Trifft voll und ganz zu" bis 5 „Trifft überhaupt nicht zu"!*

Hemmende Faktoren	1	2	3	4	5	Gesamt
Zu hohe finanzielle Ansprüche						
Uni Technik	10,8	26,8	31,6	26,6	4,4	158
Uni NAWI	4,8	23,0	37,3	25,4	9,5	126
FH Technik	11,2	21,7	36,8	25,7	4,6	152
HTL	1,3	8,1	24,4	43,8	22,5	160
Unangemessene 'Überheblichkeit' / Selbstüberschätzung						
Uni Technik	4,6	22,9	26,1	29,4	17,0	153
Uni NAWI	4,8	16,7	32,5	31,0	15,1	126
FH Technik	6,8	23,1	29,3	27,2	13,6	147
HTL	1,9	6,5	23,2	41,3	27,1	155
Zu geringe Fremdsprachenkenntnisse						
Uni Technik	1,9	25,2	27,1	27,1	18,7	155
Uni NAWI	2,3	19,5	28,1	31,3	18,8	128
FH Technik	3,3	24,8	36,6	19,0	16,3	153
HTL	16,4	43,0	24,8	8,5	7,3	165
Mangelnde Anpassungsfähigkeit						
Uni Technik	2,7	16,2	30,4	33,1	17,6	148
Uni NAWI	3,3	19,0	38,8	24,0	14,9	121
FH Technik	1,4	9,7	37,9	33,8	17,2	145
HTL	0,0	5,8	30,5	38,3	25,3	154
Geringe geographische Mobilität						
Uni Technik	12,9	19,4	25,2	29,0	13,5	155
Uni NAWI	13,3	15,6	32,8	21,9	16,4	128
FH Technik	12,3	16,2	31,2	26,0	14,3	154
HTL	12,3	19,8	34,6	19,8	13,6	162
Mangelnde fachliche und/oder methodische Kompetenzen						
Uni Technik	2,6	6,0	19,2	41,1	31,1	151
Uni NAWI	5,6	13,6	16,0	39,2	25,6	125
FH Technik	2,0	14,1	30,2	37,6	16,1	149
HTL	3,2	17,8	37,6	29,3	12,1	157

Mangelnde Fähigkeit, theoretische Kenntnisse in der Unternehmenspraxis einzusetzen						
Uni Technik	2,7	24,7	32,7	28,7	11,3	150
Uni NAWI	5,7	27,6	36,6	22,8	7,3	123
FH Technik	2,7	14,4	30,1	41,8	11,0	146
HTL	2,6	13,0	29,2	40,9	14,3	154
Unzureichende fachliche Qualifikationen						
Uni Technik	1,4	5,5	14,4	36,3	42,5	146
Uni NAWI	3,3	9,9	19,8	34,7	32,2	121
FH Technik	0,0	12,4	27,6	37,9	22,1	145
HTL	1,9	13,5	32,7	32,7	19,2	156

Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006 (n=187)

TABELLE 1-A-5:

Interkorrelationen der Fragen nach Schwierigkeiten bei der Mitarbeiter/innensuche und internationaler Rekrutierung,

Tabellierter Wert: Pearson-Korrelationskoeffizienten[1)]

	Schwierigkeiten bei der Mitarbeiter/innensuche in den letzten drei Jahren				Internationale Personalsuche			
	Uni Technik	Uni NAWI	FH Technik	HTL	Uni Technik	Uni NAWI	FH Technik	HTL
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1,00	0,46**	0,54**	0,29**	0,45**	0,22**	0,17*	0,07
2		1,00	0,43**	0,24**	0,36**	0,56**	-0,01	-0,09
3			1,00	0,50**	0,44**	0,19*	0,43**	0,26**
4				1,00	0,16*	0,10	0,13	0,18*
5					1,00	0,56**	0,64**	0,41**
6						1,00	0,27**	0,21**
7							1,00	0,67**
8								1,00

1) Je höher der Wert, desto stärker der Zusammenhang und umgekehrt

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006

TABELLE 1-A-6:

Interkorrelationen: Hemmende Faktoren bei der Rekrutierung technisch-naturwissenschaftlich Hochqualifizierter

Tabellierter Wert: Pearson-Korrelationskoeffizienten[1)]

	Zu hohe finanzielle Ansprüche / Überzogene Gehaltsvorstellungen			Geringe geographische Mobilität			Mangelnde Fähigkeit, theoretische Kenntnisse in der Unternehmenspraxis einzusetzen		
	Uni Technik	Uni NAWI	FH Technik	Uni Technik	Uni NAWI	FH Technik	Uni Technik	Uni NAWI	FH Technik
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1,00	,74	,42	**-,06**	**-,11**	**-,01**	,29	,24	,20
2		1,00	,27	**-,02**	**-,04**	**-,03**	,35	,31	,18
3			1,00	**-,13**	**-,14**	**-,11**	-,02	,04	,23
4				1,00	,95	,83	,34	,24	,13
5					1,00	,84	,30	,22	,03
6						1,00	,30	,19	,28
7							1,00	,82	,41
8								1,00	,46
9									1,00

[1)] Je höher der Wert, desto stärker der Zusammenhang und umgekehrt

Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006

TABELLE 1-A-7:

Regionale Rekrutierungsschwierigkeiten in den letzten Jahren nach Bildungseinrichtung; in % der Antwortenden

Absolventen/innen von:	Bei der Rekrutierung gab es ...				Anzahl der Antwortenden gesamt
	... häufig Schwierigkeiten	... manchmal Schwierigkeiten	... nur selten Probleme	... nie Probleme	
Universitäten: Technik	22,0	32,2	34,5	11,3	177
Tirol, Vorarlberg	36,4	18,2	31,8	13,6	22
Kärnten, Steiermark	22,6	37,1	32,3	8,1	62
Oberösterreich, Salzburg	20,8	33,3	33,3	12,5	48
Wien, NÖ, Burgenland	15,6	31,1	40,0	13,3	45
Universitäten: Naturwissenschaften	8,3	19,3	44,1	28,3	145
Kärnten Steiermark	10,0	24,0	38,0	28,0	50
Wien, NÖ, Burgenland	8,1	18,9	48,5	24,3	37
Oberösterreich, Salzburg	7,9	13,2	44,7	34,2	38
Tirol, Vorarlberg	5,0	20,0	50,0	25,0	20
Fachhochschule: Technik	8,8	25,1	43,9	22,2	171
Tirol, Vorarlberg	13,6	31,8	45,5	9,1	22
Kärnten, Steiermark	8,8	22,8	47,4	21,1	57
Oberösterreich, Salzburg	8,7	21,7	39,1	30,4	46
Wien, NÖ, Burgenland	6,5	28,3	43,5	21,7	46
HTL	8,7	22,3	45,1	23,9	184
Oberösterreich, Salzburg	14,3	26,5	30,6	28,6	49
Wien, NÖ, Burgenland	8,2	20,4	46,9	24,5	49
Kärnten, Steiermark	7,8	15,6	50,0	26,6	64
Tirol, Vorarlberg	0,0	36,4	59,1	4,5	22

Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006, (n=187)

TABELLE 1-A-8:

Einschätzung der Beschäftigungsentwicklung im Unternehmen in den nächsten drei Jahren nach Fachrichtungen, in % der Antwortenden

Fachrichtung	Eher abnehmend	Gleich bleibend	Eher zunehmend	Für uns nicht relevant
Informatik	7	54	28	12
Elektrotechnik	4	37	34	25
Wirtschaftsingenieurwesen-Maschinenbau	3	33	37	27
Elektronik	6	31	34	29
Maschinenbau	5	29	37	29
Mechatronik	4	24	38	35
Verfahrenstechnik	2	28	32	38
Industrieller Umweltschutz, Entsorgung, Recycling	2	37	17	44
Werkstoffwissenschaft	3	27	22	47
(Technische) Chemie	2	33	12	53
Telematik	4	24	12	59
(Technische) Physik	3	31	8	60
Kunststofftechnik	3	18	19	60
Metallurgie	2	19	18	61
(Technische) Mathematik	3	27	6	64
Bauingenieurwesen	1	12	9	79
Holztechnik, Papier	0	6	9	85
Geologie	1	7	1	91
Biologie	1	5	2	91
Medizin	0	5	4	91
Lebensmittel- und Biotechnologie	0	6	4	91
Petroleum Engineering	0	5	1	94
Pharmazie	0	3	3	94
Textil, Bekleidung	1	2	3	94

Quelle: ibw-Betriebsbefragung, Juni 2006; n=187, gewichtet nach Betriebsgröße

2. HOCHSCHULOUTPUT

Österreich hatte in den letzten zehn Jahren eine nahezu konstant steigende Zahl von Graduierten im Bereich technischer und naturwissenschaftlicher Hochschulen zu verzeichnen. Dass dies nicht ausschließlich auf demografische Prozesse zurückzuführen ist, zeigt der im Beobachtungszeitraum ebenfalls beständig gestiegene Anteilswert am jeweiligen Altersjahrgang. Bezüglich der Erstabschlüsse aus Technik oder Naturwissenschaften stieg der Anteilswert am Durchschnitt der 25-29-jährigen von zwei Prozent im Jahr 1994/95 auf über 5 Prozent im Jahr 2003/04 (siehe Tabelle 7-7b).

Bezogen auf die Universitäten kann man als wesentlichen Trend formulieren: Es gab im letzten Jahrzehnt mehr Graduierte in Architektur und Informatik, aber weniger in Maschinenbau, Elektrotechnik und anderen industrieorientierten Sparten.

Die seit 1994 bestehenden Fachhochschulen haben einen bedeutenden Anteil am Wachstum der Anfänger/innen- und Absolventen/innenzahlen in der Technik. So gab es im Studienjahr 2003/04 rund 2.800 universitäre Ingenieurabschlüsse und bereits fast 1.600 Technikabschlüsse an den Fachhochschulen.

TABELLE 2-1:

<u>Erstabschlüsse</u> in den Natur- und Ingenieurwissenschaften nach Hochschularten; In- und Ausländer; im Zeitvergleich

Jahrgang	UNI: Technik*	UNI: Technik: Informatik	UNI: Technik: Architektur, Bauwesen u.a.	UNI: Montanistik	UNI: Bodenkultur	UNI: Naturwissenschaften	Fachhochschule: Technik	Gesamt
1994/95	1.090	219	494	123	379	571	-	2.876
1995/96	1.228	197	559	124	436	653	-	3.197
Durchschnitt	1.159	208	527	124	408	612	-	3.037
2002/03	1.035	278	880	154	470	968	1.289	5.074
2003/04	1.020	366	890	193	360	925	1.558	5.312
Durchschnitt	1.028	322	885	174	415	947	1.424	5.193
Differenz: 2 Jg.	**-131**	**114**	**358**	**50**	**7**	**335**	**1.424**	**2.157**

* Enthält: Maschinenbau, Elektrotechnik etc. (siehe nächste Tabelle)

Quelle: Statistik Austria, ISIS-Datenbank; BMBWK; eigene Berechnungen

Technik

Die Absolventen/innenzahl der Studienrichtungsgruppe „Technik“ an den Universitäten ist im Vergleich zur Mitte der 90er Jahre im Durchschnitt etwa um 18 Prozent gestiegen. Diese Zuwächse beruhen am stärksten auf Architektur, Informatik, Bauingenieurwesen, Telematik, und Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau.

Trotz des durchschnittlichen Zuwachses ist festzuhalten, dass in einigen - insbesondere für die Industrie bedeutsamen - Studienrichtungen Rückgänge in der Anzahl der Graduierungen im Vergleich etwa zur Mitte der 90er Jahre zu verzeichnen sind. Dies betrifft Maschinenbau, Elektrotechnik sowie Technische Physik, Technische Chemie und Technische Mathematik. Bezieht man die Rückgänge in den zuletzt genannten Studienrichtungen auf die Ergebnisse der zuvor dargestellten Unternehmensbefragung von 2006, so wird das schrumpfende Arbeitsmarktneuangebot aus den Universitäten des Landes als eine wesentliche Ursache der Engpässe in der Rekrutierung evident.

TABELLE 2-1:

Erstabschlüsse in technischen Diplomstudien an österreichischen Universitäten; In- und Ausländer, im Zeitvergleich

Studienrichtung	1994/95	1995/96	Summe	2002/03	2003/04	Summe	**Differenz***
Architektur	308	345	653	548	569	1.117	**464**
Informatik	219	197	416	278	366	644	**228**
Bauingenieurwesen	103	131	234	212	224	436	**202**
Telematik	56	84	140	134	199	333	**193**
Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau	83	105	188	152	160	312	**124**
Mechatronik	3	33	36	54	54	108	**72**
Verfahrenstechnik	24	45	69	58	51	109	**40**
Wirtschaftsingenieurwesen Bauwesen	14	13	27	39	23	62	**35**
Vermessung und Geoinformation	35	36	71	34	47	81	**10**
Raumplanung und Raumordnung	34	34	68	47	27	74	**6**
Technische Chemie	134	120	254	115	114	229	**-25**
Wirtschaftsingenieurwesen Technische Chemie	28	13	41	8	8	16	**-25**
Technische Mathematik	119	123	242	82	83	165	**-77**
Elektrotechnik	299	298	597	251	207	458	**-139**
Technische Physik	155	163	318	96	77	173	**-145**
Maschinenbau	189	244	433	85	67	152	**-281**
Gesamt	1.803	1.984	3.787	2.193	2.276	4.469	**682**

* Differenz von zwei Jahrgängen

Quelle: Statistik Austria, Hochschulstatistik, ISIS-Datenbank; siehe auch Tabellenanhang

Naturwissenschaften

Bezogen auf jährliche Graduierungen bedeutet „Naturwissenschaften“ in Österreich zu fast 2/3 *Biologie* oder *Ernährungswissenschaften*. Das ist ein deutlicher Schwerpunkt im Studium der Naturwissenschaften in Österreich.

Im letzten statistisch dokumentierten Jahrgang entfallen auf Physik und Chemie zusammen knapp unter 100 Diplomierungen, während die Ernährungswissenschaften alleine auf über 80 Graduierungen und die Biologie auf über 500 Graduierungen pro Jahrgang kommen.

Auf Aggregatebene betrachtet ist im Beobachtungszeitraum (seit 1994/95) sowohl die Anzahl der Abschlüsse in den Diplomstudien als auch in den Lehramtsstudien der Naturwissenschaften gestiegen. Der relativ starke Anstieg unter den naturwissenschaftlichen Absolventen/innen ist jedoch größtenteils auf die Studienrichtung *Biologie* zurückzuführen.

Neben der *Biologie* zählen auch *Geografie* und die *Ernährungswissenschaften* zu den quantitativ relevanten und am stärksten wachsenden Studienrichtungen: Dieser Zuwachs spiegelt die gesamtgesellschaftlich zu beobachtende Bedeutungssteigerung von Ernährungs- und Gesundheitsthematiken wider.

Die Anzahl der Absolventen/innen in den „klassischen“ naturwissenschaftlichen Fächern *Mathematik, Physik* und *Chemie* stagniert oder geht im Vergleich etwa zur Mitte der 90er Jahre sogar zurück. Hier ist insbesondere die *Chemie*, die knapp 26 Prozent innerhalb der letzten zehn Jahre verloren hat, zu nennen.

TABELLE 2-2:

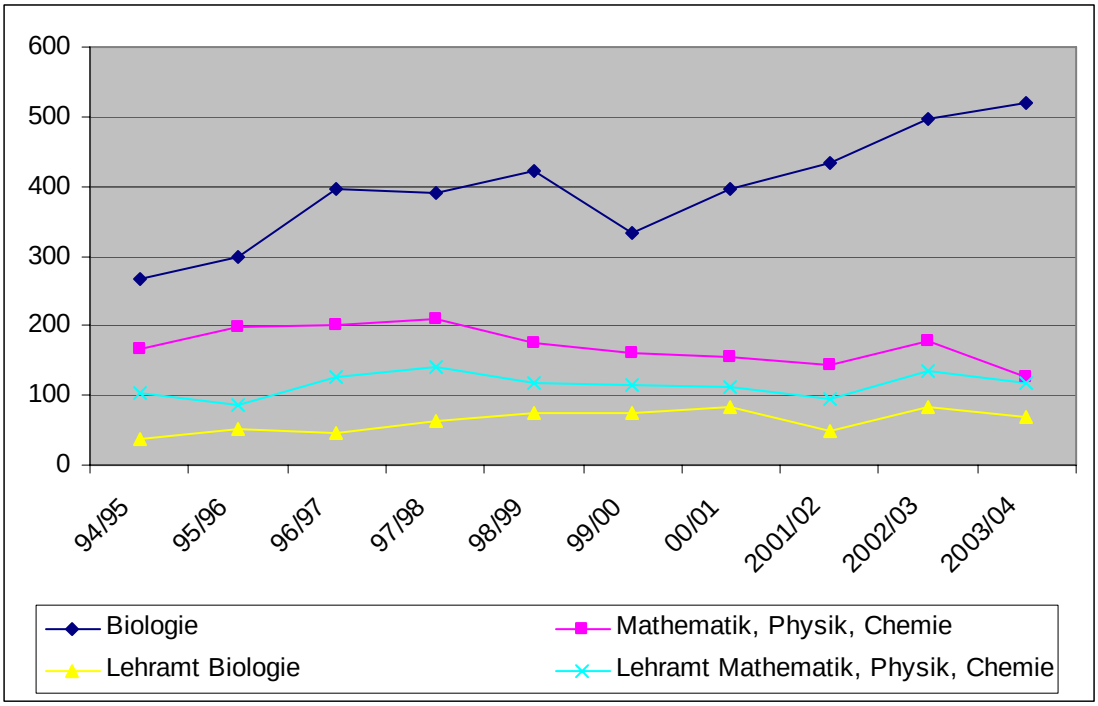
Erstabschlüsse in naturwissenschaftlichen Diplomstudien (ohne Lehramt) an Universitäten, In- und Ausländer, im Zeitvergleich

Studienrichtung	1994/95	1995/96	Summe	2002/03	2003/04	Summe	**Differenz**
Biologie	266	298	564	497	521	1.018	**454**
Geographie	38	47	85	100	121	221	**136**
Ernährungswissenschaften	20	46	66	111	82	193	**127**
Astronomie	5	5	10	20	21	41	**31**
Meteorologie und Geophysik	27	15	42	24	21	45	**3**
Molekulare Biologie	0	0	0	0	3	3	**3**
Physik	49	63	112	67	40	107	**-5**
Mathematik	41	43	84	42	29	71	**-13**
Erdwissenschaften	49	44	93	38	31	69	**-24**
Chemie	76	92	168	69	56	125	**-43**
Gesamt	571	653	1.224	968	925	1.893	**669**

Quelle: Statistik Austria, Hochschulstatistik, ISIS-Datenbank; siehe auch Tabellenanhang

GRAFIK 2-1:

Erstabschlüsse in ausgewählten naturwissenschaftlichen Studien im Zeitvergleich; In- und Ausländer/innen



Quelle: Statistik Austria, Hochschulstatistik, ISIS-Datenbank; eigene Berechnungen

Montanistik

Die Anzahl der jährlichen Absolventen/innen an der *Montanuniversität* in Leoben ist im Vergleich etwa zu 1994/95 um über 40 Prozent gestiegen. Am stärksten konnten dabei die relativ neuen Studienrichtungen *Industrieller Umweltschutz, Entsorgung und Recycling* sowie *Petroleum Engineering* zulegen. Andere Studienrichtungen weisen konstante Zahlen an Absolventen/innen auf niedrigem Niveau auf.

Mittlerweile ist die Studienrichtung *Industrieller Umweltschutz, Entsorgung und Recycling* die quantitativ stärkste Studienrichtung an der Montanuniversität. Im letzten statistisch dokumentierten Jahrgang entfielen fast 30 Prozent der Graduierungen auf diese Studienfachrichtung.

Auffällig sind die geringen Zahlen an Neugraduierungen in den Studienfachrichtungen *Kunststofftechnik, Werkstoffwissenschaften* und *Metallurgie*, zumal die zuvor dargestellte Unternehmensbefragung in diesen Fachrichtungen Engpässe in der Rekrutierung aufgezeigt hat.

TABELLE 2-3:

Erstabschlüsse an der Universität für Montanistik, In- und Ausländer, im Zeitvergleich

Rangreihung nach letztem Jahrgang

Studienrichtung	1994/95	1995/96	Summe	2002/03	2003/04	Summe	**Differenz**
Industrieller Umweltschutz, Entsorgung, Recycling	-	2	2	49	56	105	**103**
Petroleum Engineering	3	2	5	17	35	52	**47**
Angewandte Geowissenschaften	-	6	6	10	10	20	**14**
Montanmaschinenwesen	9	8	17	10	13	23	**6**
Metallurgie (früher Hüttenwesen)	13	17	30	14	15	29	**-1**
Markscheidewesen	2	1	3	1	1	2	**-1**
Gesteinshüttenwesen	10	9	19	4	13	17	**-2**
Bergwesen	16	10	26	6	17	23	**-3**
Erdölwesen	8	11	19	7	0	7	**-12**
Kunststofftechnik	28	26	54	14	17	31	**-23**
Werkstoffwissenschaften	34	32	66	22	16	38	**-28**
Gesamt	123	124	247	154	193	347	**100**

Quelle: Statistik Austria, Hochschulstatistik, ISIS-Datenbank; siehe auch Tabellenanhang

Bodenkultur

Die Anzahl der jährlichen Absolventen/innen der *Universität für Bodenkultur* erweisen sich im Zeitvergleich als relativ stabil, auch wenn es in einzelnen Jahrgängen zu erheblichen Schwankungen kommt. Nimmt man zwei Jahrgänge zusammen, so hat sich die Zahl der Graduierungen im Vergleich zur Mitte der 90er Jahre nur geringfügig verändert.

Der zu konstatierende Rückgang der jährlichen Zahl an Absolventen/innen in der *Lebensmittel- und Biotechnologie* wird in den nächsten Jahren vermutlich durch die während der letzten zehn Jahre gestiegenen Zahl an Anfängern/innen in dieser Studienrichtung kompensiert werden können.

TABELLE 2-4:

Erstabschlüsse an der Universität für Bodenkultur, In- und Ausländer, im Zeitvergleich

Rangreihung nach letztem Jahrgang

Studienrichtung	1994/95	1995/96	Summe 2 Jg.	2002/03	2003/04	Summe 2 Jg.	Differenz
Landwirtschaft	86	102	188	107	94	201	13
Kulturtechnik und Wasserwirtschaft	96	99	195	100	93	193	-2
Landschaftsplanung und Landschaftspflege	77	84	161	111	78	189	28
Lebensmittel und Biotechnologie	**62**	**95**	**157**	**84**	**55**	**139**	**-18**
Forst- und Holzwirtschaft	58	56	114	68	40	108	-6
Gesamt	379	436	815	470	360	830	15

Quelle: Statistik Austria, Hochschulstatistik, ISIS-Datenbank; siehe auch Tabellenanhang

Technik-Fachhochschullehrgänge

Die Fachhochschulstudiengänge in den Bereichen Technik und Medien konnten sich am österreichischen Bildungsmarkt gut etablieren: die stetig steigenden Absolventen/innenzahlen unterstreichen dies. Seit Gründung der Fachhochschulen sind im Bereich Technik schätzungsweise über 10.000 Graduierungen[11] verliehen worden.

Die Gruppierung der großen Zahl von Lehrgängen nach technischen Fachbereichen ist bislang seitens der offiziellen Statistik noch nicht so weit gediehen, dass Zeitvergleiche exakt darstellbar wären. Tentativ wurde daher eine Gruppierung nach groben Fachbereichen anhand der Bezeichnungen der Lehrgänge versucht. Als zahlenmäßig stärkste Gruppen erwiesen sich dabei *Informations- und Kommunikationstechnologie* und *Produktions-/Automatisierungstechnik.*

TABELLE 2-5a:

Studienabschlüsse in technischen Fachhochschulstudiengängen nach Studienjahr und Geschlecht

Studienjahr	männlich	weiblich	Gesamt
1996/97	80	4	84
1997/98	248	8	256
1998/99	525	32	557
1999/00	702	91	793
2000/01	834	103	937
2001/02	1.054	129	1.183
2002/03	1.122	167	1.289
2003/04	1.265	293	1.558
2004/05	1.514	316	1.830
Zusammen 1996/97 bis 2004/05	7.344	1.143	8.487

Quelle: Statistik Austria, ISIS-Datenbank; eigene Berechnungen

[11] Der letzte Jahrgang wurde anhand des letzten statistisch dokumentierten Jahrgangs geschätzt.

TABELLE 2-5b:

FH-Abschlüsse in Technik- oder Medienstudien nach Fachbereichsgruppen, WS 2003/04

Fachhochschul-Studiengang	2003/04
Informations- und Kommunikationstechnologie	547
Produktions-/Automatisierungstechnik	418
Elektronik	298
Bau-, Holz- und Gebäudetechnik	292
Medien	254

Quelle: ISIS-Datenbank; FHR; eigene Berechnungen

Europäischer Vergleich

Zu diesem Thema ist eine grundsätzliche Vorbemerkung erforderlich: Das Statistik-Institut der EU, *Eurostat,* bezieht sich in der Regel auf Absolventen/innen von „Tertiärausbildungen" in den Fachrichtungen „Mathematik, Naturwissenschaften und Technologie". Dieses Konzept der „Tertiärausbildungen"(das *auf ISCED-International Standard Classification of Education* beruht) hat in Österreich keine realistische Entsprechung, da bislang neben den langen Universitätsstudien und den 1994 eingeführten Fachhochschulen, die ebenfalls im internationalen Vergleich keineswegs als „Kurzstudien" zu bezeichnen sind, kein quantitativ nennenswerter Sektor an nichthochschulischen tertiären Ausbildungen im Lande besteht.

Der *kurzen Tertiärausbildung* (Stufe ISCED 5B) entspricht in Österreich im technischen Bereich funktional am ehesten die HTL. Die HTL wird aber nur in der Kollegform von *Eurostat* unter die Tertiärausbildungen (Stufe ISCED 5B) subsumiert, während die Hauptform (5 Jahre) und die Aufbauformen der HTL sowie die HTL für Berufstätige (als Stufe ISCED 4A) definitorisch *aus formalen Gründen* ausgeschlossen werden.

Unter den genannten Zählkriterien wurden je 1.000 Einwohnern im Alter von 20 bis 29 Jahren für das Jahr 2003 für Österreich rund 8 Absolventen/innen von Tertiärausbildungen in den Fachrichtungen „Mathematik, Naturwissenschaften und Technologie" gezählt (siehe Tabelle 2-6), im EU-Ländermittel beläuft sich dieser Wert auf über 12; in Spitzenländern, welche praktisch alle höher qualifizierenden technischen Ausbildungen seit Jahrzehnten „tertiärisiert" haben, auf über 20.[12] Österreich hat diese Tertiärisierung nur sehr begrenzt mitgemacht, mit der HTL-Hauptform und der HTL für Berufstätige werden nach wie vor auf der oberen Sekundarstufe Ingenieurausbildungen begonnen und in Form der Titelverleihung durch das Wirtschaftsministerium öffentlich anerkannt.

Die nähere Analyse der Struktur der Studienabschlüsse belegen die im Bildungssystem angelegten Strukturunterschiede. Einige Eckdaten mögen dies veranschaulichen:

- Der Anteil der Abschlüsse, die auf die Fachrichtungen „Mathematik, Naturwissenschaften oder Technologie" entfallen, liegt in Österreich vielmehr im Spitzenfeld des Ländervergleichs (28 zu 24 Prozent im Ländermittel, Tabelle 2-7).

[12] European Commission: Detailed analysis of progress: towards the Lisbon objektives in education and training, 2006 report, ANNEX, S. 98.

- Während im OECD-Ländermittel 43 Prozent der altersmäßig vergleichbaren Jugendlichen einen tertiären Bildungsabschluss erreichen, sind es in Österreich 27 Prozent; in skandinavischen und angelsächsischen Ländern gibt es Werte von 40 bis 60 Prozent Tertiärabsolventen/innen am Altersjahrgang (siehe Tabelle 2-A-1).
- Während die Studierquote im OECD-Ländermittel 69 Prozent beträgt, kommen Länder, in denen Vorbereitung auf qualifizierte Erwerbstätigkeit weitgehend tertiärisiert ist, auf 87 Prozent (Schweden), 80 Prozent (Vereinigtes Königreich) oder 73 Prozent (Finnland). Der für Österreich ermittelte Vergleichswert zum Beobachtungszeitpunkt lag bei 46 Prozent.

Nicht die Neigung, eine Ausbildung aus den Fachrichtungen „Mathematik, Naturwissenschaften und Technologie" zu wählen, und diese auch abzuschließen, macht den rechnerischen Rückstand Österreichs bei den Tertiärabschlüssen im europäischen Vergleich aus, sondern die statistische Quote derer, die eine tertiäre Ausbildung insgesamt beginnen und abschließen.

Grund dafür ist die traditionelle Emphase, mit der in Österreich Employability oder berufsqualifizierende Ausbildung im Alter von 15 bis 20 Jahren vermittelt werden soll. Das tertiäre Bildungssystem war lange durch Universitäten dominiert, seit 1994 werden Fachhochschullehrgänge angeboten. Der Sektor kurzer und berufsorientierter Studien auf Tertiärstufe ist relativ gering geblieben, weil vergleichbare Qualifikationen auf der oberen Sekundarstufe oder „postsekundar, aber nicht als tertiär" titulierte Ausbildungen vermittelt werden.

In den hier vorliegenden EU-Statistiken werden tertiäre Bildungsgänge gezählt. Für nahezu alle anderen europäischen Länder ist das kein Problem, da sie seit den siebziger Jahren nach und nach technische Ausbildungen in das tertiäre Bildungswesen transferiert und/oder entsprechend umbenannt haben. In Österreich ist dieser Prozess nicht mitgemacht worden.

Differenziert man die Tertiärstudien, so zeigt sich die Komplexität der Thematik aus einer generellen Perspektive. So differenziert die OECD in einer aufschlussreichen Tabelle *innerhalb* von ISCED 5A zwischen Bachelor-Studien und längeren Studien oder Post-Graduate-Programmen. Das Ergebnis: mit Ausnahme der Bachelor-Studien, die in Österreich keine Tradition und (erst geringe) Verbreitung haben, ist kein Rückstand zu vermerken.

Bei den „Weiterführenden Forschungsprogrammen" (ISCED Level 6) ergibt sich gegenüber dem Ländermittel für Österreich überhaupt kein Rückstand im internationaler Vergleich: Im OECD-Ländermittel wurden für 2003 1,3 Prozent Graduierte an der Bevölkerung im typischen Abschlussalter auf Level von ISCED 6 (Weiterführende Forschungsprogramme) ausgewiesen, für Österreich wird ein Wert von 1,9 Prozent genannt. Das ist der gleiche Anteil wie in Finnland.

Über dem österreichischen Wert liegen z.B. Deutschland (2,0 Prozent), die Schweiz (2,5 Prozent) und Schweden (2,8 Prozent), darunter andere Industriestaaten, z.B. das Vereinigte Königreich mit 1,8 Prozent, die Niederlande mit 1,3 Prozent, Frankreich (1,2 Prozent), Dänemark und Irland mit 1,1 Prozent, Belgien und Norwegen mit 1,0 Prozent oder Italien mit 0,5 Prozent.[13]

Die Auflösung des artifiziellen „statistischen Rückstands" in der Quote formal Hochqualifizierter bei Betrachtung der Top-Ebene der Bildungssysteme, die mit den „Forschungsorien-

[13] OECD: Bildung auf einen Blick – OECD-Indikatoren 2005, Paris, 2005, S. 59.

tierten Programme“ (ISCED 6) abzubilden versucht wird, spiegelt sich auch an *Eurostat*-Daten, wenn man den Anteil von ISCED 6 an den Absolventen/innen aller als tertiär eingestufter Bildungsgänge in den Fachrichtungen Mathematik, Naturwissenschaften und Technologie betrachtet (siehe Tabelle 2-7). Der Anteil von einschlägigen ISCED 6-Abschlüssen ist in Österreich fast doppelt so hoch wie im EU-Ländermittel.

TABELLE 2-6:

Anzahl der Tertiärabsolventen/innen in Mathematik, Naturwissenschaft und Technologie je 1.000 Einwohner im Alter von 20 bis 29 Jahren in Europa, (ISCED 5B, 5A und 6)

Land	2000	2003	Veränderung
Irland	23,2	24,2	1,0
Frankreich	19,6	22,0	2,4
Vereinigtes Königreich	18,1	21,0	2,9
Finnland	16,0	17,4	1,4
Litauen	13,5	16,3	2,8
Schweden	11,6	13,9	2,3
Spanien	9,9	12,6	2,7
Dänemark	11,7	12,5	0,8
Belgien	9,7	11,0	1,3
Estland	7,0	8,8	1,8
Slowenien	8,9	8,7	-0,2
Lettland	7,5	8,6	1,1
Deutschland	8,2	8,4	0,2
Slowakei	5,3	8,3	3,0
Portugal	6,2	8,2	2,0
Österreich	**7,2**	**8,2**	**1,0**
Polen	6,6	8,2	1,6
Italien	5,7	7,4	1,7
Niederlande	5,8	7,3	1,5
Tschechische Republik	5,5	6,4	0,9
Ungarn	4,5	4,8	0,3
Zypern	3,4	3,6	0,2
Malta	3,4	3,6	0,2
Luxemburg	1,8	-	-1,8
EU-25	**10,2**	**12,3**	**2,1**

Quelle: EU-Kommission 2006 Report

TABELLE 2-7:

Anzahl der Tertiärabsolventen/innen insgesamt sowie Anteil in Mathematik, Naturwissenschaft und Technologie, 2003

Land	Absolventen/innen aller Fachrichtungen: ISCED 5B, 5A, 6 in 1.000	Absolventen/innen aus Mathematik, Naturwissenschaft oder Technologie			
		... als Prozentanteil an allen Absolventen/innen	ISCED 5B, 5A, 6 in 1.000	*davon:* ISCED 6 in 1.000	*davon:* ISCED 6 in %
Schweden	49,3	30,5	15,1	1,8	11,9
Irland	53,8	29,9	15,7	0,4	2,5
Frankreich	584,8	29,4	171,4	4,8	2,8
Finnland	38,6	29,1	11,2	0,7	6,3
Österreich	**29,2**	**28,4**	**8,3**	**0,8**	**9,6**
Spanien	299,4	28,1	84,1	2,7	3,2
Deutschland	304,8	26,4	80,3	8,3	10,3
Vereinigtes Königreich	601,7	25,8	155,2	7,5	4,8
Tschechische Republik	47,2	24,5	10,7	0,8	7,5
Slowakei	31,9	24,1	7,7	0,5	6,5
Italien	248,7	23,2	66,8	3,1	4,6
Litauen	34,5	22,4	7,7	0,08	1,0
Dänemark	42,6	19,8	8,4	0,5	6,0
Belgien	74,4	19,3	14,4	0,7	4,9
Polen	477,8	19,0	55,2	1,8	3,3
Portugal	68,5	19,0	13,0	1,2	9,2
Slowenien	13,9	18,6	2,6	0,2	7,7
Estland	9,9	17,1	1,7	0,05	2,9
Niederlande	89,3	16,3	14,6	1,0	6,8
Lettland	20,8	13,4	2,8	0,02	0,7
Zypern	3,2	12,0	0,39	0,0	0,0
Ungarn	67,6	11,2	7,6	0,2	2,6
Malta	2,0	8,9	0,18	0,0	0,0
Luxemburg	0,7	-	-	0,0	-
EU-25	**3.236,0**	**24,1**	**754,9**	**37,0**	**4,9**

Quelle: EU-Kommission 2006 Report

Tabellenanhang

TABELLE 2-A-1:

Differenzierte Anfänger- und Abschlussquoten im tertiären Bildungswesen im Ländervergleich, 2004, in %

OECD-Länder**	Abschlussquoten*: (Erstabschlüsse)			Weiterführende forschungsorientierte Studiengänge (ISCED 6)	Studienanfänger/innenquote	
	Tertiärbereich B (ISCED 5B)	Hochschule: 3 bis unter 5 Jahre (ISCED 5A)	Hochschule 5 und mehr Jahre (ISCED 5A)		Tertiärbereich (ISCED 5B)	Hochschule (ISCED 5A)
Polen	0,2	10,6	34,3	0,9	1	71
Italien	0,5	13,3	23,6	0,7	1	55
Slowakische Republik	3,1	4,8	22,9	1,1	2	47
Spanien	17,2	14,1	18,5	1,2	22	44
Finnland	0,8	29,6	18,2	1,8	-	73
Frankreich	19,3	8,6	17,4	1,1	-	-
Österreich	**7,1**	**4,0**	**15,6**	**2,1**	**9**	**37**
Dänemark	11,2	28,6	16,7	1,0	21	55
Tschechische Republik	4,9	4,9	14,8	1,1	10	38
Deutschland	10,2	8,0	12,6	2,1	16	37
Schweiz	10,9	14,1	11,9	2,7	17	39
Irland	20,1	21,4	16,0	1,1	17	44
Norwegen	3,0	36,1	9,3	1,1	1	69
Vereinigtes Königreich	16,3	38,3	1,0	1,9	28	52
Schweden	4,3	36,0	1,4	3,1	8	79
Türkei	-	8,9	1,8	0,2	16	26
Niederlande	-	-	-	1,4	-	56
Belgien	-	-	-	1,1	35	34
Außereuropäische Länder						
USA	9,3	18,2	15,4	1,3	-	63
Australien	-	44,4	2,0	1,7	-	70
Japan	26,5	31,1	5,0	0,8	32	43
Korea	-	-	-	1,1	46	48
OECD-Durchschnitt	9,2	21,4	13,3	1,3	16	53
EU-19-Durchschnitt	7,9	16,7	16,7	1,4	13	52

* Anteil der Absolventen/innen des Tertiärbereichs an der Bevölkerung im typischen Abschlussalter

** Bei einigen Ländern Wert für 2003

Quelle: OECD 2006

TABELLE 2-A-2a:

Erstabschlüsse in technischen Diplomstudien von in- und ausländischen Studierenden an österreichischen Universitäten, 1994/95 – 2003/04

Studienrichtung	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04
Architektur	308	345	413	438	439	516	632	567	548	569
Bauingenieurwesen	103	131	136	138	133	166	199	204	212	224
Wi. Ing. Bauwesen	14	13	20	30	35	26	44	44	39	23
Vermessung und Geoinformation*	35	36	60	38	25	20	28	18	34	47
Raumplanung und Raumordnung	34	34	48	32	43	34	44	37	47	27
Zwischensumme	**494**	**559**	**677**	**676**	**675**	**762**	**947**	**870**	**880**	**890**
Informatik	219	197	275	312	171	200	184	210	278	366
Telematik	56	84	88	92	110	96	111	128	134	199
Techn. Mathematik	119	123	131	73	62	71	58	63	82	83
Techn. Chemie	134	120	116	136	102	121	107	94	115	114
Wi. Ing. Techn. Chemie	28	13	18	8	18	18	23	10	8	8
Technische Physik	155	163	143	175	145	114	96	97	96	77
Verfahrenstechnik	24	45	47	50	47	62	81	41	58	51
Elektrotechnik	299	298	386	272	220	246	275	200	251	207
Mechatronik	3	33	59	65	58	44	41	51	54	54
Maschinenbau	189	244	250	112	65	78	99	74	85	67
Wi. Ing. Maschinenbau	83	105	142	174	167	179	221	155	152	160
Zwischensumme	**1.309**	**1.425**	**1.655**	**1.469**	**1.165**	**1.229**	**1.296**	**1.123**	**1.313**	**1.386**
Gesamt	**1.803**	**1.984**	**2.332**	**2.145**	**1.840**	**1.991**	**2.243**	**1.993**	**2.193**	**2.276**

* bis 1999/2000 „Vermessungswesen“

Quelle: Statistik Austria, Hochschulstatistik, ISIS-Datenbank

TABELLE 2-A-2b:

Erstabschlüsse in naturwissenschaftlichen Diplomstudien (ohne Lehramt) von in- und ausländischen Studierenden an österreichischen Universitäten, 1994/95 – 2003/04

Studienrichtung	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04
Chemie	76	92	107	102	87	85	78	64	69	56
Physik	49	63	53	64	57	47	41	43	67	40
Mathematik	41	43	40	44	31	30	37	37	42	29
Astronomie	5	5	11	13	14	12	7	10	20	21
Meteorologie und Geophysik	27	15	14	13	12	19	21	24	24	21
Biologie	266	298	396	389	423	332	396	433	497	521
Molekulare Biologie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Geographie	38	47	48	67	62	59	79	78	100	121
Erdwissenschaften	49	44	49	52	50	31	35	27	38	31
Ernährungswissenschaften	20	46	54	56	55	56	76	58	111	82
Gesamt	571	653	772	800	791	671	770	774	968	925

Quelle: Statistik Austria, Hochschulstatistik, ISIS-Datenbank

TABELLE 2-A-2c:

Erstabschlüsse in naturwissenschaftlichen Lehramtsdiplomstudien von in- und ausländischen Studierenden an österreichischen Universitäten, 1994/95 – 2003/04

Studienrichtung: Lehramt	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04
Chemie	16	5	17	17	15	16	13	10	26	16
Physik	22	16	25	34	27	39	28	26	37	21
Mathematik	65	65	83	89	75	60	71	60	72	82
Biologie und Umweltkunde	37	51	47	63	74	76	84	48	83	68
Geographie und Wirtschaftskunde	31	50	51	65	65	61	60	50	50	55
Gesamt	171	187	223	268	256	252	256	194	268	242

Quelle: Statistik Austria, Hochschulstatistik, ISIS-Datenbank

TABELLE 2-A-2d:

Erstabschlüsse von in- und ausländischen Studierenden an der Universität für Bodenkultur, 1994/95 – 2003/04

Studienrichtung	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04
Landwirtschaft	86	102	93	102	98	94	90	79	107	94
Forst- und Holzwirtschaft	58	56	66	74	52	65	61	59	68	40
Kulturtechnik und Wasserwirtschaft	96	99	97	103	82	104	106	117	100	93
Lebensmittel und Biotechnologie	62	95	85	91	65	66	69	53	84	55
Landschaftsplanung und Landschaftspflege	77	84	101	101	91	96	114	93	111	78
Gesamt	379	436	442	471	388	425	440	401	470	360

Quelle: Statistik Austria, Hochschulstatistik, ISIS-Datenbank

TABELLE 2-A-2e:

Erstabschlüsse von in- und ausländischen Studierenden an der Universität für Montanistik, 1994/95 – 2003/04

Studienrichtung	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04
Bergwesen	16	10	10	9	8	5	8	6	6	17
Montanmaschinenwesen	9	8	10	10	3	3	8	6	10	13
Gesteinshüttenwesen	10	9	8	4	7	4	4	3	4	13
Markscheidewesen	2	1	2	1	0	3	1	0	1	1
Hüttenwesen	13	17	16	14	15	-	-	-	-	-
Metallurgie (früher Hüttenwesen)	-	-	-	-	-	11	9	6	14	15
Erdölwesen	8	11	10	12	24	13	11	15	7	0
Petroleum Engineering	3	2	2	4	6	1	13	14	17	35
Werkstoffwissenschaften	34	32	37	48	49	32	23	29	22	16
Kunststofftechnik	28	26	30	23	43	14	26	17	14	17
Industrieller Umweltschutz, Entsorgung, Recycling	-	2	18	18	44	51	54	47	49	56
Angewandte Geowissenschaften	-	6	8	8	13	14	9	9	10	10
Gesamt	123	124	151	151	212	151	166	152	154	193

Quelle: Statistik Austria, Hochschulstatistik, ISIS-Datenbank

3. TRENDANALYSE DER BERUFSTÄTIGKEIT

Die Volkszählungsdaten ermöglichen einen zeitlichen Vergleich der Erwerbstätigkeit nach Fachrichtungen und Wirtschaftsabschnitten. Die Zahl der Erwerbspersonen insgesamt ist zwischen 1991 und 2001 um rund 5 Prozent gestiegen, bezogen auf Hochschulabsolventen/innen betrug der Zuwachs 58 Prozent insgesamt.

Beschäftigungswachstum nach Fachrichtungen

Zieht man Technik und Naturwissenschaften heran, so zeigen sich unterschiedliche Zuwachsraten, die bei relativ „jungen Studienrichtungen" am höchsten sind (Informatik, Kunststofftechnik, Lebensmittel- und Biotechnologie), in den klassischen Ingenieurwissenschaften *Elektrotechnik* und *Maschinenbau* aber unterdurchschnittlich ausfallen. Die Zuwächse korrespondieren zu den Absolventen/innenzahlen bei den Hochschulabschlüssen (siehe vorhergehendes Kapitel).

TABELLE 3-1:

Erwerbspersonen mit technischem oder naturwissenschaftlichem Hochschulabschluss im Zeitvergleich

Studienrichtungsgruppe*, Fachrichtung	1991	2001	Wandel %
Naturwissenschaften	***18.794***	***29.117***	***54,9***
Darunter:			
Biologie, Ernährungswissenschaften	3.791	7.315	93,0
Chemie	3.560	5.744	61,3
Mathematik, Darstellende Geometrie, Versicherungsmathematik	5.179	7.338	41,7
Technik	***24.701***	***38.277***	***55,0***
Darunter:			
Informatik, Telematik, Datentechnik	1.939	5.855	202,0
Elektrotechnik, Elektronik	5.061	7.846	55,0
Maschinenbau	5.865	7.588	29,4
Montanistik	***2.012***	***2.861***	***42,2***
Darunter:			
Kunststofftechnik	153	391	155,6
Bodenkultur	***5.549***	***8.758***	***57,8***
Darunter:			
Lebensmittel- und Biotechnologie	450	1.151	155,8
Landschaftsökologie	106	798	652,8
Fachhochschul-Studiengang Technik oder Medien	-	3.249	-
Zusammen	**51.056**	**82.262**	**61,1**

* enthaltene Fachrichtungen siehe Tabelle 3-A-3 und 3-A-4 dieses Kapitels

Quelle: Statistik Austria, ISIS-Datenbank, Volkszählungen

Beschäftigung nach Wirtschaftsabschnitten und Berufen

Am meisten Erwerbspersonen mit technisch-naturwissenschaftlichem Hochschulabschluss finden sich in der privaten Wirtschaft nach wie vor im Produktionssektor. Nach der Stärke des Wandels sind aber die unternehmensbezogenen Dienstleistungen an der Spitze. Im Tempo des Wachstums schlägt sich die Informatisierung nieder: Im Wirtschaftsabschnitt „Datenverarbeitung und Datenbanken" stieg die Zahl einschlägig hochschulisch qualifizierter Erwerbspersonen im Beobachtungszeitraum mit knapp 3.000 Personen um insgesamt knapp 180 Prozent.

TABELLE 3-2:

Erwerbspersonen mit technischen und naturwissenschaftlichen* Hochschulabschlüssen nach Wirtschaftsabschnitten im Zeitvergleich

Rangreihung nach Stärke des Wandels

ÖNACE-Abschnitt (Auswahl)	1991	2001	Wandel absolut	Wandel %
Erbringung von unternehmensbezogenen Dienstleistungen	6.812	13.071	6.259	91,9
Sachgütererzeugung**	**11.053**	**16.190**	**5.137**	**46,5**
Unterrichtswesen	13.479	17.297	3.818	28,3
Handel*; Reparatur von Kfz und Gebrauchsgütern	6.730	10.316	3.586	53,3
Datenverarbeitung und Datenbanken	1.653	4.605	2.952	178,6
Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen	845	2.777	1.932	228,6
Realitätenwesen, Vermietung usw.	202	1.662	1.460	730,0
Erbringung von sonstigen öffentlichen und persönlichen Dienstleistungen	1.416	2.856	1.440	101,7
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	850	2.266	1.416	166,6
Forschung und Entwicklung	1.391	2.481	1.090	78,4
Übrige Wirtschaftsabschnitte	1.054	1.806	752	71,3
Beherbergungs- und Gaststättenwesen	373	1.071	698	187,1
Bauwesen**	**2.271**	**2.968**	**697**	**30,7**
Kredit- und Versicherungswesen	859	1.519	660	76,8
Öffentliche Verwaltung, Sozialversicherung	5.023	5.077	54	1,1
Energie- und Wasserversorgung*	**897**	**922**	**25**	**2,8**
Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erde**	**312**	**237**	**-75**	**-24,0**
Gesamt	55.218	87.121	31.903	57,8

* Inklusive Pharmazie: 2001 rund 81 Prozent im Handel
** Sekundärer Sektor oder Produktionssektor

Quelle: Statistik Austria, ISIS-Datenbank

Des Weiteren wird die Bedeutung des Beschäftigungssegments „Unterrichtswesen“ für Universitätsabsolventen/innen insbesondere der Naturwissenschaften, aber auch der Ingenieurwissenschaften deutlich. Das Wachstum ist hier zwar schwächer als in den privaten Dienstleistungen, aber immer noch eindrucksvoll.

Zu beachten ist, dass die Aufgliederung der Hochschulabsolventen/innenzahlen nach Wirtschaftsabschnitten keine fachliche Einschlägigkeit der Beschäftigung garantiert. Man kann zwar aus dem Verbleib nach Sektor oder Branche auf Einschlägigkeit schließen, aber nur näherungsweise. Ein kleiner Anteil der Absolventen/innen dürfte in Beschäftigungen aktiv sein, die nicht unbedingt Hochschulabschluss erfordern. Die nachfolgende Aufgliederung nach Berufsgruppen vermag diese Aspekte weitergehend zu erhellen.

Das Unterrichtswesen ist nach wie vor der größte Wirtschaftsabschnitt im Hinblick auf die Beschäftigung von technisch-naturwissenschaftlicher Intelligenz. Dies trifft allerdings nur für die Naturwissenschaften zu, wie die Aufgliederung nach Berufsgruppen nach der ISCO-Systematik aufzeigt (siehe Tabelle 3-3).

TABELLE 3-3:

Verteilung von Erwerbspersonen mit Universitäts- oder Fachhochschulabschluss nach Berufsgruppen (nach ISCO), 2001

Skill-Level	Ausgewählte Berufshauptgruppen bzw. Berufsgruppen (ISCO)	Ingenieurwissenschaften	Montanistik	(Technische) Naturwissenschaften	Bodenkultur	Fachhochschule Technik
*	Führungskräfte	**22,5**	**34,8**	13,2	**22,3**	**22,6**
4	Physiker, Mathematiker, Ingenieurwissenschafter/innen	**43,5**	**27,5**	**18,4**	**15,7**	**41,7**
4	Wissenschaftliche Lehrkräfte	7,8	7,7	**37,1**	9,4	2,5
4	Sonstige Wissenschafter/innen und verwandte Berufe	7,6	7,7	8,1	13,2	6,8
4	Biowissenschafter/innen und Mediziner	0,5	0,5	5,1	7,0	0,6
3	Techniker/innen und gleichrangige nichttechnische Berufe	9,9	13,2	9,7	13,5	13,2
2	Fachkräfte Büro, Handel, Produktion oder Landwirtschaft(1	5,5	5,5	6,0	14,4	7,9
-	Anderes[1)]	2,7	3,1	2,4	4,5	4,8
1 - 4	Gesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	gesamt abs.	39.088	2.927	29.932	8.968	3.045

[1)] Siehe Tabellenanhang
* Keine Zuordnung

Quelle: Statistik Austria, Volkszählung 2001, ISIS-Datenbankabfrage; siehe Tabellenanhang

37 Prozent der Erwerbspersonen mit einem Abschluss der (technischen) Naturwissenschaften waren bei der letzten Volkszählung im Lehrberuf[14] tätig. Unter den Ingenieurwissenschafter/innen belief sich dieser Anteil nur auf 8 Prozent.

Die weitere Analyse des beruflichen Verbleibs der Absolventen/innen mit technisch-naturwissenschaftlichem Hochschulabschluss erbringt für die gegenständliche Studie eine Reihe relevanter Ergebnisse:

- Wesentlich ist zunächst, dass die Ingenieurwissenschafter/innen unter den universitären Fachrichtungshauptgruppen mit 44 Prozent den mit Abstand höchsten Anteil in jener Berufsgruppe aufweisen, die auch die *Forschungs- und Entwicklungsfachkräfte* subsumiert.
- Sehr nahe kommen diesen Wert die Absolventen der technischen Fachhochschulstudien (42 Prozent).
- Die Graduierten der *Montanistik* entfallen nur zu 27,5 Prozent auf die Berufsgruppe „Physiker, Mathematiker, Ingenieurwissenschafter/innen". Der Grund hierfür liegt im höchsten Anteil an den Führungskräften im gegenständlichen Qualifikationsvergleich (35 Prozent).
- Graduierte der Naturwissenschaften liegen im Anteil an der Berufsgruppe „Physiker, Mathematiker, Ingenieurwissenschafter" deutlich unter Technik/Montanistik, da sie einen hohen Anteil an Lehrkräften in Hochschulen und Höheren Schulen stellen.
- Wichtig ist der Befund, dass erhebliche Anteile der Absolventen/innen mit technisch-naturwissenschaftlichem Hochschulabschluss in Managementfunktionen gelangen, wodurch sich der Ersatzbedarf auf Ebene der technisch-naturwissenschaftlichen Fachkräfte in FuE beschleunigt.

Die Berufssystematik ISCO enthält auch Annahmen über das *Skill-Level* von Berufsgruppen.[15] Der S*kill-Level* erfasst den Grad der Komplexität der beruflichen Aufgaben (4 Levels). Inklusive des Anteils der Führungskräfte, die nicht zugeordnet werden, kommen Technikabsolventen/innen auf über 80 Prozent in Level 4. Level 3 umfasst eine Vielzahl von technischen und äquivalenten nicht-technischen mittleren Fachkräften, die ein breites Spektrum formaler Qualifikationen in Österreich aufweisen (siehe Tabelle 3-A-6).

Durch die Codierung der Volkszählungsdaten von 2001 auch nach der älteren *Österreichischen Berufssystematik (ÖBS)* ist ein zeitlicher Vergleich mit den Daten der Volkszählung 1991 möglich, der über Trends nach beruflichen Einsatzbereichen informiert und somit eine vertiefende analytische Facette hinzufügt.

---

[14] Dies umfasst Lehrkräfte mit akademischer Ausbildung (Schulen, Universitäten).

[15] Die ISCO Klassifikation (International Standard Classification of Occupations) wird seit Ende der fünfziger Jahre von der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO) in Genf veröffentlicht (ISCO-58, ISCO-68 und ISCO-88), um annähernde internationale Vergleichbarkeit von Arbeitsmarktstatistiken zu ermöglichen. Gleichzeitig soll diese Klassifikation als Modell für jene Länder dienen, die ihre nationale Berufssystematik erstellen bzw. revidieren wollen. ISCO-88 definiert die zu klassifizierende Einheit als eine Summe von Aufgaben und Pflichten, die von einer Person wahrzunehmen sind. Anhand der Ähnlichkeit dieser Aufgaben und Pflichten werden Jobs zu Berufen zusammengefasst. Diese Zusammenfassung zu möglichst homogenen Kategorien erfolgt anhand der „skills". Siehe dazu: http://www.statistik.at/verzeichnis/beruf_einleitung1.pdf, S. 2

Anhand von Tabelle 3-4 werden bestimmte fachrichtungsspezifische Charakteristika anhand der diachronen Analyse verdeutlicht, die bereits weiter oben anhand der synchronen ISCO-Analyse aufgezeigt wurden.

- So betrug der Anteil naturwissenschaftlich qualifizierter Erwerbspersonen im Berufssegment der Lehrkräfte und Erzieher[16] 1991 nahezu 50 Prozent; obwohl dieser Wert bis zum Erhebungsjahr 2001 um zehn Prozent auf etwa 39 Prozent gesunken ist, so ist dieses Segment dennoch das quantitativ wichtigste Berufsfeld für viele Naturwissenschaften.

- In der Berufsklasse „Technische, naturwissenschaftliche und medizinische Fachkräfte" ist zwar fast durchwegs ein relativer Rückgang einschlägiger Beschäftigung, nicht aber ein absoluter Rückgang zu verzeichnen. Im Gegenteil: so zeigen die Absolutzahlen bei den Diplomingenieuren (Technik) einen Zuwachs von rund 14.700 auf 19.900 (mehr als ein Drittel mehr als 1991).

- In der Berufsklasse „Führungskräfte in Verwaltung und Wirtschaft, Handelsführungskräfte" sind (bis auf Absolventen/innen der Universität für Bodenkultur) durchwegs steigende Erwerbspersonenanteile bei den technisch-naturwissenschaftlich Graduierten zu verzeichnen. Hier zeichnen sich unterschiedliche Trends ab: steigender Mehrfachqualifikationsbedarf (technisch und kaufmännisch etc.), gute Chancen für technisch und naturwissenschaftlich Graduierte oder altersspezifische Einsatzbereiche (vom fachlichen Einstieg bis ins Management mit überfachlichen Aufgaben). Für den Rekrutierungsbedarf bei steigenden FuE-Ausgaben impliziert dies einen relevanten Faktor.

- Die Beschäftigung der Absolventen/innen der neuen Fachhochschulstudiengänge Technik und Medien überschneidet sich einerseits mit jener der Diplomingenieure der Universitäten, andererseits werden auch neue Berufsfelder beschritten. Die Hälfte der solcherart qualifizierten Erwerbspersonen ist als einschlägige Fachkräfte eingesetzt, ein weiteres knappes Viertel war 2001 in der Berufsklasse „Führungskräfte in Verwaltung und Wirtschaft, Handelsführungskräfte" beschäftigt.

Am aufschlussreichsten ist die Differenzierung der Naturwissenschaften im Hinblick auf den Lehrberuf. Mit Abstand am stärksten ist die Bindung an das Lehramt unter den *Mathematikern* (knapp 60 Prozent einschlägig Beschäftigte im Jahr 2001). *Chemiker* und *Physiker* dagegen sind am Arbeitsmarkt häufiger als technische oder naturwissenschaftliche Fachkräfte im Einsatz (jeweils etwa 39 Prozent).

Insgesamt ist aber die Beschäftigung in der Berufsklasse *Lehrkräfte und Erzieher* für naturwissenschaftlich qualifizierte Universitätsabsolventen/innen anteilsmäßig (aber nicht in Absolutzahlen) rückläufig gewesen: dies reicht von knapp fünf Prozent für die Studienrichtung *Chemie* bis zu einem Minus von 18 Prozent für *Biologie und Ernährungswissenschaften* (siehe Tabellen 3-A-3 und 3-A-4).

[16] Dies umfasst Hochschullehrer/innen und Lehrer/innen an Schulen sowie Erzieher/innen (inklusive Kindergarten).

TABELLE 3-4:

Erwerbspersonen mit technisch-naturwissenschaftlicher Graduierung nach Berufsbereichen, 1991-2001, in Zeilenprozenten

Studienrichtungsgruppe* / Erhebungsjahr	Führungskräfte in Verwaltung und Wirtschaft[1)]	Technische, naturwissenschaftliche und medizinische Fachkräfte	Lehrkräfte, Erzieher	Nichttechnische akademisierte Berufe[2)]	Land- und forstwirtschaftliche Berufe	Büro- u. Verwaltungs- u. Dienstleistungsberufe (mittlerer Qualifikation)[3)]	Sonstige Berufe (niedrige Qualifikation)	Anzahl gesamt
1991								
Technik	16,4	59,4	9,8	3,2	-	5,9	5,3	24.701
Montanistik	31,3	45,8	8,7	3,6	-	5,8	4,8	2.012
BOKU	23,5	23,7	10,4	4,1	21,4	9,6	7,3	5.549
NAWI	10,7	25,2	49,0	6,1	-	5,5	3,5	18.794
Gesamt	**15,6**	**42,4**	**24,2**	**4,4**	**2,3**	**6,2**	**4,8**	**51.056**
2001								
Technik	21,5	52,0	8,1	4,9	-	7,6	5,9	38.277
Montanistik	35,4	37,4	8,2	4,1	-	7,6	7,3	2.861
BOKU	22,2	23,5	10,1	5,8	14,3	15,4	8,7	8.758
NAWI	14,0	28,1	38,6	6,8	-	7,5	5,0	29.117
FH Technik und Medien	23,0	50,2	2,9	6,4	-	9,1	8,4	3.249
Gesamt	**19,5**	**39,9**	**18,9**	**5,7**	**1,5**	**8,5**	**6,0**	**82.262**

* ohne Pharmazie

1) Inklusive Handelsführungskräfte, Werbefachleute; Gastgewerbe und Hotelführungskräfte

2) Subsumiert: Rechts-, geistes- und sozialwissenschaftliche Berufe; Seelsorge- und Sozialberufe; Kultur-, Publizistik- und Sportberufe

3) Subsumiert: Büro- und Bankfachkräfte; Verwaltungsfachkräfte; Kaufmännische Rechnungsberufe; Sonstige Büro- und Verwaltungskräfte; EDV-Anlagenbediener, Datatypisten; Händler, Verkäufer; Sicherheitsberufe, Bundesheer

Quelle: Statistik Austria, ISIS-Datenbank; eigene Berechnungen

Altersstruktur und Ersatzbedarf

Die Alterstruktur der Beschäftigung ist ein Indikator für die Ausprägung von Ersatzbedarf. Je nach Zeitpunkt des Wachstums einer Berufsgruppe oder Fachrichtung sind unterschiedliche Ersatzbedarfsquoten zwischen 2,5 oder 3 Prozent zu erwarten. Man kann davon ausgehen, dass in jenen technisch-naturwissenschaftlichen hoch qualifizierten Berufsgruppen, in denen 2001 relativ hohe Anteile an Personen im Alter von 45 Jahren und darüber verzeichnet wurden, der Ersatzbedarf mittelfristig (2010 und folgende Jahre) deutlich höher als im Durchschnitt anzusetzen ist. Im Durchschnitt waren im Jahr 2001 20 Prozent der Ingenieure und Wissenschafter/innen 45 Jahre alt oder mehr. Das heißt, dass sie heute etwa 50 Jahre alt sind.

Die Altersstruktur der Erwerbspersonen mit technisch-naturwissenschaftlicher Bildung kann einerseits über *einschlägige Berufsgruppen,* andererseits über *absolvierte Studienfachrichtungen* erfasst werden. Die Alterstruktur innerhalb der technisch-naturwissenschaftlich Hochqualifizierten ist signifikant berufsgruppenspezifisch unterschiedlich ausgeprägt. Während unter den Erwerbspersonen in der Berufsgruppe der *Informatiker* nur rund 13 Prozent 45 Jahre oder älter waren**,** waren dies unter den *Physikern und Chemikern* sowie den *Architekten und Ingenieuren* jeweils um etwa 30 Prozent. Bei den *Informatikern* waren im Jahr 2001 56 Prozent unter 35 Jahre alt. Das verweist auch auf rasch steigende Beschäftigung in den 90er Jahren.

TABELLE 3-5:

Erwerbspersonen im Berufsbereich Technik und Naturwissenschaften nach Altersgruppen, 2001, in %

ISCO-Berufsgruppe	Unter 35 Jahren	35 bis unter 45 Jahren	45 Jahre und mehr	Gesamt
Architekten, Ingenieure und verwandte Wissenschafter/innen (N=19.006)	36,6	32,6	30,9	100,1
Physiker, Chemiker und verwandte Wissenschafter/innen (N=2.508)	38,1	32,6	29,2	99,9
Mathematiker, Statistiker und verwandte Wissenschafter/innen (N=609)	49,9	29,0	20,9	99,8
Biowissenschafter/innen (N=2.226)	41,8	37,6	20,6	100,0
Informatiker (N=26.675)	56,3	30,8	12,8	99,9
Gesamt (N=54.084)	47,9	31,8	20,4	100,1

Quelle: Statistik Austria, ISIS-Datenbank

Zu beachten ist, dass es sich hier um Berufsgruppen handelt, wobei verschiedene formale Bildungsabschlüsse vertreten sind. Nachfolgende Tabelle analysiert Erwerbspersonen mit Hochschulabschluss. Konzentriert man sich auf Hochschulabsolventen/innen einschlägiger Fachrichtungen nach Hochschularten, so ergeben sich Anteile der über 45-Jährigen von 19 Prozent bei den Fachhochschulabsolventen/innen der Technik und 35 Prozent bei den Universitätsabsolventen/innen der Technik oder der Naturwissenschaften.

Differenziert man nach universitären Studienfachrichtungen, so wird der Befund zur Altersstruktur nach Berufsgruppen bestätigt. Mit Abstand den niedrigsten Anteil an der Altersgrup-

pe 45-plus haben die Informatiker und vergleichbare Fachrichtungen (13 Prozent), die höchsten Anteile die Bauingenieure und Mathematiker.[17]

TABELLE 3-6:

Anteil im Alter 45-plus unter den Erwerbspersonen mit technisch-naturwissenschaftlichem Hochschulabschluss, 2001

Studienfachrichtungen, Hochschulart	Anzahl der Erwerbspersonen gesamt	Anteil 45 Jahre oder älter in %
Bauingenieurwesen	4.906	45,1
Mathematik, Darstellende Geometrie, Versicherungsmathematik	7.464	42,5
Pharmazie	5.328	40,3
Chemie	5.903	38,9
Physik	4.447	38,3
Technik, Wirtschaftsingenieurwesen ohne nähere Bezeichnung	4.347	38,0
Architektur und Raumplanung, Vermessungswesen	7.779	37,2
Maschinenbau	7.732	35,9
Technisch-naturwissenschaftliche Universitätsstudien gesamt	**72.821**	**35,2**
Geowissenschaften, Geographie	3.447	35,1
Elektrotechnik, Elektronik	7.963	33,1
Biologie, Ernährungswissenschaften	7.598	28,1
Fachhochschule Technik	**3.045**	**19,0**
Informatik, Telematik, Datentechnik	5.907	13,3

Quelle: Statistik Austria 2005

Europäischer Vergleich

Das statistische Amt der Europäischen Union – Eurostat – hat eine Vielzahl von möglichst aussagefähigen Maßzahlen entwickelt, um die Humanressourcen in Wissenschaft und Technik im Beschäftigungssystem zu erfassen. Der allgemeinste Indikator bezieht sich hierbei auf Beschäftigte in „wissenschaftlich-technischen Berufen“[18] in einem sehr weiten Sinne. Hieraus wird eine Unterkategorie jener Beschäftigten gebildet, die zudem auch noch einen „wissenschaftlich-technischem Bildungsabschluss“[19] aufweisen: Diese Definition soll den Kernbestand der Humanressourcen in Wissenschaft und Technik abbilden. Darin liegt für die österreichische technische Ausbildung ein Problem.
Im EU-25-Ländermittel sind 27 Prozent der Beschäftigten in als „wissenschaftlich-technisch klassifizierten Berufen“ (nach ISCO-Klassifikation) tätig, in Österreich 29 Prozent (siehe Ta-

[17] Detaillierte Information findet sich in Tabelle 3-A-5a und 3-A-5b.

[18] HRSTO „Humanressourcen in Wissenschaft und Technik – Beschäftigung“ genannt: Personen, die in einem wissenschaftlich-technischen Beruf tätig sind (ISCO ‚88 COM Gruppe 2 oder 3); siehe: Wilen, Håkan: Was kennzeichnet Europas hochqualifizierte Humanressourcen? in: Eurostat (Hrsg.): Statistik kurz gefasst, 8/2006, S. 7.

[19] HRSTC (Kernbestand): Personen, die in einem wissenschaftlich-technischen Beruf tätig sind (ISCO ‚88 COM Gruppe 2 oder 3) und einen wissenschaftlich-technischen Studiengang des Tertiärbereichs erfolgreich abgeschlossen haben (ISCED 97 Bereich 5a, 5b oder 6), Wilen 2006, a.a.O., S. 7.

belle 3-7). Fügt man zur Definition die Bildungsvariable (mit „tertiärer wissenschaftlich-technischer Ausbildung“) hinzu, fällt Österreich stark ab. Der österreichische Anteil liegt dann mit etwa 12 Prozent unter dem Ländermittel der EU-25 mit 15 Prozent, da alle Berufstätigen mit Lehre, BMS oder BHS (HTL etc.) in den ISCO-Berufsgruppen 2 und 3 als nicht-tertiäre Ausbildung ausgeschlossen werden.

Im Vergleich des Kernbestandes an Beschäftigung in Wissenschaft und Technik werden nur die HTL in der Kollegform oder die Werkmeisterschule (als aufbauende Ausbildung) als „tertiäre wissenschaftlich-technische Ausbildungen“ klassifiziert und nicht die zahlenmäßig viel stärkeren HTL-Hauptformen (14- bis 19-Jährige) oder auch die HTL für Berufstätige. Kurz gefasst: Die österreichische Tradition der Verleihung des Ingenieurtitels auf Basis „Ausbildung plus hochqualifizierter Fachpraxis“ findet in der komparativen Statistik, die von „Tertiärabschlüssen“ ausgeht, keine Berücksichtigung.

Näher an der Erfassung von Ingenieuren/innen und Naturwissenschafter/innen ist die Kategorie „Wissenschaftler und Ingenieure“. Es handelt sich dabei um Erwerbspersonen, die im Rahmen von ISCO den Berufsgruppen „Physiker, Mathematiker und Ingenieure“ (ISCO ‘88 COM Gruppe 21) und „Biowissenschaftler und Mediziner“ (ISCO ‘88 COM Gruppe 22) zugeordnet werden. Auch hier ist ein Effekt des Ausmaßes der Tertiärisierung des Bildungssystems impliziert, da tertiäre Bildung für die Berufsklassifikation bei ISCO relevant ist.

Als Ergebnis der Berechnungen nach ISCO kommt Österreich auf eine Quote von „Scientists and Engineers“ von 3,3 Prozent an den Beschäftigten, das Ländermittel belief sich 2004 bei den EU-15 auf 5,4 Prozent (siehe Tabelle 3-8). An der Spitze steht *Irland* (8,6 Prozent) mit seiner nahezu vollständig tertiärisierten Qualifikationsstrategie[20] für mittlere und höhere Berufssegmente. In *Irland* reichen die Möglichkeiten tertiärer Ingenieurbildung (je nach Schulnoten auf der oberen Sekundarstufe) von Level 6 des 10-stufigen Nationalen Qualifikationsrahmens (2-jährige universitäre Studien) über 3- und 4-jährige Bachelor Studien (mit oder ohne „Honours“) zu Postgraduate Studien verschiedener Levels, wobei auch konsekutive Studien vorgesehen sind.[21]

Die bildungssystemspezifischen Probleme der Vergleiche formal Hochqualifizierter wurden bereits an anderer Stelle thematisiert[22] und sind weithin bekannt. Angesichts der wirtschaftlichen Leistungen des Landes ist es - wenn man Annahmen der ökonomischen Humankapitaltheorie voraussetzt - evident, dass hinter der ungünstigen Position Österreichs im formalstatistischen Bildungsranking zu einem Teil Definitionsprobleme stecken müssen. Dies wird nicht nur anhand volkswirtschaftlicher Leistungsindikatoren (BIP pro Kopf, Arbeits-

---

[20] Auf der oberen Sekundarstufe entfielen 2003 rund 72 Prozent der beschulten Jugendlichen auf allgemeinbildende Bildungsgänge; vgl. OECD, Bildung auf einen Blick – OECD-Indikatoren 2005, Paris, 2005, S. 279.

[21] Als Beispiel kann *das Limerick Institute of Technology* und dessen „Higher Certificates in Engineering“ in verschiedenen Sparten dienen: http://www.lit.ie/Departments/Electronic%20Eng/LC711.html (07/19/2006)

[22] Siehe dazu: Arthur Schneeberger: Österreichs Quote hochqualifizierter Beschäftigter im internationalen Benchmarking – Ein Zähl-, Image- oder ein Substanzproblem?, in: Wirtschaftspolitische Blätter, hrsg. von der Wirtschaftskammer Österreich, 48. Jg., 4, 2001, S. 469 –478; Arthur Schneeberger: Über die Unterschiedlichkeit beruflicher Bildung in Europa und „Übersetzungshilfen“ zur Förderung von Ausbildungs- und Arbeitsmarktmobilität, in: ibw-Mitteilungen, 1. Quartal 2006, 1 – 21.

losenquote, Exportquote), sondern auch am Anteil des FuE-Personals an den Beschäftigten in der Wirtschaft belegbar.

TABELLE 3-7:

Anteil der Erwerbspersonen in als wissenschaftlich-technisch klassifizierten Berufen mit oder ohne wissenschaftlich-technische Ausbildung in Europa, 2004, in %
(25- bis 64-jährige Erwerbspersonen)

Land	Beschäftigte in Wissenschaft und Technik		GESAMT	Beschäftigte außerhalb von Wissenschaft und Technik	Gesamt	
	... **mit** wissenschaftlich-technischer Ausbildung	... **ohne** wissenschaftlich-technische Ausbildung			in %	Absolut in 1.000
Dänemark	22,9	10,7	33,6	66,4	100,0	2.736
Finnland	22,2	9,1	31,3	68,7	100,0	2.376
Luxemburg	22,0	15,1	37,1	62,9	100,0	186
Schweden	21,4	15,3	36,7	63,3	100,0	4.308
Belgien	21,0	8,3	29,3	70,7	100,0	4.139
Niederlande	18,5	14,7	33,2	66,8	100,0	8.015
Zypern	17,9	5,7	23,6	76,5	100,1	336
Deutschland	17,0	15,5	32,5	67,5	100,0	35.463
Spanien	17,0	5,0	22,0	78,0	100,0	17.866
Frankreich	16,9	11,4	28,3	71,7	100,0	24.098
Griechenland	16,2	4,4	20,6	79,3	99,9	4.331
Vereinigtes Königreich	16,1	7,4	23,5	76,5	100,0	27.855
Irland	15,6	5,6	21,2	78,8	100,0	1.835
Litauen	15,2	7,7	22,9	77,1	100,0	1.437
Slowenien	14,6	13,1	27,7	72,2	99,9	936
Estland	14,1	7,4	21,5	78,5	100,0	594
Ungarn	13,9	10,7	24,6	75,4	100,0	3.894
Polen	13,5	10,4	23,9	76,1	100,0	13.632
Österreich	**11,8**	**16,9**	**28,7**	**71,2**	**99,9**	**3.648**
Lettland	11,5	8,8	20,3	79,7	100,0	1.021
Italien	10,8	17,4	28,2	71,8	100,0	22.438
Slowakei	10,4	15,6	26,0	74,0	100,0	2.144
Malta	10,3	9,6	19,9	80,1	100,0	146
Tschechische Republik	10,1	18,5	28,6	71,4	100,0	4.681
Portugal	9,7	5,9	15,6	84,4	100,0	5.124
EU-25	**15,3**	**11,3**	**26,6**	**73,4**	**100,0**	**193.480**

Quelle: EU-Kommission 2006 Report; siehe Tabellenanhang

TABELLE 3-8:

Beschäftigte „Wissenschafter/innen und Ingenieure/innen“* nach *Eurostat*-Definition, 2004

Land	Wissenschafter/innen und Ingenieure/innen	in % der Beschäftigung insgesamt
Irland	129.496	8,6
Belgien	310.713	8,3
Finnland	164.742	7,9
Schweiz	252.105	7,8
Schweden	263.825	6,9
Dänemark	147.490	6,3
Deutschland	1,973.809	6,3
Norwegen	113.670	5,9
Luxemburg	9.986	5,7
Frankreich	1,179.831	5,5
EU-15	**7,731.555**	**5,4**
Spanien	857.283	5,4
Vereinigtes Königreich	1,267.998	5,4
EU-25	**8,710.135**	**5,1**
Litauen	65.478	5,0
Zypern	14.394	4,9
Slowenien	40.449	4,9
Griechenland	178.308	4,6
Ungarn	160.759	4,5
Lettland	35.420	4,0
Italien	764.924	3,8
Tschechische Republik	150.671	3,6
Polen	434.628	3,6
Österreich	**103.433**	**3,3**
Portugal	144.108	3,3
Estland	16.676	3,2
Bulgarien	84.083	3,1
Slowakei	56.630	3,0

* „Scientists and Engineers“: Physiker, Mathematiker und Ingenieure (ISCO ‘88 COM Gruppe 21) und Biowissenschaftler und Mediziner (ISCO ‘88 COM Gruppe 22)

Quelle: Eurostat, Datenbankabfrage; eigene Berechnungen

Tabellenanhang

TABELLE 3-A-1a:

Erwerbspersonen in der Sachgütererzeugung nach Berufshauptgruppen

Hauptberufsgruppen (ISCO)	1991	2001	Wandel absolut	Wandel in %
Führungskräfte	46.809	61.532	14.723	31,5
Wissenschaftler	16.576	18.134	1.558	9,4
Hilfsarbeitskräfte	107.040	114.213	7.173	6,7
Techniker/innen u. gleichrangige nicht-technische Berufe	109.760	114.886	5.126	4,7
Bürokräfte, kaufmännische Angestellte	63.442	63.854	412	0,6
Fachkräfte in der Landwirtschaft, Fischerei	436	421	-15	-3,4
Dienstleistungsberufe, Verkäufer in Geschäften	30.619	26.612	-4.007	-13,1
Anlagen/Maschinenbediener sowie Montierer	163.867	111.950	-51.917	-31,7
Handwerks- und verwandte Berufe	366.667	224.108	-142.559	-38,9
Gesamt	905.216	735.710	-169.506	-18,7

Quelle: Statistik Austria, Volkszählungen; eigene Berechnungen

TABELLE 3-A-1b:

Erwerbspersonen in der Sachgütererzeugung nach formaler Bildung

Formale Bildung	1991	2001	Wandel absolut	Wandel in %
Akademie*	565	1.169	604	106,9
Hochschule	21.377	29.806	8.429	39,4
BHS	50.167	61.082	10.915	21,8
AHS	18.954	17.123	-1.831	-9,7
Lehre	429.635	380.224	-49.411	-11,5
BMS	78.165	59.781	-18.384	-23,5
Pflichtschule	306.353	186.525	-119.828	-39,1
Gesamt	905.216	735.710	-169.506	-18,7

* Berufs- und lehrerbildende Akademie

Quelle: Statistik Austria, Volkszählungen; eigene Berechnungen

TABELLE 3-A-2:

Formale Qualifikationsstruktur der Erwerbspersonen in der Sachgüterproduktion, 2001, in %

Branche	Pflicht schule	Lehre	BMS	BHS	AHS	Kolleg etc	Aka-demie	Uni-versität	FH	%	Abs.
Nahrungs- u. Genuss-mittel u. Getränke	31,3	51,0	9,1	3,6	2,2	0,3	0,2	2,2	0,1	100,0	89.869
Tabakverarbeitung	18,7	48,6	10,6	10,3	4,4	1,2	0,0	6,0	0,1	100,0	923
Textilien u. Textilwaren (o. Bekleidung)	45,2	32,3	11,5	5,8	2,2	0,5	0,1	2,1	0,3	100,0	26.327
Bekleidung	38,6	36,5	14,0	5,3	2,5	0,7	0,2	2,0	0,2	100,0	14.903
Ledererzeugung u. -verarbeitung	44,6	38,2	8,3	4,2	2,5	0,3	0,1	1,4	0,2	100,0	7.042
Be- u. Verarb. v. Holz (ohne H. v. Möbeln)	27,2	55,5	9,1	4,7	1,5	0,3	0,1	1,4	0,2	100,0	42.467
Papier und Pappe	22,6	58,2	6,7	6,2	2,2	0,6	0,1	3,1	0,3	100,0	19.053
Verlagswesen, Druckerei, Vervielfältigung	20,1	46,1	10,1	7,8	8,0	0,7	0,3	6,8	0,2	100,0	35.587
Kokerei, Mineralöl-verarbeitung	10,3	54,1	8,7	10,3	2,8	1,0	0,1	12,5	0,2	100,0	3.558
Chemikalien u. chem. Erzeugnissen	19,1	48,3	9,0	8,6	3,6	1,3	0,4	9,4	0,2	100,0	32.856
Gummi- und Kunst-stoffwaren	31,2	49,7	6,8	6,5	2,3	0,5	0,2	2,6	0,2	100,0	33.480
H. u. Bearb. v. Glas, H. v. W. a. Steinen u. E.	25,4	54,3	8,6	6,3	1,9	0,5	0,1	2,8	0,2	100,0	42.402
Metallerzeugung u. -bearbeitung	25,1	57,9	5,2	6,3	1,5	0,2	0,2	3,5	0,2	100,0	40.245
Metallerzeugnissen	26,4	55,5	7,1	6,8	1,7	0,3	0,1	1,8	0,2	100,0	78.921
Maschinenbau	17,9	56,6	7,6	11,9	1,7	0,5	0,1	3,4	0,3	100,0	88.825
Büromasch., Daten-verarbeitungsgeräten	15,5	33,3	10,8	19,4	6,8	1,1	0,1	12,2	0,9	100,0	1.609
Geräte der Elektrizitäts-erzeugung, -verteilung	24,7	45,9	8,3	13,6	2,0	0,7	0,1	4,3	0,4	100,0	34.661
Rundfunk-, Fernseh- u. Nachrichtentechnik	18,0	38,7	7,9	16,8	3,6	1,2	0,2	12,8	0,7	100,0	34.340
Medizin-, Mess- u. Regelungstechnik; Optik	21,1	45,5	8,9	11,2	4,0	1,0	0,3	7,3	0,7	100,0	21.772
Kraftwagen und Kraft-wagenteilen	19,7	59,0	5,6	8,4	1,8	0,5	0,1	4,3	0,5	100,0	31.985
Sonstiger Fahrzeugbau	17,8	54,8	5,9	11,8	2,2	0,6	0,1	6,4	0,4	100,0	6.290
Sonstige Erzeugnisse	27,0	55,5	8,4	4,8	2,0	0,5	0,2	1,5	0,1	100,0	58.579
Rückgewinnung (Recycling)	37,6	44,1	9,1	4,5	2,0	0,4	0,2	2,1	0,1	100,0	1.241
Gesamt	25,5	51,4	8,2	7,8	2,4	0,5	0,2	3,8	0,3	100,0	746.936

Quelle: Statistik Austria, Volkszählung

TABELLE 3-A-3:

Erwerbspersonen mit technischen und naturwissenschaftlichen Hochschulabschlüssen nach Studienrichtungen und Berufsklassen, 1991; Zeilenprozente*

Studienrichtung	Technische, naturwissenschaftliche und medizinische Fachkräfte	Führungskräfte in Verwaltung und Wirtschaft, Handelsführungskräfte	Lehrkräfte, Erzieher	Land- und forstwirtschaftliche Berufe	Gesamt: absolut
Maschinenbau	46,0	23,7	12,3	-	5.865
Architektur und Raumplanung, Vermessungswesen	77,1	7,7	5,8	-	5.267
Mathematik, Darst. Geometrie, Versicherungsmathematik	15,4	6,5	64,7	-	5.179
Elektrotechnik, Elektronik	52,7	18,2	13,6	-	5.061
Bauingenieurwesen	67,0	13,8	7,5	-	4.207
Pharmazie	81,2	3,8	3,1	-	4.162
Biologie, Ernährungswissenschaften	17,0	9,5	55,4	-	3.791
Chemie	42,4	16,7	26,1	-	3.560
Physik	36,8	13,9	35,6	-	2.720
Technik, Wirtschaftsingenieurwesen o.n.B.	49,0	18,0	10,0	-	2.180
Geowissenschaften, Geographie	19,6	7,6	55,3	-	2.045
Informatik, Telematik, Datentechnik	66,4	14,9	7,2	-	1.939
Landwirtschaft	8,6	27,1	15,8	20,9	1.532
Bodenkultur o.n.B.	21,0	23,0	9,9	20,2	1.448
(Technische) Naturwissenschaften o.n.B.	20,6	8,6	55,2	-	1.216
Forst- und Holzwirtschaft	11,4	18,2	8,0	46,5	1.109
Kulturtechnik und Wasserwirtschaft	60,8	23,8	4,8	1,2	904
Hüttenwesen	39,4	36,4	8,5	-	781
Lebensmittel- und Biotechnologie	39,3	26,0	12,2	2,0	450
Bergwesen, Markscheidewesen	45,1	33,2	6,9	-	362
Montanistik o.n.B.	50,2	30,2	7,4	-	285
Astronomie, Meteorologie, Geophysik	50,0	9,5	21,7	-	254
Erdölwesen	55,8	28,1	7,4	-	242
Sonstige montanistische Studienrichtung	44,4	20,6	15,3	-	189
TU, sonstige Studienrichtung	48,3	9,9	11,0	-	182
Kunststofftechnik	57,5	21,6	10,5	-	153
Landschaftsökologie	24,5	5,6	4,7	40,6	106
Logistik	24,1	20,6	20,7	-	29
Gesamt	45,3	14,6	22,6	2,4	55.218

* Rest auf 100 Prozent = sonstige Berufsklassen

Quelle: Statistik Austria, ISIS-Datenbank; eigene Berechnungen

TABELLE 3-A-4:

Erwerbspersonen mit technischen und naturwissenschaftlichen Hochschulabschlüssen nach Studienrichtungen und Berufsklassen, 2001; Zeilenprozente*

Studienrichtung	Technische u. naturwissenschaftliche Fachkräfte, medizinische Fachkräfte	Führungskräfte in Verwaltung und Wirtschaft, Handelsführungskräfte	Lehrkräfte, Erzieher	Land- und forstwirtschaftliche Berufe	Gesamt: absolut
Elektrotechnik, Elektronik	45,3	26,0	11,5	-	7.846
Maschinenbau	37,9	30,6	9,1	-	7.588
Architektur und Raumplanung, Vermessungswesen	68,1	10,3	5,4	-	7.515
Mathematik, Darst. Geometrie, Versicherungsmathematik	17,8	8,4	57,7	-	7.338
Biologie, Ernährungswissenschaften	25,1	14,3	37,3	-	7.315
Informatik, Telematik, Datentechnik	61,5	17,1	7,0	-	5.855
Chemie	38,5	20,2	21,4	-	5.744
Pharmazie	83,9	5,2	3,1	-	5.063
Bauingenieurwesen	55,0	19,0	7,3	-	4.773
Physik	39,2	16,6	28,0	-	4.342
Technik, Wirt.Ing. o.n.B.	44,7	24,4	7,3	-	4.259
Geowissenschaften, Geographie	20,7	10,4	47,5	-	3.347
FH-Studiengang Technik	51,6	22,7	2,6	-	2.985
Landwirtschaft	9,5	23,5	14,8	13,6	2.290
Bodenkultur o.n.B.	20,3	20,1	9,1	15,8	1.736
Kulturtechnik, Wasserwirtschaft	47,9	23,0	5,0	0,9	1.493
Forst- und Holzwirtschaft	14,2	19,4	10,6	31,2	1.290
Lebensmittel- u. Biotechnologie	35,2	27,7	10,2	1,4	1.151
Landschaftsökologie	23,0	14,8	7,4	29,0	798
Hüttenwesen	30,3	43,3	7,3	-	683
Sonstige mont. Studienrichtung	45,3	29,1	11,0	-	636
(Techn.) Naturwissensch. o.n.B.	31,7	11,5	33,1	-	529
Astronomie, Meteorologie, Geophysik	54,4	8,3	15,4	-	461
Kunststofftechnik	44,8	30,9	8,2	-	391
Bergwesen, Markscheidewesen	32,0	38,4	6,1	-	359
Montanistik o.n.B.	31,4	38,0	8,4	-	356
Erdölwesen	35,6	37,1	6,1	-	326
Mechatronik	60,3	11,5	13,0	-	270
FH-Studiengang Medien	34,1	23,9	5,7	-	264
TU, sonstige Studienrichtung	32,2	23,4	5,8	-	171
Entsorgungstechnik/Recycling	52,7	15,4	9,1	-	110
Logistik	24,4	34,2	9,8	-	41
Gesamt	42,4	18,4	18,0	1,7	87.325

* Rest auf 100 Prozent = sonstige Berufsklassen

Quelle: Statistik Austria, ISIS-Datenbank; eigene Berechnungen

TABELLE 3-A-5a:

Erwerbspersonen* mit technischen oder naturwissenschaftlichen Hochschulabschlüssen nach Altersgruppen, 2001, in %

Fachrichtung	Alter in Jahren										Gesamt	Absolut
	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65 und älter		
(Technische) Naturwissenschaften	*0,9*	11,7	19,8	16,7	14,5	14,4	11,2	7,4	2,6	0,8	100,0	29.932
Mathematik, Darstellende Geometrie, Versicherungsmathematik	0,8	10,4	15,5	14,7	16,0	18,9	14,0	7,5	1,7	0,4	100,0	7.464
Physik	0,6	11,6	22,2	15,6	11,6	10,4	11,4	10,8	4,6	1,1	100,0	4.447
Chemie	0,6	10,9	19,8	16,8	12,8	12,6	11,4	9,2	4,1	1,6	100,0	5.903
Geowissenschaften, Geographie	0,8	10,1	17,3	18,9	17,9	14,5	10,6	6,9	2,6	0,5	100,0	3.447
Biologie, Ernährungswissenschaften	1,3	14,4	23,4	18,1	14,8	14,0	8,5	4,2	1,1	0,3	100,0	7.598
Pharmazie	1,0	9,9	17,4	18,0	13,5	12,1	11,6	9,3	4,1	3,2	100,0	5.328
Ingenieurwissenschaften	*0,7*	10,9	20,8	20,0	14,3	11,3	8,7	8,0	3,9	1,4	100,0	39.088
Technik, Wirtschaftsingenieurwesen o.n.B.	0,9	10,7	18,6	18,0	13,8	12,0	10,0	9,8	4,7	1,5	100,0	4.347
Bauingenieurwesen	0,4	9,0	13,3	16,8	15,3	14,0	10,5	11,6	6,4	2,6	100,0	4.906
Architektur und Raumplanung, Vermessungswesen	0,5	10,4	20,1	17,4	14,3	10,9	9,3	9,9	5,0	2,1	100,0	7.779
Maschinenbau	0,3	8,9	21,6	19,9	13,5	11,0	9,2	9,4	4,9	1,4	100,0	7.732
Elektrotechnik, Elektronik	0,8	9,5	19,5	21,7	15,6	12,9	9,2	7,2	2,9	0,9	100,0	7.963
Informatik, Telematik, Datentechnik	1,6	16,6	29,1	25,8	13,7	7,9	4,3	0,9	0,2	0,0	100,0	5.907
Zusammen	0,8	11,0	20,0	18,6	14,4	12,7	9,9	7,9	3,4	1,3	100,0	72.821
FH Technik	*9,9*	29,9	20,0	12,8	8,3	5,5	5,9	5,0	2,0	0,6	100,0	3.045

* einschließlich geringfügig Erwerbstätiger

Quelle: Statistik Austria 2005

TABELLE 3-A-5b:

Erwerbspersonen* mit Abschlüssen der Universität für Bodenkultur oder der Montanuniversität Leoben nach Altersgruppen, 2001, in %

Fachrichtung	Alter in Jahren										Gesamt	
	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65 und älter	%	Absolut
Bodenkultur	0,5	11,6	23,0	22,0	15,8	8,5	6,6	8,1	2,9	1,0	100,0	8.968
Landwirtschaft	0,5	9,2	19,0	24,4	19,3	9,5	7,1	7,1	2,7	1,3	100,0	2.347
Forst- und Holzwirtschaft	0,7	10,1	19,3	21,7	17,9	8,3	5,1	10,9	4,5	1,7	100,0	1.320
Kulturtechnik und Wasserwirtschaft	0,5	10,6	22,3	21,5	14,5	9,2	8,2	10,0	2,8	0,5	100,0	1.512
Lebensmittel- und Biotechnologie	0,5	14,7	30,1	19,5	11,0	7,0	7,2	7,5	2,1	0,3	100,0	1.178
Montanistik	0,7	13,9	22,0	18,0	13,2	9,3	7,2	9,4	5,3	1,1	100,0	2.927

* einschließlich geringfügig Erwerbstätiger

Quelle: Statistik Austria 2005

TABELLE 3-A-5c:

Erwerbspersonen im Berufsbereich Technik und Naturwissenschaften nach Altersgruppen, 2001, in % (Zeilenprozente)

ISCO-Berufsgruppe	Alter in Jahren								
	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64
Architekten, Ingenieure und verwandte Wissenschafter/innen (N=19.006)	0,9	12,9	22,8	19,3	13,3	10,6	8,0	8,1	4,2
Physiker, Chemiker und verwandte Wissenschafter/innen (N=2.508)	0,3	12,5	25,3	18,9	13,7	9,5	7,9	8,5	3,3
Mathematiker, Statistiker und verwandte Wissenschafter/innen (N=609)	1,0	18,7	30,2	14,9	14,1	8,5	6,7	3,9	1,8
Biowissenschafter/innen (N=2.226)	0,9	14,8	26,1	21,7	15,9	9,4	5,1	4,3	1,8
Informatiker (N=26.675)	13,5	19,9	22,9	19,3	11,5	6,0	3,9	2,4	0,5
Gesamt (N=54.084)	7,8	16,9	23,2	19,3	12,5	8,0	5,6	4,8	2,0

Quelle: Statistik Austria, ISIS-Datenbank

TABELLE 3-A-6:

Erwerbspersonen in ausgewählten technisch-wissenschaftlichen Berufsgruppen (ISCO) nach formaler Bildung, 2001

Formale Bildung	Technische Fachkräfte	Physiker, Mathematiker, Ingenieurwissenschafter/innen	Biowissenschaftler u. Gesundheitsfachkräfte	Wissenschaftliche Lehrkräfte	Sonstige Wissenschaftler u. verwandte Berufe
Hochschule	6.335	30.390	2.865	55.467	66.591
Fachhochschule	369	1.682	115	282	945
Akademie	3.038	164	11.750	63.691	5.317
Kolleg etc.	4.076	1.149	197	859	249
BHS	51.376	12.057	4.065	3.515	2.120
AHS	12.591	4.356	8.006	2.479	6.608
BMS	19.525	2.638	55.707	1.499	1.610
Lehre	65.535	4	7.231	2	2.448
Pflichtschule	19.355	0	4.097	0	3.365
Gesamt	182.200	52.440	94.033	127.794	89.253

Quelle: Statistik Austria, Volkszählung 2001; eigene Berechnungen

TABELLE 3-A-7a:

Erwerbspersonen mit technischen und naturwissenschaftlichen Universitätsabschlüssen nach Wirtschaftsabschnitten in Österreich, 1991, in %

ÖNACE-Abschnitt	(Technische) Naturwissenschaften	Pharmazie	Ingenieurwissenschaften	Montanistik	Bodenkultur
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei und Fischzucht	0,3	0,1	0,2	0,2	13,0
Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erde	0,3	0,0	0,2	9,6	0,1
Sachgütererzeugung	15,1	5,8	25,2	50,0	13,4
Energie- und Wasserversorgung	0,6	0,0	2,8	1,5	1,1
Bauwesen	0,5	0,2	7,6	4,4	3,6
Handel; Reparatur von Kfz und Gebrauchsgütern	4,7	82,5	7,6	6,1	7,3
Beherbergungs- und Gaststättenwesen	0,7	0,1	0,6	0,3	1,5
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	0,7	0,0	2,6	0,9	1,2
Kredit- und Versicherungswesen	2,3	0,1	1,4	0,6	1,0
Realitätenwesen, Unternehmensdienstleistungen	10,6	1,1	28,9	8,6	12,7
Öffentliche Verwaltung, Sozialversicherung	6,4	1,5	9,5	6,2	23,3
Unterrichtswesen	52,3	3,4	10,8	9,7	11,6
Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen	2,3	4,6	0,6	0,3	1,1
Erbringung von sonstigen öffentlichen und persönlichen Dienstleistungen	2,6	0,4	1,6	1,3	8,8
Private Haushalte	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Exterritoriale Organisationen	0,5	0,0	0,4	0,1	0,3
Gesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Absolut	18.794	4.162	24.701	2.012	5.549

Quelle: Statistik Austria, ISIS-Datenbank

TABELLE 3-A-7b:

Erwerbspersonen mit technischen und naturwissenschaftlichen Universitätsabschlüssen nach Wirtschaftsabschnitten in Österreich, 2001, in %

ÖNACE-Abschnitt	(Technische) Naturwissenschaften	Pharmazie	Ingenieurwissenschaften	Montanistik	Bodenkultur
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei und Fischzucht	0,3	0,1	0,2	0,2	8,3
Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erde	0,2	0,0	0,1	3,9	0,1
Sachgütererzeugung	13,6	3,7	22,9	44,9	10,7
Energie- und Wasserversorgung	0,4	0,0	1,7	1,4	0,8
Bauwesen	0,9	0,1	5,2	5,6	3,4
Handel; Reparatur von Kfz und Gebrauchsgütern	6,3	80,7	8,1	7,4	9,1
Beherbergungs- und Gaststättenwesen	1,3	0,4	1,2	0,9	1,7
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	1,7	0,3	3,7	1,5	2,1
Kredit- und Versicherungswesen	2,5	0,2	1,6	0,8	1,3
Realitätenwesen, Unternehmensdienstleistungen	17,0	2,4	35,1	17,3	23,1
Öffentliche Verwaltung, Sozialversicherung	4,6	1,0	5,7	3,2	15,4
Unterrichtswesen	41,9	3,5	9,2	9,2	11,6
Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen	4,5	6,6	1,9	1,2	2,8
Erbringung von sonstigen öffentlichen und persönlichen Dienstleistungen	3,6	0,7	2,4	1,4	8,4
Private Haushalte	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Exterritoriale Organisationen	0,4	0,0	0,2	0,1	0,2
Erstmals Arbeit suchend	0,7	0,3	0,7	0,9	1,0
Gesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Absolut	29.117	5.063	38.277	2.861	8.758

Quelle: Statistik Austria, ISIS-Datenbank

TABELLE 3-A-8:

Beschäftigte Wissenschafter/innen und Ingenieure/innen nach Altersgruppen in ausgewählten europäischen Ländern, 2004

Länderauswahl	Gesamt in 1.000	Alter in Jahren in %			
		25-34	35-44	45-64	Andere
Ungarn	155,4	31,0	19,8	43,0	6,2
Italien	618,2	23,5	32,3	41,4	2,8
Frankreich	1.216,0	29,6	26,8	40,4	3,2
Norwegen	108,6	30,6	29,7	39,8	0,0
Tschechische Republik	166,5	29,2	24,9	38,6	7,3
Dänemark	146,9	24,5	32,3	38,5	4,8
Schweden	260,2	29,7	29,1	38,0	3,3
Litauen	54,4	18,4	32,9	37,7	11,0
Deutschland	2.013,5	23,4	35,1	37,2	4,3
Slowakische Republik	60,9	33,0	26,6	36,3	4,1
Polen	460,7	36,0	25,2	33,8	5,0
Schweiz	281,2	27,1	31,2	33,6	8,2
Österreich	**79,0**	**32,8**	**33,5**	**33,5**	**0,0**
Finnland	167,4	34,6	27,1	33,0	5,3
Slowenien	39,2	40,3	26,8	32,9	0,0
Vereinigtes Königreich	1.454,8	33,4	27,4	31,1	8,1
Niederlande	444,1	33,3	31,1	30,0	5,6
Luxemburg	7,1	32,4	38,0	29,6	0,0
Spanien	805,8	39,9	27,4	28,4	4,3
Portugal	120,7	42,1	24,0	26,9	7,0
Irland	136,6	39,5	24,9	26,3	9,4
Belgien	329,6	37,2	30,5	25,5	6,8
EU-25*	**8.958,7**	**30,4**	**29,5**	**35,0**	**5,1**
EU-15	**7.941,4**	**30,1**	**30,1**	**34,9**	**5,0**

* Eurostat Schätzwert

Quelle: Eurostat 2006

TABELLE A-3-9:

Erwerbspersonen mit technischen und naturwissenschaftlichen Hochschulabschlüssen nach Studienrichtungen bzw. Studienrichtungszufassungen

Studienrichtung(-en)	1991	2001
Elektrotechnik, Elektronik	5.061	7.846
Maschinenbau	5.865	7.588
Mathematik, Darstellende Geometrie, Versicherungsmathematik	5.179	7.338
Informatik, Telematik, Datentechnik	1.939	5.855
Chemie	3.560	5.744
Physik	2.720	4.342
Technik, Wirtschaftsingenieurwesen o.n.B.	2.180	4.259
Lebensmittel- und Biotechnologie	450	1.151
Hüttenwesen	781	683
Sonstige montanistische Studienrichtung	189	636
(Technische) Naturwissenschaften o.n.B.	1.216	529
Kunststofftechnik	153	391
Bergwesen, Markscheidewesen	362	359
Montanistik o.n.B.	285	356
Erdölwesen	242	326
Mechatronik	-	270
Technische Universitäten, sonstige Studienrichtung	182	171
Entsorgungstechnik/Recycling	-	110
Zwischensumme (mit Arbeitsmarktengpässen 2006)	**30.364**	**47.954**
Architektur und Raumplanung, Vermessungswesen	5.267	7.515
Biologie, Ernährungswissenschaften	3.791	7.315
Pharmazie	4.162	5.063
Bauingenieurwesen	4.207	4.773
Geowissenschaften, Geographie	2.045	3.347
Landwirtschaft	1.532	2.290
Bodenkultur o.n.B.	1.448	1.736
Kulturtechnik und Wasserwirtschaft	904	1.493
Forst- und Holzwirtschaft	1.109	1.290
Landschaftsökologie	106	798
Astronomie, Meteorologie, Geophysik	254	461
Logistik	29	41
Gesamt	55.218	84.076
FH-Studiengang Technik	-	2.985
FH-Studiengang Medien	-	264
Gesamt	55.218	87.325

Quelle: Statistik Austria, ISIS-Datenbank; eigene Berechnungen

4. BRAIN-DRAIN – BRAIN-GAIN

Abstrom und Zustrom technisch-naturwissenschaftlicher Humanressourcen bilden ein globales und vielschichtiges Thema, dessen Relevanz sich aber nicht mit der Verfügbarkeit empirischer Daten deckt. Internationale Mobilität und deren Richtungen können dabei bereits im Studium, bei Absolventen/innen oder bei Erwerbspersonen in einschlägigen Berufen untersucht werden.

Ausländische Absolventen/innen

Ausländische Hochschulabsolventen/innen stammen aus zwei Bereichen: Personen, die zum Studium ins Land kommen und Personen, die schon im Lande ihre Studienberechtigung erworben haben und hier studieren.

Der Gesamtanteil ausländischer Absolventen/innen an technischen und naturwissenschaftlichen Diplomstudien ist in den Jahren zwischen 1994 und 2003 praktisch unverändert geblieben und liegt aktuell bei etwas über sieben Prozent (siehe Tabelle 4-1).

Auf Ebene der einzelnen Studienrichtungsgruppen zeigt sich, dass die *Bodenkulturstudien* im Beobachtungszeitraum - bei einem gleichzeitigen Rückgang in den Gesamtabsolventen/innenzahlen - einen Anstieg des Ausländeranteils von sechs Prozent auf elf Prozent verzeichnen konnten. Auch in den *technischen Universitätsstudien* kam es zu einer leichten Steigerung des entsprechenden Anteils von acht Prozent im Jahr 1994 auf über elf Prozent im Jahr 2003.

Der Anteil ausländischer Absolventen/innen in den F*achhochschulen* liegt trotz einer Verdreifachung der Gesamtabsolventen/innenzahlen seit 1998 bei unter zwei Prozent im letzten statistisch erfassten Jahrgang.

TABELLE 4-1:

Hochschulabschlüsse: Technik und Naturwissenschaften seit Mitte der 90er Jahre; Erstabschlüsse nach Staatsbürgerschaft

Hochschulart und Studienrichtungsgruppe	1994/95		1998/99		2003/04	
	Gesamt	Ausländer-anteil	Gesamt	Ausländer-anteil	Gesamt	Ausländer-anteil
Universität:						
Technik	1.803	7,4	1.840	9,7	2.276	10,4
Naturwissenschaften	571	13,1	791	11,6	925	9,8
Naturwissenschaften Lehramt	165	0,6	256	3,1	242	0,0
Bodenkultur	379	5,8	388	4,9	360	11,1
Montanistik	123	4,1	212	2,4	193	7,3
Fachhochschule Technik	-	-	557	1,4	1.558	1,9
Gesamt	3.041	7,8	4.044	7,7	5.554	7,4

Quelle: Statistik Austria; BMBWK

Auf Ebene einzelner Studienrichtungen zeigen sich für die technischen Diplomstudien einige Veränderungen über den Beobachtungszeitraum (siehe Tabelle 4-2). So hat sich in der Fachrichtungsgruppe *Bauwesen* der Ausländer/innenanteil an den Absolventen/innen von etwa neun Prozent auf nicht ganz 15 Prozent erhöht, in der Studienrichtung *Architektur* stieg der entsprechende Anteil von acht Prozent im Jahr 1994 auf knapp 16 Prozent im Jahr 2003.

Die Anteile ausländischer Graduierter in den übrigen technischen Studienrichtungen zeigen einen leichten Rückgang von sieben auf sechs Prozent.
In der Studienrichtung *Maschinenbau* ist ein deutlicher Anstieg in den Ausländer/innenanteilen wahrzunehmen, allerdings vor dem Hintergrund von Absolventen/innenzahlen, die insgesamt um zwei Drittel niedriger liegen als noch 1994. Ähnliches trifft auf die *Elektrotechnik* zu, während die *Informatik* zwar in den Graduiertenzahlen insgesamt zugelegt hat, der entsprechende Ausländer/innenanteil jedoch rückläufig ist.

TABELLE 4-2:

Technische Hochschulabschlüsse seit Mitte der 90er Jahre; Erstabschlüsse und Ausländeranteil nach Studienrichtung

Studienrichtung	1994/95		1998/99		2003/04	
	Gesamt	Ausländeranteil	Gesamt	Ausländeranteil	Gesamt	Ausländeranteil
Bauingenieurwesen	103	14,6	133	16,5	224	16,5
Architektur	308	8,1	439	15,0	569	15,8
Maschinenbau	189	5,8	65	12,3	67	13,4
Informatik	219	14,2	171	14,0	366	11,7
Elektrotechnik	299	6,0	220	6,8	207	11,6
Vermessung und Geoinformation*	35	5,7	25	0,0	47	6,4
Technische Chemie	134	11,9	102	5,9	114	5,3
Wi. Ing. Maschinenbau	83	2,4	167	5,4	160	4,4
Telematik	56	0,0	110	5,5	199	4,0
Technische Physik	155	3,9	145	3,4	77	3,9
Verfahrenstechnik	24	8,3	47	2,1	51	3,9
Raumplanung und Raumordnung	34	0,0	43	20,9	27	3,7
Technische Mathematik	119	4,2	62	8,1	83	3,6
Mechatronik	3	0,0	58	0,0	54	1,9
Wirtschaftsingenieurwesen Bauwesen	14	7,1	35	5,7	23	0,0
Wirtschaftsingenieurwesen Chemie	28	0,0	18	5,6	8	0,0
Zusammen	2.213	8,0	2.468	11,2	3.166	11,6

* bis 1999/2000 „Vermessungswesen“

Quelle: Statistik Austria, Hochschulstatistik, ISIS-Datenbank

TABELLE 4-3:

Naturwissenschaftliche Studien: Erstabschlüsse und Ausländeranteil nach Studienrichtung im Zeitvergleich

Studienrichtung	1994/95		1998/99		2003/04	
	Gesamt	Ausländeranteil	Gesamt	Ausländeranteil	Gesamt	Ausländeranteil
Molekulare Biologie	-	-	-	-	3	33,3
Geographie	38	13,2	62	9,7	121	15,7
Chemie	76	10,5	87	12,6	56	14,3
Pharmazie	190	4,7	220	7,7	252	13,1
Physik	49	22,4	57	3,5	40	10,0
Biologie	266	10,9	423	12,5	521	9,0
Ernährungswissenschaften	20	10,0	55	0,0	82	8,5
Mathematik	41	24,4	31	29,0	29	6,9
Erdwissenschaften	49	20,4	50	20,0	31	6,5
Meteorologie und Geophysik	27	0,0	12	0,0	21	4,8
Astronomie	5	0,0	14	7,1	21	0,0
Gesamt	761	11,0	1.011	10,8	1.177	10,5

Quelle: Statistik Austria, Hochschulstatistik, ISIS-Datenbank

Mobilität von Graduierten

Debatten um eine Internationalisierung der Hochschulen sowie damit in Zusammenhang stehende Brain-Drain – Brain-Gain-Prozesse spielen weltweit eine große Rolle. In Österreich wurden in dieser Hinsicht einige Maßnahmen gesetzt: So existiert seit 2002 die *ASCINA - Austrian Scientists and Scholars in North America*. Hierbei handelt es sich um ein Netzwerk von in Nordamerika tätigen österreichischen Forscher/innen und Wissenschaftern/innen verschiedenster Fachrichtungen (http://www.ascina.at/about). Existenz und Bedarf dieses Netzwerkes belegen, dass die Hochqualifizierten in Österreich mobiler sind als oft angenommen wird.

Die alten Vorstellungen zur Mobilität von Hochschulabsolventen/innen trifft die komplexe Realität aktueller beruflicher und betrieblicher Mobilitätsprozesse kaum noch. Nur eine Minderheit der mobilen Hochschulabsolventen/innen (Absolventen/innen aus der Mitte der 90er Jahre) ist zum Erhebungszeitpunkt im Ausland tätig. Im europäischen Ländermittel betrifft dies nur knapp ein Siebtel der mobilen Hochschulabsolventen/innen, in Österreich ein Drittel.

Länder mit vielen weltweit agierenden Unternehmen weisen die höchsten Anteile unter jenen Graduierten auf, die gelegentlich vom Arbeitsgeber ins Ausland entsandt werden (Niederlande, Frankreich, Finnland und Großbritannien). Bei jenen, die zum Erhebungsstichtag im Ausland sind, ist zudem nicht klar, ob oder wann sie zurückkehren. Dies wird deutlich durch den relativ hohen Anteil derer, die bereits vier Jahre nach Studienabschluss auf eine Auslandstätigkeit verweisen können (5 Prozent im europäischen Mittel; siehe Tabelle 4-4).

Mobilität im Sinne von *dauerhafter Emigration* ist nur ein Aspekt der Mobilität Hochqualifizierter unter mehreren relevanten Aspekten. *Zeitlich befristete Mobilität* und *unternehmensinterne Mobilität* haben und werden vermutlich in Zukunft noch viel stärkere quantitative Bedeutung haben. Die Vorbereitung Studierender auf Mobilitätsanforderungen durch internatio-

nale Qualifizierung (inhaltlich und formal-anerkennungsbezogen) ist daher eine vorausschauende Investition sowohl in individuelle Berufschancen als auch in das Humankapital der Unternehmen.

TABELLE 4-4:

Erwerbstätige Hochschulabsolventen/innen nach internationaler beruflicher Mobilität, etwa 4 Jahre nach Studienabschluss, 1999, in %

Land des Studienabschlusses*	derzeit im Ausland tätig	früher im Ausland tätig	vom Arbeitgeber gelegentlich ins Ausland entsandt	zusammen
Österreich	**5,4**	**4**	**8**	**17,4**
Schweden	4,5	6	7	17,5
Finnland	4,1	3	11	18,1
Frankreich	4,1	6	17	27,1
Vereinigtes Königreich	3,4	11	10	24,4
Deutschland	2,2	3	7	12,2
Niederlande	1,9	10	20	31,9
Spanien	1,3	3	8	12,3
Italien	1,1	3	9	13,1
Norwegen	0,4	2	9	11,4
Europa	2,7	5	11	18,7

* nur Befragte, die im Land ihrer Staatsangehörigkeit das Studium abgeschlossen haben

Quelle: Zentrum für Berufs- und Hochschulforschung, Universität Kassel, CHEERS-Studie

Wenn man Mobilität zeitlich variabel definiert (nicht nur erhebungsstichtagsbezogen), so wird die Funktion beruflicher Mobilität von Hochschulabsolventen/innen auch für die Unternehmen anhand der Ergebnisse von CHEERS[23] (Careers after Higher Education: A European Research Study) gut sichtbar. Häufiger als „stichtagsbezogen erfasste" Mobilität im Ausland sind *Entsendungen durch den Arbeitgeber*: *rund 11 Prozent der europäischen Hochschulabsolventen/innen der Befragung von 1999 wurden von ihren Unternehmen seit ihrem Studienabschluss 1995 gelegentlich ins Ausland entsandt.*

Fasst man die verschiedenen Mobilitätsformen und die Effekte von Auslandserfahrungen zusammen, so wird das zukünftige Potenzial der Mobilitätsprogramme für den europäischen Arbeitsmarkt, die Erwerbspersonen und die Unternehmen sichtbar. Mobilität von Hochschulabsolventen/innen als eines der Kernziele der Internationalisierung hat *für Österreich* bereits seit langem substanzielle Bedeutung. Einige Eckdaten können dies belegen.

[23] CHEERS-Careers after Higher Education: A European Research Study: Das Einkommen österreichischer auslandsmobiler Hochschulabsolventen/innen vier Jahre nach Studienabschluss belief sich 1999 im arithmetischen Mittel auf 42.400 EURO, jenes der Nichtauslandsmobilen auf 32.300. Daten aus: Volker Jahr / Harald Schomburg, Ulrich Teichler: Internationale Mobilität von Absolventinnen und Absolventen/innen europäischer Hochschulen. Wissenschaftliches Zentrum für Berufs- und Hochschulforschung der Universität Kassel (=Werkstattberichte – Band 61), Kassel 2002, S. 50.

1. Der Anteil ausländischer Erwerbstätiger mit Tertiärabschluss unter allen Erwerbstätigen dieses Bildungslevels war 1999 in Österreich doppelt so hoch wie im europäischen Ländermittel: 8 Prozent zu 4 Prozent.
2. Aber auch die österreichischen Absolventen/innen zeigen überdurchschnittlich häufige Mobilität. Seit langem wird Mobilität von Hochschulabsolventen/innen nach Deutschland und in die Schweiz, aber auch in die USA behauptet, auch wenn es hierzu zumeist nur punktuelle empirische Evidenz gibt. CHEERS zeigt, dass die Mobilitätsrate der österreichischen Hochschulabsolventen/innen (die Mitte der 90er Jahre ihr Studium in Österreich abschlossen) jedenfalls doppelt so hoch wie im europäischen Ländermittel einzustufen ist: im Jahr 1999 waren 5,4 Prozent der österreichischen Hochschulabsolventen/innen im Ausland tätig, im europäischen Ländermittel nur 2,7 Prozent.

Die *Zielländer* der mobilen Hochschulabsolventen/innen aus Österreich sind weit gestreut. Am häufigsten gehen die österreichischen Absolventen/innen – nicht überraschend – nach Deutschland (33 Prozent); in die USA und das Vereinigte Königreich strömen je 10 Prozent, nach Frankreich 9 Prozent, nach Italien 7 Prozent und in die Niederlande 3 Prozent, um die größten Anteile zu nennen.[24]

Am mobilsten in Europa sind die Graduierten der Ingenieurwissenschaften. Österreich liegt dabei genau im europäischen Mittel. Das gleiche trifft für die Naturwissenschafter/innen zu. Durchaus vom Mobilitätsbereitschaft gekennzeichnet sind auch die Absolventen/innen der Geisteswissenschaften und der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. Gering sind die Mobilitätsanreize in den klassischen vorwiegend öffentlichen akademischen Dienstleistungen.

TABELLE 4-5:

Internationale berufliche Mobilität österreichischer und europäischer Hochschulabsolventen/innen nach Fachrichtungen, etwa 4 Jahre nach Studienabschluss, 1999, in %
(nur Befragte, die im Land ihrer Staatsangehörigkeit das Studium angeschlossen haben)

Studienrichtung	**Österreich**	Europa	Differenz
Ingenieurwissenschaften	**26**	26	0
Naturwissenschaften	**24**	24	0
Geisteswissenschaften	**22**	20	2
Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	**20**	19	1
Mathematik	**19**	24	-5
Pädagogik	**13**	7	6
Medizin	**11**	10	1
Jura	**8**	12	-4

Quelle: CHEERS-Studie, 2002

Ein besonderer Aspekt der Internationalisierung der Hochschulbildung ist die Rekrutierung von Talenten für Forschung und Entwicklung insbesondere im postgradualen Studium. Das sollte noch weiter ausgebaut werden, zumal die Konkurrenz um technisch-natur-

[24] Jahr, Schomburg, Teichler, a.a.O., S. 34.

wissenschaftliche Talente durch internationale Investitionserhöhungen in FuE europaweit und global zunehmen wird.
Die europaweiten Ergebnisse von CHEERS lassen den Schluss zu, *dass internationale Mobilität während des Studiums die Wahrscheinlichkeit, nach dem Studium international beruflich mobil zu werden, verdoppelt bzw. verdreifacht*.[25]

Wichtig für die Gesamtbeurteilung der Aufnahme ausländischer Studierender ist auch der Befund, dass von den „echten" Bildungsausländern/innen (also diejenigen, die zum Zweck des Studiums ins Land kommen) in den untersuchten europäischen Ländern „fast die Hälfte im Land des Studienabschlusses" [26] bleibt, die Hälfte kehrt in ihr Heimatland zurück.

TABELLE 4-6:

Anzahl Erwerbstätiger mit tertiärem Bildungsabschluss insgesamt und Ausländeranteil hieran, EU, 1999

Land	Anzahl gesamt	Ausländer in %
Luxemburg	36.000	45
Österreich	**438.000**	**8**
Belgien	1,319.000	6
Deutschland	8,651.000	5
Vereinigtes Königreich	7,142.000	4
Schweden	1,192.000	4
Frankreich	5,587.000	3
Niederlande	1,811.000	3
Dänemark	687.000	3
Griechenland	782.000	3
Portugal	442.000	2
Italien	2,461.000	1
Spanien	3,569.000	1
Finnland	761.000	1
Europa	34,628.000	4

Quelle: Eurostat; Zentrum für Berufs- und Hochschulforschung, Universität Kassel

Mobilität in technisch-naturwissenschaftlichen Berufen

Die Volkszählung gibt einige Hinweise auf Zu- und Abstrom von technisch-naturwissenschaftlichen Humanressourcen. In der Berufsgruppe *Physiker, Mathematiker und Ingenieurwissenschafter* beträgt der Anteil der Erwerbstätigen mit einem Arbeitsort im Ausland vier Prozent.

[25] Jahr / Schomburg, Teichler 2002, a.a.O., S. 61.
[26] Jahr / Schomburg, Teichler 2002, a.a.O., S. 60.

TABELLE 4-7:

Erwerbstätige in Naturwissenschaft und Technik nach Arbeitsort, 2001

Berufsgruppe (Auswahl)	Erwerbs-tätige	Arbeitsort		„Brain Drain“ in %
		Inland	Ausland	
Physiker, Mathematiker, Ingenieurwissenschafter/innen	50.604	48.583	2.021	4,0
Biowissenschafter/innen und Mediziner	41.696	41.130	566	1,4
Wissenschaftliche Lehrkräfte (Skill level 4)	120.822	119.572	1.250	1,0

Quelle: Statistik Austria

Die Tabelle erfasst allerdings nur Personen, die zum Zeitpunkt der letzten Volkszählung einen Wohnsitz in Österreich hatten. Der Wert dürfte daher unterschätzt sein. Hierfür sprechen die Daten der Cheers-Studie (Tabelle 4-4 und 4-5). Die andere Seite der internationalen Mobilität in Technik und Naturwissenschaft betrifft unter anderem die Frage, wie hoch der Anteil der Erwerbspersonen in einschlägigen Berufsgruppen ist, der nicht aus Österreich stammt.

Die Erfassung dieses Anteils ist in der letzten Volkszählung durch zwei Variablen möglich: „Geburtsland“ oder „Staatsbürgerschaft“.

Im Kernsegment technisch-naturwissenschaftlicher Intelligenz, etwas über 52.000 Erwerbspersonen, entfallen 16 Prozent auf Erwerbspersonen mit Wurzeln außerhalb Österreichs. Legt man die Variable „Staatsbürgerschaft“ zugrunde, so sind die Anteile immer noch relativ hoch, aber mit 9 Prozent deutlich unter dem Anteil der im Ausland Geborenen. Als Tendenz kann man ableiten, dass jene, die schon länger im Lande sind (z.B. auch die Bildungsphase im Lande durchlaufen haben), höhere Anteile an dieser höchstqualifizierten Berufsgruppe aufweisen.

TABELLE 4-8:

Erwerbspersonen in der Berufsgruppe „Physiker, Mathematiker, Ingenieurwissenschafter“ nach Staatsbürgerschaft und Geburtsland, 2001

Staatsangehörigkeit: Österreich	Staatsangehörigkeit: Nicht-Österreich	Gesamt	Anteil Nicht-Österreich
47.635	4.805	52.440	9,2 %
Geburtsland Österreich	**Geburtsland Nicht-Österreich**	**Gesamt**	**Anteil Nicht-Österreich**
43.967	8.473	52.440	16,2 %

Quelle: Statistik Austria, VZ 2001, ISIS-Datenbankabfrage; eigene Berechnungen

Von den fast 81.000 Erwerbspersonen in Österreich im Jahr 2001, die über einen Hochschulabschluss in den Fachbereichen Technik oder Naturwissenschaften verfügten, waren insgesamt über ein Fünftel nicht in Österreich geboren. In der Fachrichtungsgruppe der Ingenieurwissenschaften betrug dieser Anteil sogar knapp über ein Viertel.

TABELLE 4-9:

Erwerbspersonen* mit technischen oder naturwissenschaftlichen Hochschulabschlüssen nach Geburtsland, 2001

Studienabschluss	Geburtsland		Gesamt	Anteil Nicht-Österreich an Gesamt in %
	Österreich	Nicht-Österreich		
Ingenieurwissenschaften	**29.038**	**10.050**	**39.088**	**25,7**
Montanistik	2.333	594	2.927	20,3
(Technische) Naturwissenschaften	24.407	5.525	29.932	18,5
Bodenkultur	7.315	1.653	8.968	18,4
Zusammen	63.093	17.822	80.915	22,0

* inklusive geringfügig Erwerbstätige

Quelle: Statistik Austria, VZ 2001, ISIS-Datenbankabfrage; eigene Berechnungen

Legt man die Staatsbürgerschaft als Kriterium für Mobilität zugrunde, so beläuft sich der Anteil ausländischer Erwerbspersonen in den Ingenieurwissenschaften auf 14 Prozent. Diese Form der Mobilität bedeutet ein engeres Konzept als jenes, das am Geburtsland als Merkmal ansetzt.

TABELLE 4-10:

Erwerbspersonen* mit technischen oder naturwissenschaftlichen Hochschulabschlüssen nach Staatsangehörigkeit, 2001

Studienabschluss	Staatsangehörigkeit		Gesamt	Anteil Nicht-Österreich an Gesamt in %
	Österreich	Nicht-Österreich		
Ingenieurwissenschaften	**33.595**	**5.493**	**39.088**	**14,1**
(Technische) Naturwissenschaften	26.765	3.167	29.932	10,6
Montanistik	2.622	305	2.927	10,4
Bodenkultur	8.093	875	8.968	9,8
Zusammen	71.075	9.840	80.915	12,2

* inkl. geringfügig Erwerbstätige

Quelle: Statistik Austria, VZ 2001, ISIS-Datenbankabfrage; eigene Berechnungen

Geht man im Anschluss an die CHEERS-Ergebnisse von etwa 6 Prozent Emigration Graduierter aus, so ergibt sich eine Zahl von etwa 5.000 Erwerbspersonen technisch-naturwissenschaftlicher Graduierung. Legt man einen *erweiterten* Begriff von Mobilität zugrunde, der sich auf das Geburtsland bezieht, so kommt man auf einen Brain-Gain von fast 13.000 Personen; legt man das engere Konzept (Staatsbürgerschaft) zugrunde, so schrumpft der Brain-Gain auf unter 5.000 Erwerbspersonen.

5. FuE-PERSONAL

FuE-Personal nach Sektoren

Informationen über Beschäftigte in FuE stammen aus periodischen Erhebungen von *Statistik Austria*. Für diese Studie wurden Erhebungen von 1998, 2002 und 2004 verwendet. Die verfügbaren Erhebungsergebnisse 2004 waren bei Abschluss der Studie noch vorläufige Daten und erst für den Unternehmenssektor zugänglich.

Die Beschäftigung in FuE stieg im Unternehmenssektor von 15.114,4 Vollzeiteinheiten 1993 auf 20.384,6 im Jahr 1998 und 26.727,5 im Jahr 2002.[27] Der Zuwachs verlief hierbei im Unternehmenssektor rascher (+77 Prozent seit 1993) als in der Summe der Durchführungssektoren (24.457.7 – 31.307,6 – 38.893,4 = + 59 Prozent im Vergleich 1993 – 2002). Für das Jahr 2004 wurde im firmeneigenen Bereich Beschäftigung im Umfang von 26.303,7 Vollzeitäquivalenten (VZÄ) im FuE-Bereich erhoben. Das sind um 8,3 Prozent mehr als im Vergleichsjahr 2002.

TABELLE 5-1:

Beschäftigte in FuE (in Vollzeitäquivalenten) im firmeneigenen Bereich und insgesamt im Zeitvergleich

Bereich	1993	1998	2002	2004
Firmeneigener Bereich	13.758,7	18.527,0	24.299,0	26.303,7
(in Kopfzahlen)				(34.376)
gesamt	24.457,7	31.307,6	38.893,4	
(in Kopfzahlen)			(65.725)	
Index: Firmeneigener Bereich	100	135	177	191
Index: gesamt	100	128	159	

Quelle: Statistik Austria; eigene Berechnungen

FuE-Humanressourcen werden statistisch üblicherweise drei großen Sektoren zugerechnet: Dem Hochschulsektor, dem Sektor Staat[28] und dem Unternehmenssektor. Der mit Abstand größte Sektor war 2002 der Unternehmenssektor[29], der wiederum in den „kooperativen Sektor“ (49 FuE-Einheiten mit 2.420 Beschäftigten berechnet als *Vollzeitäquivalente (VZÄ)*[30]) und den „firmeneigenen“ Bereich (1.893 FuE Einheiten mit rund 24.300 Beschäftigten be-

[27] Statistik Austria: http://www.stat.at/fachbereich_forschung/fue_tabellen1.pdf

[28] Außerdem wird ein „Privater gemeinnütziger Sektor“ ausgewiesen, der mit 71 FuE-Einheiten und 227 Beschäftigen im Sinne von Vollzeitäquivalenten für FuE relativ klein ist (Statistik Austria: Statistisches Jahrbuch 2006, Wien, S. 154).

[29] Statistisches Jahrbuch 2006, a.a.O., S. 151.

[30] Ein VZÄ kann man sich als ein Personenjahr vorstellen. So ist eine Person, die normalerweise 40 Prozent ihrer Zeit für FuE arbeitet und den Rest mit anderen Tätigkeiten verbringt, mit 0,4 VZÄ zu veranschlagen.

rechnet als Vollzeitäquivalente) gegliedert wird.[31] Vom wissenschaftlichen Personal (Graduierte und gleichwertige Kräfte) entfielen hierbei – berechnet in *Vollzeitäquivalenten* – 66 Prozent auf den Unternehmenssektor (siehe Tabelle 5-2).

Zu beachten ist:
Bei manchen Maßzahlen – insbesondere im internationalen Vergleich (siehe Tabellen 5-7a+b) – werden Relativzahlen zur Gesamtbeschäftigung errechnet, wobei von *Kopfzahlen* ausgegangen wird. Bei diesen Berechnungen ist der Anteil des Unternehmens- oder Wirtschaftssektors am FuE-Personal insgesamt deutlich niedriger als bei Berechnung nach *Vollzeiteinheiten*. Der Grund dafür ist, dass z.B. an den Hochschulen Forschende auch erhebliche Arbeitszeitanteile in Lehre und Verwaltung investieren, wodurch der Anteil des Sektors bei Berechnung nach Kopfzahlen höher als nach Vollzeiteinheiten ist (siehe Tabelle 5-3).

TABELLE 5-2:

Beschäftigte in FuE (in Vollzeitäquivalenten) nach Beschäftigungskategorien, insgesamt und nach Sektoren/Bereichen im Jahre 2002, in %

Sektoren / Bereiche	Insgesamt		Wissenschaftliches Personal (Akademiker und gleichwertige Kräfte)		Maturanten und gleichwertige Kräfte, Techniker, Laboranten		Sonstiges Hilfspersonal	
	Absolut	In %	Absolut	In %	Absolut	In %	Absolut	In %
Hochschulsektor	9.879,0	25,4	6.976,6	28,9	1.474,9	14,5	1.427,4	31,2
Sektor Staat	2.059,8	5,3	998,7	4,1	342,5	3,4	718,6	15,7
Privater gemeinnütziger Sektor	227,2	0,6	147,6	0,6	50,0	0,5	29,6	0,6
Unternehmenssektor	26.727,5	68,7	16.001,2	66,3	8.326,4	81,7	2.399,9	52,5
Kooperativer Bereich	2.428,5	6,2	1.423,3	5,9	482,2	4,7	523,0	11,4
Firmeneigener Bereich	24.299,0	62,5	14.577,9	60,4	7.844,2	77,0	1.876,9	41,0
Insgesamt	38.893,5	100,0	24.124,1	100,0	10.193,8	100,0	4.575,5	100,0

Quelle: Statistik Austria; eigene Berechnungen

Graduierte nach FuE-Durchführungssektoren

In Kopfzahlen entfallen 49 Prozent der Forschenden auf den Unternehmenssektor, in Vollzeiteinheiten sind es mit 66 Prozent deutlich mehr. Grund ist ein höherer FuE-Anteil an der Gesamtarbeitszeit für Forschung im Unternehmenssektor. Während im öffentlichen Sektor – auch aufgrund der formalen Einstellungsbedingungen – 96 Prozent der Forschenden Graduierte sind, trifft dies auf den Unternehmenssektor nicht zu. In Kopfzahlen beläuft sich der Graduiertenanteil auf 56 Prozent. Dies hat u.a. mit der Tradition des HTL-Ingenieurs zu tun.

[31] Statistik Austria: Statistisches Jahrbuch 2006, Wien, S. 154.

Von Interesse – u.a. für eine Einschätzung des Arbeitsmarktes – ist die Beschäftigung technisch-naturwissenschaftlich Graduierter außerhalb des Unternehmenssektors. Der Hochschulsektor ist hierbei der quantitativ mit großem Abstand relevanteste Arbeitgeber für Forscher/innen außerhalb der Unternehmen, die ihrerseits Berufs- und Karrierechancen in FuE und anderen Einsatzbereichen anbieten. An dritter Stelle rangiert der Staat vor dem privaten gemeinnützigen Sektor.

TABELLE 5-3:

Wissenschaftler und Ingenieure in FuE 2002 nach Ausbildung und Sektoren in Kopfzahlen und Vollzeitäquivalenten

Sektor	KOPFZAHLEN		VOLLZEITÄQUIVALENTE	
	Wissenschaftler und Ingenieure	darunter mit Hochschulabschluss	Wissenschaftler und Ingenieure	darunter mit Hochschulabschluss
Unternehmenssektor	**19.395**	**10.924**	**16.001,2**	**9.121,5**
Sektor Staat	2.368	2.274	998,7	957,7
Hochschulsektor	17.414	16.743	6.976,6	6.823,0
Privater Gemeinnütziger Sektor	380	345	147,6	138,0
Insgesamt	39.557	30.286	24.124,1	17.040,2
Verteilung in Prozent				
Unternehmenssektor	**49,0**	**36,1**	**66,3**	**53,5**
Sektor Staat	6,0	7,5	4,1	5,6
Hochschulsektor	44,0	55,3	28,9	40,0
Privater Gemeinnütziger Sektor	1,0	1,1	0,6	0,8
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0
Graduiertenanteil				
Unternehmenssektor		56,3		57,0
Sektor Staat		96,0		95,9
Hochschulsektor		96,1		97,8
Privater Gemeinnütziger Sektor		90,8		93,5
Insgesamt		76,6		70,6
Beschäftigung von technisch-naturwissenschaftlich Graduierten in anderen Sektoren				
Hochschulsektor				
Naturwissenschaften			2.278,7	
Technische Wissenschaften			1.090,8	
Sektor Staat				
Naturwissenschaften			207,4	
Technische Wissenschaften			67,8	
Privater Gemeinnütziger Sektor				
Naturwissenschaften			23,3	
Technische Wissenschaften			35,8	
Zusammen		8.600*	3.703,8	3.500*

* Eigene Schätzung nach Graduiertenquote und Umrechnungsfaktor (VZÄ-Kopfzahlen)

Quelle: Statistik Austria, F&E-Erhebungen 2002; eigene Berechnungen

Man kann – in Kopfzahlen – für 2002 von knapp 11.000 Graduierten, die in FuE im Unternehmenssektor tätig sind, ausgehen. Größtenteils betrifft dies Diplomierte und Promovierte aus den Studienrichtungsgruppen der Technik oder der Naturwissenschaften. Dem kann man – um die Arbeitsmarktsituation im FuE-Sektor bezogen auf technisch-naturwissenschaftliche Studien – schätzungsweise 8.600 Graduierte außerhalb des Unternehmenssektors gegenüberstellen.[32]

Graduierten- und Promotionsquote nach Wirtschaftssektoren

In der Kategorie „Wissenschafter/innen und Ingenieure/innen in Forschung und Entwicklung (Vollzeitäquivalente)“ im Unternehmenssektor wird zumeist nicht zwischen Erwerbspersonen mit Hochschulabschluss und ohne Hochschulabschluss unterschieden. Da in Österreich traditionell Erwerbspersonen mit HTL-Abschluss sowie Personen mit Teilqualifikationen aus einem Studium[33] einen nennenswerten Anteil am FuE-Personal stellen, ist dieser Aspekt von quantitativer Relevanz. So entfallen z.B. im *Maschinenbau* 41 Prozent der Wissenschafter/innen und Ingenieure in FuE auf den formalen Bildungsabschluss Matura (Tabelle 5-A-1).

Das FuE-Personal in den Dienstleistungen, das mit dem Wachstum der unternehmensbezogenen Dienstleistungen und des IKT-Sektors seit Anfang 2000 stark gewachsen ist, hat andere Traditionen und Personalstrukturen, die sich in einem weit überdurchschnittlichen Graduiertenanteil niederschlagen (68 Prozent zu 52 Prozent in der Sachgütererzeugung, siehe Tabelle 5-4). Die *Promotionsquote* ist unter den Forschenden in *Energie- u. Wasserversorgung* mit 23 Prozent weit überdurchschnittlich (14 Prozent).

[32] Die Daten über die Beschäftigung von Forschenden in Technik- und Naturwissenschaften stammen aus: Statistik Austria: http://www.stat.at/fachbereich_forschung/fue_tabellen1.pdf

[33] Durch die traditionelle Dominanz der Langzeitstudien an Universitäten mit 7 oder 8 Jahren Durchschnittsstudiendauer bis zum Erstabschluss in der Technik hat es in Österreich – anders als in Ländern mit *Bachelor-degree*-Tradition – einen erheblichen Anteil an vorzeitigem Ausstieg gegeben.

TABELLE 5-4:

Wissenschafter/innen und Ingenieure/innen in FuE im Unternehmenssektor (Vollzeitäquivalente) nach formaler Ausbildung, 2002, in %

Ausbildung	Wirtschaftssektor				Insgesamt
	Energie- u. Wasserversorgung	Sachgütererzeugung	Bauwesen	Dienstleistungen	
Doktorat	23,0	11,2	16,2	19,7	14,0
Hochschul-Diplom	48,2	40,4	38,0	48,5	43,0
Graduierte	***71,2***	***51,6***	***54,2***	***68,2***	***57,0***
Postsekundäre Ausbildung	13,4	4,9	11,1	7,8	5,9
Meister etc.	3,3	3,8	12,6	0,9	2,9
Matura etc.	11,8	37,7	19,6	18,2	31,2
Sonstiges	0,2	2,1	2,4	4,9	3,0
Gesamt	99,9	100,1	99,9	100,0	100,0
Absolut (VZÄ)	50,8	10.740,8	41,3	5.149,8	16.001,2

Quelle: Statistik Austria 6/2005; siehe auch Tabelle 5-A-1

Forscher/innenwachstum im Unternehmenssektor

Bezogen auf VZÄ hat sich die Beschäftigung von FuE-Personal mit Hochschulabschluss im Unternehmenssektor zwischen 1998 und 2002 – also innerhalb von 4 Jahren – um 69 Prozent erhöht; bezieht man Graduierte und gleichwertige Kräfte (z.B. HTL-Ingenieure) ein, so ergibt sich ein Zuwachs von 37 Prozent. Zwischen 2002 und 2004 war das Wachstum in der Sachgütererzeugung am stärksten.

Von den rund 16.500 VZÄ Wissenschaftern/innen und Ingenieuren/innen in Forschung und Entwicklung *im Unternehmenssektor* entfielen 2004 69 Prozent auf die Sachgütererzeugung. Trotz des Zuwachses in der Sachgütererzeugung ist damit der Anteil am FuE-Personal insgesamt gesunken, da die Humanressourcen für FuE in den Dienstleistungen zwischen 1998 und 2002 stärker gestiegen sind (siehe Tabelle 5-5).

Wissensintensive Dienstleistungen erweisen sich in der Beschäftigung von FuE-Personal stärker von Akademisierung gekennzeichnet (72 Prozent Graduierte) als die Industrie (52 Prozent Graduierte).

Graduiertenwachstum in FuE nach Branchen

Für branchenspezifische Auswertungen kann nur auf die Entwicklung 1998-2002 zurückgegriffen werden.

Die stärksten Zuwächse in der Sachgüterproduktion hatten zwischen 1998 und 2002 (gemessen in VZÄ) Maschinen- und Fahrzeugbau sowie elektronikbasierte Branchen.

Die stärksten Zuwächse bei den Dienstleistungen hatten im oben genannten Beobachtungszeitraum unternehmensbezogene Dienstleistungen, Forschung und Entwicklung, Softwarehäuser, Handel sowie Datenverarbeitung und Datenbanken aufzuweisen (siehe Tabelle 5-6b).

TABELLE 5-5:

Beschäftigte Wissenschafter/innen und Ingenieure in Forschung und Entwicklung (Vollzeitäquivalente) im Unternehmenssektor[1]) nach Wirtschaftssektoren, 1998, 2002 und 2004

Wirtschaftssektor	Graduierte und gleichwertige Kräfte [2]					
	Insgesamt			darunter mit Hochschulabschluss		
	1998	2002	2004 [3]	1998	2002	2004 [3]
Insgesamt	**11.716,1**	**16.001,2**	**16.508,0**	**5.386,7**	**9.121,5**	**9.630,7**
Wirtschaftssektor						
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	-	9,9	13,3	-	9,9	11,3
Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	-	8,6	10,1	-	7,0	5,3
Energie- u. Wasserversorgung	64,9	50,8	41,5	42,3	36,2	30,6
Sachgütererzeugung	8.886,4	10.740,8	11.458,2	4.310,1	5.533,3	6.013,0
Bauwesen	80,3	41,3	81,4	31,5	22,4	47,6
Dienstleistungen	2.674,6	5.149,8	4.903,5	9.96,3	3.512,7	3.522,9
Indexentwicklung						
Insgesamt	**100**	**137**	**141**	**100**	**169**	**179**
Sachgütererzeugung	100	121	129	100	128	140
Dienstleistungen	100	193	183	100	353	354
Anteil in %						
Sachgütererzeugung	75,8	67,1	69,4	80,0	60,7	62,4
Dienstleistungen	22,8	32,2	29,7	18,5	38,5	36,6
Akademisierungsquote in %						
Energie- u. Wasserversorgung				65	71	74
Sachgütererzeugung				49	52	52
Bauwesen				39	54	58
Dienstleistungen				37	68	72

Stand: 06.09.2006

[1]) Umfasst firmeneigenen Bereich und kooperativen Bereich
[2]) Beschäftigtenkategorie "Wissenschaftler und Ingenieure"
[3]) Vorläufige, noch nicht veröffentlichte Ergebnisse der FuE-Erhebung 2004

Quelle: Statistik Austria, Erhebungen über Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) 1998, 2002 und 2004.

TABELLE 5-6a:

Industriebranchen mit dem stärksten Zuwachs an Forschenden mit Hochschulabschluss (Vollzeitäquivalente) in der Sachgütererzeugung im Zeitvergleich

Wirtschaftsabschnitt	2002	Zuwachs seit 1998
Maschinenbau	697,2	437,1
Elektronische Bauelemente	441,9	177,9
Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik	339,6	174,5
Kraftwagen und Kraftwagenteile	447,6	153,7
Pharmazeutische Erzeugnisse	314,3	46,0
Chemikalien und chemische Erzeugnisse	206,7	45,1
Gummi- und Kunststoffwaren	110,5	32,3
Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	1.932,9	28,0
Roheisen, Stahl, Ferrolegierungen, Rohre, Eisen-, Stahlgießerei	124,8	23,8
Textilien und Textilwaren (ohne Bekleidung)	31,8	23,0
NE-Metalle, Leicht-, Schwermetallgießerei	61,6	22,3
Glas, Waren aus Steinen und Erden	117,5	21,7
Geräte der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u.Ä.	305,6	20,5

Quelle: Statistik Austria; eigene Berechnungen, siehe Tabelle 5-A-2

TABELLE 5-6b:

Zuwachs an Forschenden mit Hochschulabschluss (Vollzeitäquivalente) in Dienstleistungsbranchen im Zeitvergleich

Wirtschaftsabschnitt	2002	Zuwachs seit 1998
Unternehmensbezogene Dienstleistungen; Realitätenwesen, Vermietung beweglicher Sachen	1.257,2	1.014,5
Forschung und Entwicklung	1.288,9	948,7
Softwarehäuser	430,5	302,9
Handel; Instandhaltung und Reparatur von KFZ und Gebrauchsgütern	267,2	134,7
Datenverarbeitung und Datenbanken	96,3	43,3
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	106,2	38,5
Kredit- und Versicherungswesen	48,7	23,6
Öffentliche Verwaltung, Unterrichtswesen, Gesundheitswesen, sonstige öffentliche und persönliche Dienstleistungen	17,6	10,1

Quelle: Statistik Austria; eigene Berechnungen, siehe Tabelle 5-A-2

Europäischer Vergleich

Als FuE-Personal werden von *Eurostat* alle direkt in FuE beschäftigten Arbeitskräfte einschließlich der Personen erfasst, die direkte Dienstleistungen erbringen, wie FuE-Manager und Verwaltungs- und Büropersonal.[34] Zusätzlich sind Zählarten nach „Kopfzahlen" und nach „Vollzeitäquivalenten" (VZÄ) zu unterscheiden.

Für Österreich werden 1,77 Prozent der Beschäftigten im Unternehmenssektor dem FuE-Personal zugerechnet (Wert für 2002), das Ländermittel der EU-25-Länder lag 2003 bei 1,5 Prozent. Bezogen auf den Wirtschaftssektor ergibt sich eine Quote von 0,92 Prozent bei einem EU-25-Ländermittel von 0,65 Prozent (siehe Tabelle 5-7a). Der Vorsprung Österreichs zum EU-25-Ländermittel ist bezogen auf FuE-Personal in der Wirtschaft signifikant höher als bei Betrachtung aller Durchführungssektoren (Faktor 1,42 zu 1,18).

Die Entwicklung ist in Österreich als vergleichsweise dynamisch zu betrachten: die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate des FuE-Personals für 1999-2003 lag in Österreich mit 5,57 Prozent deutlich über dem EU-15-Ländermittel von 2,16 Prozent.[35] Für 2002 werden für Österreich 38.893,4 *Vollzeiteinheiten* (nach Äquivalenzberechnung) an FuE Personal ausgewiesen (davon 26.727,5 für den Wirtschaftssektor). Nach Kopfzahlen ergeben sich 65.725 Erwerbstätige für das FuE-Personal insgesamt (für den Wirtschaftssektor 34.020). Der Anteil des Wirtschaftssektors ist damit bei Vollzeitäquivalenzberechnung höher als bei Kopfzahlenberechnung: 69 zu 52 Prozent.[36]

Bezieht man sich ausschließlich auf Forschende „Wissenschaftler und Ingenieure (researcher)", so liegt der für Österreich aktuell ausgewiesene Wert von 1,07 Prozent (2002) ebenfalls über dem Ländermittel der EU-25 (0,91 Prozent bezogen auf alle Sektoren für das Jahr 2003). Der Ländervergleich ist allerdings dadurch mit Unschärfe behaftet, dass einige Werte Schätzungen sind und viele Länder bereits Werte für 2003, einige auch für 2004 an *Eurostat* gemeldet haben. Bezieht man sich ausschließlich auf den Wirtschaftssektor, so ergibt sich das Verhältnis 0,52 Prozent in Österreich zu 0,35 Prozent im EU-25-Ländermittel (siehe Tabelle 5-7b).[37]

Die Mehrheit der Beschäftigten in FuE betrifft in den meisten Ländern und Leistungssektoren die Kategorie „Wissenschaftler und Ingenieure (researcher)". Betrachtet man wiederum speziell den Unternehmenssektor, so ergibt sich im Mittel der EU-15 ein Forscher/innenanteil von rund 55 Prozent. Österreich liegt dabei mit 60 Prozent deutlich über dem Ländermittel. Die Variation im Forscher/innenanteil am FuE-Personal zwischen den Wirtschaften der Nationalstaaten ist dabei erheblich und verweist auf unterschiedliche Organisationsstrukturen (siehe Tabelle 5-8). Der Vorsprung ist im Verhältnis Österreich zum EU-Durchschnitt auch bezogen auf Forschende im Wirtschaftssektor höher als bezogen auf alle Sektoren (Faktor 1,49 zu 1,18).
TABELLE 5-7a:

---

[34] Personen, die indirekte Dienstleistungen erbringen, wie Kantinen- und Sicherheitspersonal, sind auszuschließen. Vgl.: Simona Frank: FuE-Personal, in: Statistik kurz gefasst, Wissenschaft und Technologie 7/2006, Eurostat (Hg.), 2006, S. 7.

[35] Simona Frank, a.a.O., 2006, S. 2.

[36] http://epp.eurostat.ec.europa.eu

[37] http://epp.eurostat.ec.europa.eu

FuE-Personal (Kopfzahlen) in Prozent der Beschäftigung insgesamt im europäischen Vergleich, 2003;

Sortiert nach Wirtschaftssektor

Land	Alle Sektoren	Wirtschaftssektor*	Wachstum seit 1999 in VZÄ ***
Luxemburg	2,21	1,89	3,06
Finnland	3,16	1,70	3,11
Dänemark	2,24	1,32	3,37
Schweden	2,51	1,21	2,28
Deutschland	1,85	0,93	-0,37
Belgien	1,81	0,93	1,37
Österreich (2002)	**1,77**	**0,92**	**5,57**
Frankreich	1,71	0,84	2,42
Niederlande	1,32	0,71	-0,23
Irland	1,39	0,66	4,13
Tschechische Republik	1,18	0,51	3,77
Slowenien	1,06	0,48	0,69
Spanien	1,45	0,48	10,33
Italien	1,13	0,37	3,23
Griechenland	1,34	0,30	4,80
Estland	1,28	0,26	-2,28
Ungarn	1,24	0,24	2,25
Slowakei	0,97	0,21	-2,62
Portugal	0,86	0,19	5,25
Zypern	0,64	0,17	7,87
Lettland	0,79	0,12	3,09
Polen	0,93	0,11	-1,66
Malta	0,66	0,07	-
Litauen	1,01	0,05	-6,81
EU-25**	**1,50**	**0,65**	**1,92**
EU-15**	**1,60**	**0,73**	**2,16**
Norwegen	2,27	1,00	3,38
Japan	1,66	1,00	-1,01

* Zum Wirtschaftssektor gehören im Hinblick auf FuE alle Unternehmen, Organisationen und Institutionen, deren Hauptaktivität in der kommerziellen Produktion von Gütern und Dienstleistungen (außer denen des Hochschulsektors) zum allgemeinen Verkauf zu wirtschaftlich signifikanten Preisen besteht, sowie die ihnen hauptsächlich zuarbeitenden privaten Institute ohne Erwerbszweck

** Eurostat Schätzwert

*** 1999-2003 Durchschnittliche jährliche Wachstumsrate (DJWR) bezogen auf VZÄ

Quelle: Eurostat 7/2006, Eurostat Datenbankabfrage

TABELLE 5-7b:

Forscher/innen als Anteil an den Erwerbstätigen im europäischen Vergleich, 2003 (Kopfzahlen, Wissenschaftler und Ingenieure)

Sortiert nach Wirtschaftssektor

Land	Alle Sektoren	Wirtschaftssektor
Finnland (2004)	2,17	1,15
Luxemburg	1,08	0,86
Dänemark	1,33	0,71
Schweden	1,66	0,68
Österreich (2002)	**1,07**	**0,52**
Deutschland	1,11	0,50
Belgien	1,09	0,48
Frankreich	0,99	0,44
Irland	0,88	0,37
Niederlande* (2003)	0,56	0,30
Tschechische Republik	0,67	0,22
Spanien	0,92	0,20
Slowenien	0,61	0,19
Estland	0,91	0,16
Ungarn	0,77	0,14
Italien	0,49	0,14
Portugal	0,70	0,12
Griechenland	0,66	0,11
Slowakei	0,75	0,10
Zypern	0,33	0,08
Lettland	0,55	0,07
Polen	0,69	0,06
Malta	0,48	0,04
Litauen	0,74	0,04
EU-25*	**0,91**	**0,35**
EU-15*	**0,95**	**0,39**
Norwegen	1,58	0,67
Japan	1,28	0,76

* Geschätzter Wert

Quelle: Eurostat Datenbankabfrage

TABELLE 5-8:

Anteil der Forscher/innen in Prozent des gesamten FuE-Personals nach Sektoren im ausgewählten Ländervergleich (in Vollzeitäquivalenten), 2004, in %

Rangreihung nach Unternehmenssektor

Länder-auswahl	Gesamt	Unternehmenssektor	Staatssektor	Hochschulsektor
Finnland	70,4	71,7	57,2	73,1
Vereinigtes Königreich	-	63,0	44,0	-
Schweden	67,3	60,0	76,7	81,2
Österreich (2002)	**62,0**	**59,9**	**48,5**	**70,6**
Dänemark	61,3	56,9	71,6	70,1
Deutschland	57,5	54,3	55,6	68,2
Frankreich	55,7	52,1	47,8	67,6
Belgien	59,1	51,9	52,8	74,4
Italien	43,5	39,5	44,4	46,8
EU-15*	**57,9**	**54,6**	**53,0**	**66,2**
Japan (2003)	76,5	79,0	54,5	76,9

* Eurostat Schätzwert

Quelle: Eurostat 2006

Tabellenanhang

TABELLE 5-A-1:

Wissenschafter und Ingenieure in FuE (Vollzeitäquivalente) im Unternehmenssektor nach Wirtschaftsabschnitten und Ausbildung, 2002, in %

Wirtschaftsabschnitt	Dr.	Dipl.	Post-sek.	Meis-ter etc.	Matu-ra etc.	Sons-tiges	Ge-samt	Absolut
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	**23,2**	**76,8**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**100,0**	**9,9**
Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	**19,8**	**61,6**	**0,0**	**5,8**	**12,8**	**0,0**	**100,0**	**8,6**
Energie- und Wasserversorgung	**23,0**	**48,2**	**13,4**	**3,3**	**11,8**	**0,2**	**100,0**	**50,8**
Sachgütererzeugung	**11,2**	**40,4**	**4,9**	**3,8**	**37,7**	**2,1**	**100,0**	**10.740,8**
Nahrungs- und Genussmittel, Getränke	9,9	36,7	6,7	22,3	15,8	8,5	100,0	116,0
Textilien und Textilwaren (ohne Bekleidung)	6,1	23,8	2,3	15,0	30,2	22,6	100,0	106,2
Bekleidung, Leder, Schuhe	9,0	27,1	7,6	29,9	1,4	25,0	100,0	14,4
Holz (ohne Herstellung von Möbeln)	11,1	28,4	6,2	10,7	38,1	5,5	100,0	67,5
Papier und Pappe	28,4	31,5	7,3	7,3	19,4	6,1	100,0	47,9
Verlagswesen, Druckerei, Vervielfältigung etc.	23,1	32,5	34,3	1,8	4,3	4,0	100,0	27,7
Chemikalien und chemische Erzeugnisse	43,3	20,9	7,2	3,4	22,5	2,7	100,0	322,0
Pharmazeutische Erzeugnisse	45,1	25,0	5,2	7,4	15,9	1,4	100,0	448,6
Gummi- und Kunststoffwaren	13,1	35,3	8,8	8,3	33,4	1,1	100,0	228,2
Glas, Waren aus Steinen und Erden	7,5	14,6	3,5	1,1	68,0	5,3	100,0	531,3
Roheisen, Stahl, Ferrolegier. Rohre, Gießerei	23,4	40,1	1,4	3,1	31,9	0,0	100,0	196,3
NE-Metalle, Leicht-, Schwermetallgießerei	10,2	46,3	3,8	4,8	34,6	0,4	100,0	109,1
Metallerzeugnisse	6,1	21,1	10,9	10,0	49,4	2,6	100,0	293,7
Maschinenbau	5,7	37,7	5,1	6,9	41,0	3,6	100,0	1.606,8
Büromaschinen, EDV-Geräte und -einrich-tungen	2,3	20,8	18,6	2,3	48,2	7,9	100,0	88,8
Geräte der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. Ähnliches	4,2	33,6	5,1	4,9	49,3	2,8	100,0	807,5
Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	7,7	50,7	2,0	0,0	39,3	0,3	100,0	3.310,3
Elektronische Bauelemente	17,0	63,9	2,4	1,1	14,8	0,7	100,0	545,8
Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik	12,5	43,6	15,4	2,3	24,4	1,8	100,0	473,9
Medizintechnik	22,7	50,5	3,1	10,4	10,7	2,6	100,0	100,9
Kraftwagen und Kraftwagenteile	6,8	40,9	5,3	4,5	41,9	0,6	100,0	939,1
Sonstiger Fahrzeugbau	16,3	50,9	9,4	3,1	20,3	0,0	100,0	160,0
Schmuck, Musikinstrumente, Sportgeräte, etc.	4,8	26,8	5,5	2,5	54,7	5,6	100,0	116,0
Möbel	0,0	22,6	3,4	28,5	40,1	5,3	100,0	31,9

Bauwesen	**16,2**	**38,0**	**11,1**	**12,6**	**19,6**	**2,4**	**100,0**	**41,3**
Dienstleistungen	**19,7**	**48,5**	**7,8**	**0,9**	**18,2**	**4,9**	**100,0**	**5.149,8**
Handel; Instandhaltung/Reparatur von KFZ und Gebrauchsgütern	14,7	34,2	10,8	4,0	31,7	4,5	100,0	546,0
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	6,4	31,6	6,1	0,4	37,4	18,1	100,0	279,6
Kredit- und Versicherungswesen	38,5	50,4	0,0	0,0	0,2	10,9	100,0	54,8
Realitätenwesen, Vermietung beweglicher Sachen, unternehmensbezogene Dienstleistungen	13,1	62,9	6,1	0,5	15,3	2,0	100,0	1.652,4
Datenverarbeitung und Datenbanken	11,2	41,9	12,1	1,7	30,0	3,3	100,0	181,5
Softwarehäuser	7,0	44,1	12,7	0,6	31,5	4,1	100,0	842,0
Forschung und Entwicklung	37,8	44,1	5,9	0,2	5,6	6,3	100,0	1.572,6
Öffentliche Verwaltung, Unterrichtswesen, Gesundheitswesen, sonstige öffentliche u. persönliche Dienstleistungen	30,5	53,3	11,9	4,3	0,0	0,0	100,0	21,0
Insgesamt	**14,0**	**43,0**	**5,9**	**2,9**	**31,2**	**3,0**	**100,0**	**16.001,2**

Quelle: Statistik Austria 6/2005

TABELLE 5-A-2:

Wissenschafter und Ingenieure mit Hochschulabschluss in FuE (Vollzeitäquivalente) in der Sachgütererzeugung und in den Dienstleistungen im Zeitvergleich

Sortiert nach der Stärke des Wachstums

Wirtschaftsabschnitt	1998	2002	Differenz absolut	Differenz %
Maschinenbau	260,1	697,2	437,1	168,1
Elektronische Bauelemente	264,0	441,9	177,9	67,4
Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik	165,1	339,6	174,5	105,7
Kraftwagen und Kraftwagenteile	293,9	447,6	153,7	52,3
Pharmazeutische Erzeugnisse	268,3	314,3	46,0	17,1
Chemikalien und chemische Erzeugnisse	161,6	206,7	45,1	27,9
Gummi- und Kunststoffwaren	78,2	110,5	32,3	41,3
Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	1.904,9	1.932,9	28,0	1,5
Roheisen, Stahl, Ferrolegierungen, Rohre, Eisen-, Stahlgießerei	101,0	124,8	23,8	23,6
Textilien und Textilwaren (ohne Bekleidung)	8,8	31,8	23,0	261,4
NE-Metalle, Leicht-, Schwermetallgießerei	39,3	61,6	22,3	56,7
Glas, Waren aus Steinen und Erden	95,8	117,5	21,7	22,7
Geräte der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u.Ä.	285,1	305,6	20,5	7,2
Verlagswesen, Druckerei, Vervielfältigung	2,0	15,4	13,4	670,0
Holz (ohne Herstellung von Möbeln)	18,3	26,7	8,4	45,9
Schmuck, Musikinstrumente, Sportgeräte etc.	31,4	36,7	5,3	16,9
Metallerzeugnisse	74,6	79,7	5,1	6,8
Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräte und -einrichtungen	18,0	20,5	2,5	13,9
Möbel	4,8	7,2	2,4	50,0
Papier und Pappe	26,8	28,7	1,9	7,1
Bekleidung, Leder, Schuhe	4,3	5,2	0,9	20,9
Nahrungs- und Genussmittel, Getränke	55,9	54,1	-1,8	-3,2
Sonstiger Fahrzeugbau	113,8	107,5	-6,3	-5,5
Sachgütererzeugung	**4.310,1**	**5.533,3**	**1.223,2**	**28,4**
Unternehmensbezogene Dienstleistungen; Realitätenwesen, Vermietung beweglicher Sachen	242,7	1.257,2	1.014,5	418,0
Forschung und Entwicklung	340,2	1.288,9	948,7	278,9
Softwarehäuser	127,6	430,5	302,9	237,4
Handel; Instandhaltung und Reparatur von KFZ und Gebrauchsgütern	132,5	267,2	134,7	101,7
Datenverarbeitung und Datenbanken	53,0	96,3	43,3	81,7
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	67,7	106,2	38,5	56,9
Kredit- und Versicherungswesen	25,1	48,7	23,6	94,0
Öffentliche Verwaltung, Unterrichtswesen, Gesundheitswesen, sonstige öffentliche und persönliche Dienstleistungen	7,5	17,6	10,1	134,7
Dienstleistungen	**996,3**	**3.512,7**	**2.516,4**	**252,6**

Quelle: Statistik Austria; eigene Berechnungen

6. GESCHLECHTSSPEZIFISCHE ASPEKTE

Die Frage der Präsenz von Frauen in Technik und Naturwissenschaften kann empirisch unter vielfältigen Aspekten thematisiert werden. Nachfolgend werden vom Studium ausgehend Aspekte der beruflichen Partizipation untersucht.

Hochschulbildung

Wie aus Tabelle 6-1 ersichtlich ist, hat sich der Anteil der Studienanfänger/innen in den meisten technischen oder naturwissenschaftlichen Studiengängen im Beobachtungszeitraum seit etwa Anfang der 80er Jahre erhöht, wobei unterschiedliche Muster der Veränderung festzustellen sind:

- Deutlicher Zuwachs kann für die Physik konstatiert werden, wo der entsprechende Anteil von sieben Prozent im Studienjahr 1981/82 auf über 22 Prozent im Jahr 2004/05 zulegen konnte.
- Im Studiengang Maschinenbau hat sich der Anteil Studienanfängerinnen von etwas über einem Prozent 1981 auf knapp elf Prozent in den Jahren 1995, 2001 und 2004 gesteigert, liegt damit aber immer noch weit unter den Werten in anderen technischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen; zudem hat sich der Anteil stabilisiert, gibt es doch seit 1995 keine weiteren Anstiege zu verzeichnen.
- Den niedrigsten Frauenanteil im Studienjahr 2004/05 weist die Elektrotechnik mit acht Prozent auf.

TABELLE 6-1:

Frauenanteile an Studienanfänger/innen in Naturwissenschaft und Technik im Zeitvergleich, in %

Studienrichtung*	1981/82	1985/86	1991/92	1995/96	2001/02	2004/05
Pharmazie	80,1	83,8	80,0	80,1	77,7	80,5
Biologie	59,6	61,8	66,4	66,4	65,6	68,3
Lebensmittel- und Biotechnologie	-	50,6	49,2	47,1	59,3	57,6
BOKU gesamt	28,2	26,7	40,0	37,7	48,7	49,7
Architektur	33,4	40,4	43,9	43,1	51,5	49,2
Technische Chemie	30,8	36,9	31,5	38,1	51,1	45,3
Chemie	52,9	48,8	49,1	46,3	54,5	41,4
Mathematik	29,1	32,8	37,0	37,2	41,5	40,2
Technische Mathematik	26,8	32,9	36,0	31,8	45,5	39,6
Physik	7,1	16,7	20,8	21,3	21,5	22,4
Montanistik	8,8	10,1	9,7	18,6	30,7	22,2
Informatik	14,5	19,4	13,3	8,6	17,0	16,5
Technische Physik	13,0	11,3	12,5	14,2	23,5	14,4
Maschinenbau	1,2	2,5	5,7	11,3	11,3	10,9
Elektrotechnik	1,7	3,3	3,4	6,3	9,7	8,1

* ... ohne Lehramt; in- und ausländische Studierende

Quelle: Österreichische Hochschulstatistik; eigene Berechnungen

Insgesamt lassen sich anhand der Daten aus Tabelle 6-1 fünf Studienrichtungen identifizieren, in denen weniger als ein Viertel Studienanfängerinnen zu verzeichnen sind: Elektrotechnik, Maschinenbau, Informatik, Physik sowie technische Physik. Die montanistischen Studien im Ganzen betrachtet weisen im Studienjahr 2004/05 rund 22 Prozent Studienanfängerinnen auf. Damit ist der Frauenanteil gerade in jenen Fachrichtungen niedrig, in denen es – laut der Unternehmensbefragung (vgl. Kapitel 1) – gute Beschäftigungsaussichten gibt.

Abschlüsse: Architektinnen erhöhen die Technikdiplomquote

Die Abschlüsse von Frauen in technischen und naturwissenschaftlichen Studiengängen werden in den Tabellen 6-2 im ersten Überblick und in Tabelle 6-3 detailliert nach einzelnen Studienrichtungen dargestellt.

In der Studienrichtungshauptgruppe Technik hat der Frauenanteil unter den Absolventen/innen zwar von knapp 14 Prozent im Jahr 1994 auf etwa 19 Prozent im Jahr 2003 zugelegt. Bedenkt man jedoch, dass hier auch die Architekturstudentinnen enthalten sind, die bei Studienanfängern bei rund 50 Prozent, bei Absolventen bei über 40 Prozent liegen, so ist dieser Wert dennoch als gering zu bewerten.

Berechnet man den Frauenanteil in der Technik ohne die Architekturabsolventinnen, so liegt der entsprechende Wert für 2003 nur noch bei knapp elf Prozent.

Verwendet man diesen Ansatz auch für die Jahre 1994 und 1998, so zeigt sich, dass der Gesamtanstieg weiblicher Absolventinnen in der Technik weitestgehend auf den entsprechenden Anstieg in der Fachrichtung Architektur zurückzuführen ist. Dies wird auch durch die Zahlen in Tabelle 6-3 unterstrichen.

TABELLE 6-2:

Hochschulabschlüsse: Technik und Naturwissenschaften seit Mitte der 90er Jahre; Erstabschlüsse nach Geschlecht

Hochschulart und Studienrichtungsgruppe*	1994/95		1998/99		2003/04	
	Gesamt	Frauenanteil	Gesamt	Frauenanteil	Gesamt	Frauenanteil
Universität:						
Technik	1.803	13,9	1.840	16,6	2.276	18,5
Naturwissenschaften	571	42,2	791	50,2	925	58,2
Naturwissenschaften Lehramt	165	63,0	256	60,5	242	60,3
Bodenkultur	379	27,4	388	32,5	360	40,3
Montanistik	123	6,5	212	9,9	193	18,1
Fachhochschule Technik	-	-	557	5,7	1.558	18,8
Gesamt	3.041	23,3	4.044	25,7	5.554	28,4

Quelle: Statistik Austria; in- und ausländische Studierende; eigene Berechnungen

Der Frauenanteil hat im Fachbereich Bauwesen unter den Graduierten von 1994 zu 2004 insgesamt um sieben Prozent zugelegt, der entsprechende Wert in den übrigen technischen Disziplinen hingegen blieb mit einer Steigerung von 0,3 Prozent nahezu unverändert. Im Maschinenbau sind zudem mit 1981 und 1985 zwei Jahrgänge zu verzeichnen, in denen keine einzige Frau ein entsprechendes Studium abgeschlossen hat. Ein positiveres Bild zeigt sich in der

technischen Chemie: hier stieg der Frauenanteil unter den Absolventen/innen von unter zehn Prozent im Jahr 1981 auf knapp 38 Prozent im letzten Beobachtungsjahr.

Betrachtet man die zeitliche Veränderung, so kann man von drei Studienrichtungsgruppen sprechen:

- Die *Technische Chemie* und die *Technische Mathematik*, die in geschlechtsspezifischer Hinsicht deutlich zulegen konnten (siehe auch Tabelle 6-A-2).
- Die *Technische Physik* und die *Informatik*, die über den Beobachtungszeitraum relativ gleich bleibende Frauenanteile aufweisen.
- Und schließlich den *Maschinenbau* und die *Elektrotechnik*, die zwar beide leicht zulegen konnten, aber dennoch auf quantitativer Ebene als frauenspezifischer „Problemfall" betrachtet werden müssen.

Umgekehrt zeigt sich bei den naturwissenschaftlichen Diplomstudien, dass trotz der Exklusion der Pharmazie, die überwiegend von Frauen studiert wird, die Absolventinnen nahezu zwei Drittel aller Graduierten ausmachen.
Die Fachhochschulen konnten den Frauenanteil unter ihren Absolventen/innen von knapp fünf Prozent im Jahr 1998 auf 17 Prozent im Jahr 2003 steigern.

TABELLE 6-3:

Frauenanteile an universitären Studienabschlüssen in Naturwissenschaft und Technik im Zeitvergleich; in %

Studienrichtung*	1981/82	1985/86	1991/92	1995/96	2001/02	2003/04
Pharmazie	73,7	69,1	79,4	81,6	80,7	80,6
Biologie	-	-	53,7	58,3	66,4	64,7
Lebensmittel- und Biotechnologie	-	22,2	58,3	43,5	50,7	50,9
Chemie	-	0,0	20,5	18,4	50,0	44,6
Architektur	16,4	16,9	26,9	31,8	41,4	41,8
Mathematik	-	60,0	32,4	26,8	54,1	41,4
BOKU gesamt	13,7	16,4	25,1	27,7	40,2	40,3
Technische Chemie	9,5	25,3	40,4	29,1	38,3	37,7
Technische Mathematik	13,8	24,0	27,1	24,4	34,5	28,9
Physik	-	6,7	5,1	24,5	24,4	27,5
Montanistik	2,1	5,3	5,6	7,1	9,6	18,1
Informatik	9,3	6,7	16,2	12,4	9,8	11,5
Technische Physik	9,3	9,3	0,0	10,3	13,5	7,8
Elektrotechnik	0,8	0,5	1,8	2,7	4,0	4,3
Maschinenbau	0,0	0,0	1,2	2,6	3,0	3,0

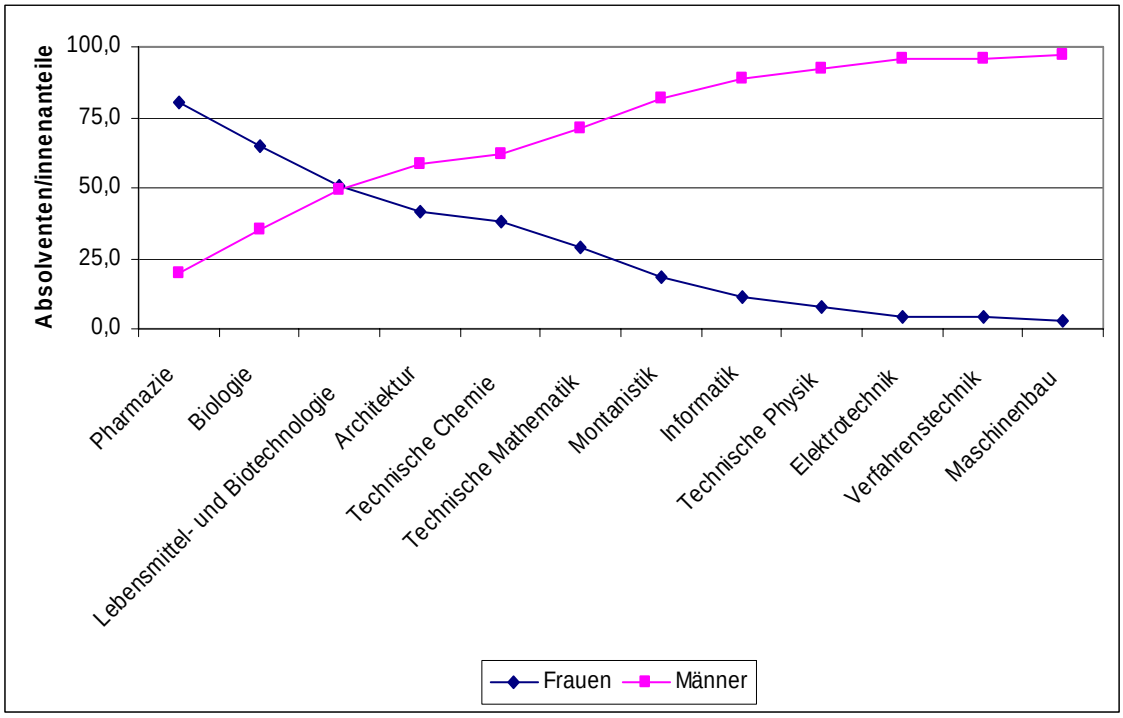
Anmerkung: für die Studienjahre 1981/82 sowie 1985/86 waren für einige der ausgewählten Studiengänge keine konsistenten Zahlen zu ermitteln

* ohne Lehramt

Quelle: Statistik Austria; in- und ausländische Studierende; eigene Berechnungen

GRAFIK 6-1:

Frauen- und Männeranteile an Studienabschlüssen in naturwissenschaftlichen und technischen Universitätsstudiengängen*, Studienjahr 2003/04, in Prozent



* ohne Lehramt

Quelle: Statistik Austria; In- und Ausländer/innen; eigene Berechnungen

Sektorale Berufstätigkeit

Anhand der Volkszählungsdaten von 1991 und 2001 lassen sich Veränderungen der Frauenanteile unter den Erwerbspersonen mit technischen und naturwissenschaftlichen Hochschulabschlüssen analysieren. Wie Tabelle 6-4 zeigt, stieg der **Anteil der weiblichen Erwerbspersonen** mit technischen oder naturwissenschaftlichen Hochschulabschlüssen von knapp 17 Prozent im Jahr 1991 auf **21 Prozent** im Jahr 2001.

Auf fachlicher Aggregatebene konnte die *Bodenkultur* am stärksten zulegen: der Anteil weiblicher Erwerbspersonen stieg innerhalb des Beobachtungszeitraums um zehn Prozent, was insbesondere den Fachrichtungen Landschaftsökologie und Lebensmittel- und Biotechnologie zuzuschreiben ist.

In den Naturwissenschaften und der Technik sind zwar ebenfalls Anstiege zu verzeichnen, jedoch deutlich geringer. Ähnlich den Ergebnissen zu hochschulischem Input und Output lassen sich auch hier signifikante Tendenzen feststellen:

- im Fachbereich der Technik findet sich zum einen ein deutlicher Zuwachs an Architektinnen, während die klassischen Ingenieurdisziplinen am Arbeitsmarkt nach wie vor fast ausschließlich von Männern ausgeübt werden.
- Bezogen auf Graduierte im Fachbereich Informatik, Telematik und Datentechnik ist sogar ein Rückgang im Frauenanteil von knapp drei Prozent festzustellen; dies ist der einzige Fachbereich, in welchem dies der Fall ist.

- In den Naturwissenschaften finden sich nennenswerte Zuwächse vor allem in den Life Sciences Biologie und Ernährungswissenschaften sowie Chemie (fünf bzw. sieben Prozent).

TABELLE 6-4:

Erwerbspersonen mit technischen oder naturwissenschaftlichen Hochschulabschlüssen nach Geschlecht im Zeitvergleich

Studienrichtungsgruppe, Fachrichtung	1991		2001	
	Gesamt	Frauenanteil in %	Gesamt	Frauenanteil in %
Naturwissenschaften	18.794	31,5	29.117	35,9
Bodenkultur	5.549	13,2	8.758	23,6
Technik	24.701	7,8	38.277	11,4
Montanistik	2.012	3,5	2.861	7,0
Nach einzelnen Studienrichtungen				
Biologie, Ernährungswissenschaften	3.791	51,2	7.315	56,6
Landschaftsökologie	106	37,7	798	50,8
Mathematik, Darstellende Geometrie, Versicherungsmathematik	5.179	36,7	7.338	37,8
Lebensmittel- und Biotechnologie	450	24,4	1.151	36,5
Landwirtschaft	1.532	21,9	2.290	31,0
Chemie	3.560	20,3	5.744	27,2
FH-Studienbereich Medien	-	-	264	26,1
Architektur und Raumplanung, Vermessungswesen	5.267	15,0	7.515	25,6
Informatik, Telematik, Datentechnik	1.939	17,5	5.855	14,9
FH-Studienbereich Technik	-	-	2.985	10,7
Elektrotechnik, Elektronik	5.061	2,3	7.846	5,0
Maschinenbau	5.865	3,6	7.588	4,1
Technik + Naturwissenschaften	**51.056**	**16,9**	**82.262**	**21,3**
Alle Studienrichtungen	191.679	31,6	303.412	39,4

Quelle: Statistik Austria, ISIS-Datenbank, Volkszählungsdaten

Insgesamt betrachtet sind mehr als ein Fünftel aller technisch und/oder naturwissenschaftlich Graduierten unter den Erwerbspersonen Frauen (Tabelle 6-4). Aufschlussreich für den beruflich-sektoralen Verbleib ist der Frauenanteil nach Wirtschaftsabschnitten (Tabelle 6-5), der deutliche Unterschiede aufweist:

- Der Frauenanteil unter dem technisch-naturwissenschaftlichen Personal ist im sekundären Wirtschaftssektor zwar gestiegen, aber immer noch relativ niedrig (Zuwachs von 8 auf 11 Prozent). Dies hat unter anderem mit der Fachrichtungsstruktur der weiblichen Graduierten zu tun (siehe oben).
- Am stärksten stieg der Frauenanteil in der Beschäftigung von technisch-naturwissenschaftlicher Intelligenz in den vorwiegend öffentlichen Dienstleistungen:

von 27 Prozent 1991 auf etwa 31,5 Prozent 2001. Bezüglich des Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesens ist zu beachten, dass Medizinabschlüsse nicht involviert sind.

- Der Frauenanteil stieg in den vorwiegend privaten Dienstleistungen, die insgesamt um fast 90 Prozent zulegen konnten, nur um knapp 2 Prozent.

TABELLE 6-5:

Erwerbspersonen mit technischen oder naturwissenschaftlichen Universitätsabschlüssen (inklusive Pharmazie) nach Wirtschaftsabschnitten und Geschlecht im Zeitvergleich

ÖNACE-Abschnitt	1991		2001		Veränderung: %-Punkte
	Gesamt	Frauen in %	Gesamt	Frauen in %	
Land- und Forstwirtschaft	824	12,0	911	23,6	11,6
Sachgütererzeugung	11.053	8,7	15.129	12,1	3,4
Bauwesen	2.271	6,1	2.722	9,8	3,7
Energie- und Wasserversorgung	897	2,5	892	4,5	2,0
Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erde	312	3,8	233	3,9	0,1
Sekundärer Sektor	**14.533**	**7,8**	**18.976**	**11,3**	**3,5**
Handel*; Reparatur von Kfz und Gebrauchsgütern	6.730	42,4	9.997	43,5	1,1
Beherbergungs- und Gaststättenwesen	373	30,0	1.031	31,5	1,5
Kredit- und Versicherungswesen	859	24,3	1.487	28,2	3,9
Realitätenwesen, Unternehmensdienstleistungen	10.058	13,6	21.033	18,9	5,3
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	850	7,1	2.146	14,7	7,6
Vorw. private Dienstleistungen	**18.870**	**24,4**	**35.694**	**26,3**	**1,9**
Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen	845	61,2	2.676	47,0	-14,2
Unterrichtswesen	13.479	31,3	17.181	34,1	2,8
Erbringung von sonstigen öffentlichen und persönlichen Dienstleistungen	1.416	20,8	2.781	28,4	7,6
Öffentliche Verwaltung, Sozialversicherung	5.023	10,0	5.002	15,9	5,9
Vorw. öffentliche Dienstleistungen	**20.763**	**26,7**	**27.640**	**31,5**	**4,8**
Private Haushalte	15	86,7	20	55,0	-31,7
Exterritoriale Organisationen	213	18,8	221	24,9	6,1
Erstmals Arbeit suchend	0	0,0	614	39,7	39,7
Gesamt	**55.218**	**20,7**	**84.076**	**24,7**	**4,0**

Quelle: Statistik Austria, ISIS-Datenbank

Beschäftigung in FuE

Knapp 10 Prozent der *Wissenschafter und Ingenieure* in FuE (Vollzeitäquivalente) im Unternehmenssektor waren laut der letzten publizierten Erhebung von Statistik Austria Frauen. Das ist ein Zuwachs um 1,5 Prozentpunkte innerhalb von 4 Jahren, also zwischen 1998 und 2002.

Insgesamt stieg die Zahl der im Unternehmenssektor beschäftigten *Wissenschafter und Ingenieure* im Durchschnitt aller Wirtschaftssektoren zwischen 1998 und 2002 um knapp 37 Prozent. Die Gesamtzahl einschlägig beschäftigter weiblicher *Wissenschafter und Ingenieure* ist in diesem Zeitraum schneller als jene der Männer gewachsen: um 61 Prozent im Vergleich 34 Prozent bei den Männern. Die Berechnungen basieren auf Vollzeiteinheiten.

Der quantitativ größte Beschäftigungszuwachs ist in den FuE-Dienstleistungen zu verzeichnen. 2002 war aber immer noch die Mehrheit der Frauen in FuE in der Sachgütererzeugung zu finden.

TABELLE 6-6:

Wissenschafter und Ingenieure in FuE (Vollzeitäquivalente) im Unternehmenssektor nach Wirtschaftsabschnitt und Geschlecht, 1998-2002

	ÖNACE-Wirtschaftsabschnitt	1998	2002	Wandel in %
MÄNNER	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	-	6,2	-
	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	-	7,8	-
	Bauwesen	79,6	40,7	-48,9
	Energie- und Wasserversorgung	59,9	47,0	-21,5
	Sachgütererzeugung	8.221,9	9.933,1	20,8
	Dienstleistungen	2.384,5	4.414,9	85,1
	Insgesamt	**10.754,2**	**14.449,7**	**34,4**
FRAUEN	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	-	3,7	-
	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	-	0,8	-
	Bauwesen	0,7	0,6	-14,3
	Energie- und Wasserversorgung	5,0	3,8	-24,0
	Sachgütererzeugung	664,5	807,7	21,6
	Dienstleistungen	290,1	734,9	153,3
	Insgesamt	**961,9**	**1.551,5**	**61,3**
Männer und Frauen insgesamt		**11.716,1**	**16,001,2**	**36,6**
Frauenanteil an gesamt in %		8,2	9,7	1,5

Quelle: Statistik Austria, Statistisches Jahrbuch 2004

Die Frauenanteile im FuE-Wissenschaftspersonal waren bei der letzten FuE-Erhebung in einigen Wirtschaftsabschnitten im Produktionssektor weit über dem Mittel von knapp 10 Prozent. Hierbei ist der Bezug zu absolvierten Studien nicht überraschend. Es waren dies die *Herstellung pharmazeutischer Erzeugnisse* (41 Prozent Frauenanteil), die *Nahrungs- und Ge-*

nussmittel- und Getränkeindustrie (28 Prozent), *Papier und Pappe* (20 Prozent), *Chemikalien und chemische Erzeugnisse* (19 Prozent), *Textilien und Textilwaren (ohne Bekleidung)* (18 Prozent) und *Glas, Waren aus Steinen und Erden* (15 Prozent).

Betrachtet man ausschließlich die Graduierten unter den Hochqualifizierten in FuE in Österreich, so erhöht sich der Frauenanteil von 9,1 Prozent auf 10,9 Prozent innerhalb von 4 Jahren (siehe nachfolgende Tabelle).

TABELLE 6-7:

Frauenanteil an den in FuE beschäftigten *Wissenschaftern und Ingenieuren* mit Hochschulabschluss im firmeneigenen Bereich (in Vollzeitäquivalenten) nach Wirtschaftssektoren, im Zeitvergleich

Wirtschaftssektoren*	1998	2002	Frauenanteil in %	
			1998	2002
Land- und Forstwirtschaft	-	9,9	-	37,4
Energie- und Wasserversorgung	42,3	36,2	7,1	7,7
Bauwesen	31,5	22,4	0,0	2,7
Sachgütererzeugung	4.310,1	5.533,3	8,8	9,0
Dienstleistungen	996,3	3.512,7	10,5	13,9
Insgesamt	5.386,7	9.121,5	9,1	10,9

* Insgesamt inklusive nicht Zuordenbare

Quelle: Statistik Austria; eigene Berechnungen

Der Trend belegt, wenn auch noch auf niedrigem Niveau, dass der Frauenanteil in den Spitzenberufen in FuE zweifellos steigerbar ist, ähnlich der Entwicklung in anderen akademisierten Berufsfeldern (Jus, Wirtschaft etc.).

Der internationale Vergleich als weitere Informationsquelle zur Genderthematik zeigt z.B. im Wirtschaftssektor so große Differenzen der Frauenanteile im Forschungspersonal der verglichenen Nationalstaaten auf, dass kulturelle Unterschiede der geschlechtsspezifischen Berufsrollen nahe liegend erscheinen. Das heißt aber nicht, dass damit langfristige und schrittweise Veränderungen (über erfolgreiche Rollenvorbilder) nicht möglich wären, man muss sich nur auf eine längere und komplexere Herausforderung einstellen.

Fast 80 Prozent der an der Unternehmensbefragung Teilnehmenden äußerte die Meinung „Es fehlt noch an weiblichen Vorbildern/Mentorinnen“ (siehe Tabelle 1-13). Die Studienwahl der Mädchen wird man vor allem durch weibliche Rollenvorbilder und Möglichkeiten, in die konkrete Arbeit von Technik und Naturwissenschaft in Forschung und Industrie schon in der Schule durch entsprechender Fächergestaltung (z.B. Gegenstand „Physik und Technik“) und Exkursionen erste Einsichten zu bekommen, beeinflussen können.

Erste Ergebnisse der Erhebung von 2004

Die Anzahl der Frauen in firmeneigener FuE stieg zwischen 2002 und 2004 um rund ein Fünftel (19,6 Prozent), bleibt aber weiterhin auf sehr geringem Niveau: Nur 15 Prozent des gesamten FuE-Personals sind weiblich, 2002 waren es 13,6 Prozent. Nach wie vor hängt der

Frauenanteil in FuE auch stark mit der jeweiligen Beschäftigtenkategorie zusammen: Während beim „Sonstigen Hilfspersonal“ und beim „Höher qualifizierten nichtwissenschaftlichen Personal“ die Frauenquote bei 38,3 Prozent bzw. 16,4 Prozent liegt, beträgt der Frauenanteil in der Kategorie „Wissenschaftler und Ingenieure“ nur 11,0 Prozent (2002: 9,3 Prozent).

TABELLE 6-8:

Prozentualer Anteil der Forscherinnen insgesamt und nach Sektoren im internationalen Vergleich, Kopfzahlen, 2003

Land	Gesamt	Wirtschafts-sektor	Staatssektor	Hochschulsektor
Lettland	53,1	54,0	55,5	52,5
Litauen	48,3	36,5	50,3	48,7
Griechenland	36,8	34,7	38,9	36,9
Slowakische Republik	40,6	30,9	45,2	41,4
Portugal	44,3	29,7	57,9	45,9
Slowenien	34,4	28,3	43,3	33,0
Spanien	36,3	26,6	44,5	37,7
Polen	39,3	25,2	41,1	40,5
Schweden	36,1	25,2	36,4	43,7
Dänemark	28,4	25,1	34,9	31,3
Ungarn	35,1	24,5	39,9	36,8
Estland	43,1	23,7	59,5	45,1
Zypern	30,9	22,3	40,1	31,0
Irland	31,0	20,3	30,6	38,8
Frankreich	27,8	20,3	32,0	34,1
Belgien	28,3	19,6	29,8	35,6
Tschechische Republik	28,3	19,5	32,6	32,9
Italien	29,3	19,3	38,7	30,8
Norwegen	29,4	18,9	35,6	37,6
Finnland (2002)*	29,9	18,4	40,7	52,7
Luxemburg	17,4	14,2	28,5	42,9
Deutschland	19,2	11,6	27,1	25,0
Österreich (2002)	**20,7**	**10,4**	**34,6**	**30,0**
Niederlande	-	8,7	20,0	-
Japan	11,6	6,6	11,7	20,4
Vereinigtes Königreich	-	-	32,2	-

* Hochschulabsolventen/innen anstelle von Forscher/innen

Quelle: Eurostat, 7/2006

Tabellenanhang

TABELLE 6-A-1:

Frauenanteile an *Wissenschaftern und Ingenieuren* in FuE (Vollzeitäquivalente) in der Sachgütererzeugung und in den Dienstleistungen, 1998-2002, in %

ÖNACE-Wirtschaftsabschnitt	1998		2002		Veränderung
	Gesamt	Frauenanteil	Gesamt	Frauenanteil	
Pharmazeutische Erzeugnisse	470	40,2	448,6	41,1	0,9
Nahrungs- u. Genussmittel, Getränke	101,9	19,7	116,0	27,8	8,1
Papier und Pappe	45,3	19,9	47,9	20,0	0,1
Chemikalien u. chem. Erzeugnisse	309	11,3	322,0	19,0	7,7
Textilien u. Textilwaren (o. Bekleidung)	61,4	9,9	106,2	18,0	8,1
Glas, Waren aus Steinen und Erden	251,1	2,8	531,3	15,1	12,3
Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräte	57,7	0,5	88,8	9,0	8,5
Verlagswesen, Druckerei, Vervielfältigung	10,8	18,5	27,7	8,7	-9,8
Schmuck, Musikinstrumente, Sportgeräte, Spielwaren, sonstige Erzeugnisse	64,2	2,5	116,0	7,4	4,9
Elektronische Bauelemente	435,1	7,6	545,8	7,1	-0,5
Gummi- und Kunststoffwaren	165,1	6,2	228,2	7,0	0,8
Roheisen, Stahl etc.	155,8	1,9	196,3	6,3	4,4
Rundfunk-, Fernseh- u. Nachrichtentechnik	3.454,2	7,4	3.310,3	6,2	-1,2
Möbel	21,4	1,4	31,9	6,0	4,6
Holz (ohne Möbel)	37,5	6,1	67,5	5,2	-0,9
Medizin-, Mess-, Steuer- u. Regelungstechnik, Optik	380,8	4,5	574,8	5,1	0,6
Metallerzeugnisse	263,9	1,5	293,7	2,9	1,4
NE-Metalle, Gießerei	72,3	2,8	109,1	2,7	-0,1
Kraftwagen und Kraftwagenteile	697	2,1	939,1	2,6	0,5
Geräte der Elektrizitätserzeugung, -verteilung etc.	686,4	3,1	807,5	2,2	-0,9
Maschinenbau	887,5	1,5	1.606,8	1,8	0,3
Sonstiger Fahrzeugbau	190,1	2,5	160,0	1,6	-0,9
Bekleidung, Leder, Schuhe	9	11,1	14,4	1,4	-9,7

Sachgütererzeugung	**8.886,4**	**7,5**	**10.740,8**	7,5	**0,0**
Forschung und Entwicklung	919,2	16,1	1.572,6	25,7	9,6
Kredit- und Versicherungswesen	89,1	30,6	54,8	24,6	-6,0
Handel, Instandhaltung und Reparatur von KFZ und Gebrauchsgütern	333,8	8,5	546,0	17,6	9,1
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	297,8	3,4	279,6	9,2	5,8
Datenverarbeitung und Datenbanken	81,5	11,7	181,5	8,0	-3,7
Softwarehäuser	211,8	3,9	842,0	7,8	3,9
Unternehmensbezogene Dienstleistungen, Realitätenwesen, Vermietung beweglicher Sachen	730,9	7,7	1.652,4	7,0	-0,7
Öffentliche Verwaltung, Unterrichtswesen, Gesundheitswesen, sonstige öffentliche und persönliche Dienstleistungen	10,5	20,0	21,0	4,3	-15,7
Dienstleistungen	**2.674,6**	**10,9**	**5.149,8**	**14,3**	**3,4**
Insgesamt	**11.716,1**	**8,2**	**16.001,2**	**10,0**	**1,8**

Quelle: Statistik Austria, Statistisches Jahrbuch 2004

TABELLE 6-A-2:

Geschlechtsspezifische Verteilung der Studienabschlüsse in ausgewählten naturwissenschaftlichen und technischen Universitätsstudiengängen*, Studienjahr 2003/04; in Prozent

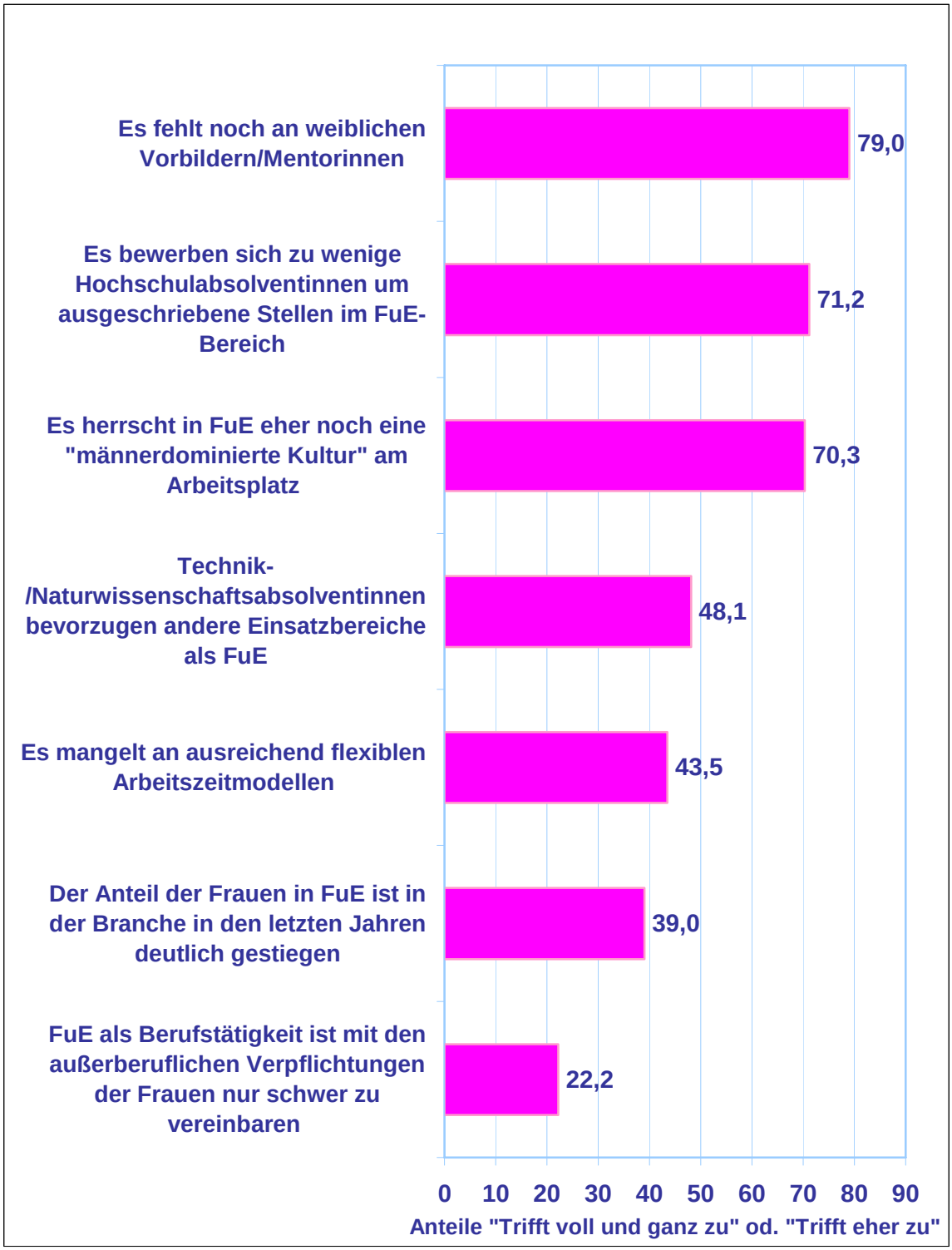
Studienrichtung	Frauen	Männer
Pharmazie	80,6	19,4
Biologie	64,7	35,3
Lebensmittel- und Biotechnologie	50,9	49,1
Architektur	41,8	58,2
Technische Chemie	37,7	62,3
Technische Mathematik	28,9	71,1
Montanistik	18,1	81,9
Informatik	11,5	88,5
Technische Physik	7,8	92,2
Elektrotechnik	4,3	95,7
Verfahrenstechnik	3,9	96,1
Maschinenbau	3,0	97,0

* ohne Lehramt

Quelle: Statistik Austria, Österreichische Hochschulstatistik; In- und Ausländer/innen; eigene Berechnungen; zu den Absolutzahlen siehe Tabelle 2-A-2a bis 2-A-2e

GRAFIK 6-2:

Einschätzungen zur Beschäftigung von Frauen in FuE



Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006

7. KONKLUSIONEN UND VORAUSSCHAU

Steigende Beschäftigung und anhaltende Rekrutierungsprobleme

Die jährliche Zahl von technisch-naturwissenschaftlich Graduierten ist seit Mitte der 90er Jahre gestiegen. Das Neuangebot am Arbeitsmarkt in den industrieorientierten universitären Ingenieurwissenschaften stagnierte dabei aber und ist – trotz raschen Wachstums des FH-Sektors – hinter dem betrieblichen Bedarf geblieben. Dies wurde bereits bei der Unternehmensbefragung von 2002/03 aufgezeigt[38] und wird durch die aktuelle Befragung von April bis Juni 2006 unterstrichen.

Die 2006 durchgeführte schriftliche Befragung von Unternehmen, die technisch-naturwissenschaftlich Graduierte nachfragen, hat bei knapp 60 Prozent zunehmende Beschäftigung von Uni-Technikabsolventen/innen seit 2003 ergeben; bei Unternehmen mit FuE-Abteilung beläuft sich dieser Anteil auf über 65 Prozent.

TABELLE 7-1:

Einschätzung der Beschäftigung im Unternehmen nach Studienrichtungsgruppe und Bildungseinrichtung, in %

Absolventen/innen von	Die Beschäftigung hat in den letzten drei Jahren zugenommen[1)]	Es gab in den letzten Jahren Rekrutierungsschwierigkeiten[2)]	Die Beschäftigung wird in den nächsten drei Jahren voraussichtlich zunehmen[1)]
Universitäten: Technik	59 (22)	54 (22)	58 (9)
Fachhochschule: Technik	59 (18)	34 (9)	58 (11)
HTL	52 (14)	31 (9)	48 (7)
Universitäten: Naturwissenschaften	16 (3)	28 (8)	16 (1)
Nur Unternehmen mit FuE-Abteilung (n=141)			
Universitäten: Technik	67 (27)	60 (26)	68 (12)
Fachhochschule: Technik	66 (20)	41 (11)	62 (12)
HTL	54 (17)	34 (8)	52 (9)
Universitäten: Naturwissenschaften	20 (3)	33 (10)	18 (2)

[1)] In Klammern: stark zugenommen bzw. wird stark zunehmen

[2)] In Klammern: häufig Schwierigkeiten

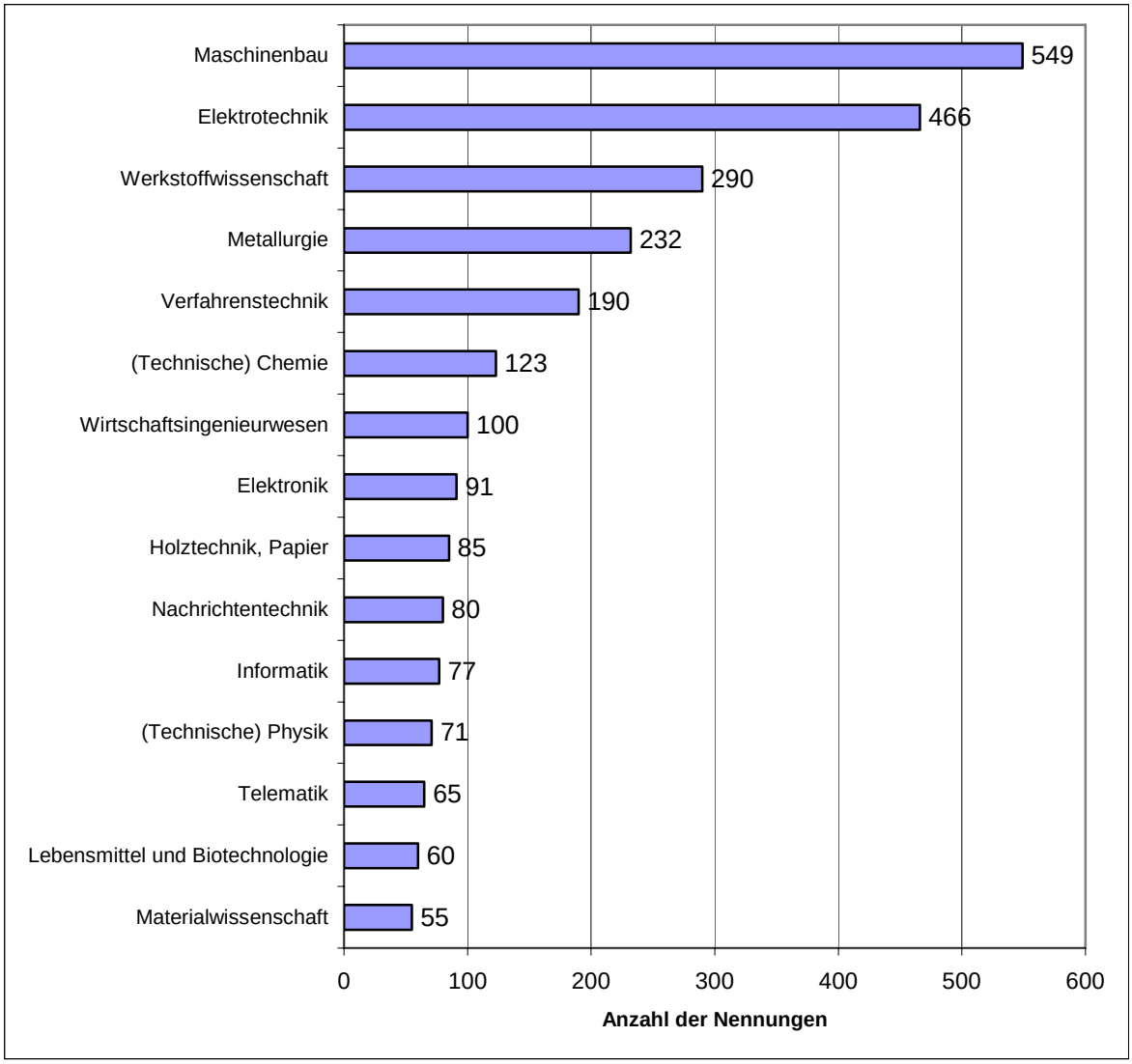
Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006 (n=187)

[38] Arthur Schneeberger, Alexander Petanovitsch: Innovation und Hochschulbildung. Chancen und Herausforderungen einer technisch-naturwissenschaftlichen Qualifizierungsoffensive für Österreich (=ibw-Bildung & Wirtschaft Nr. 29), Wien, 2004.

Bei den Technik-Graduierten der Universität gab es in den letzten Jahren mit Abstand am häufigsten Schwierigkeiten in der Rekrutierung (54 Prozent), in Firmen mit FuE-Abteilungen erhöht sich dieser Anteil auf 60 Prozent. Dies zeigt, dass die steigenden FuE-Ausgaben der Motor der starken Bedarfsentwicklung bezogen auf Techniker/innen auf Top-Niveau sind. Die FuE-Erhebungen von Statistik Austria belegen dies: So stieg die Anzahl der im Unternehmenssektor in FuE beschäftigten Graduierten oder gleichwertiger Kräfte zwischen 1998 und 2002 um 69 Prozent (vgl. Tabelle 5-2). Vor allem bei Graduierten technischer Universitätsstudien hat es in den letzten Jahren häufig Engpässe in der Suche nach Personal gegeben. Am häufigsten trifft dies auf *Maschinenbau, Elektrotechnik, Metallurgie* und *Werkstoffwissenschaft* und verwandte Techniksparten zu.[39]

GRAFIK 7-1:

Häufigkeit von Rekrutierungsschwierigkeiten in den letzten Jahren nach Fachrichtungen



* „Holztechnik, Papier“ umfasst: Papier-, Zellstoff- und Fasertechnik (Uni), Holztechnik/-wirtschaft (FH)

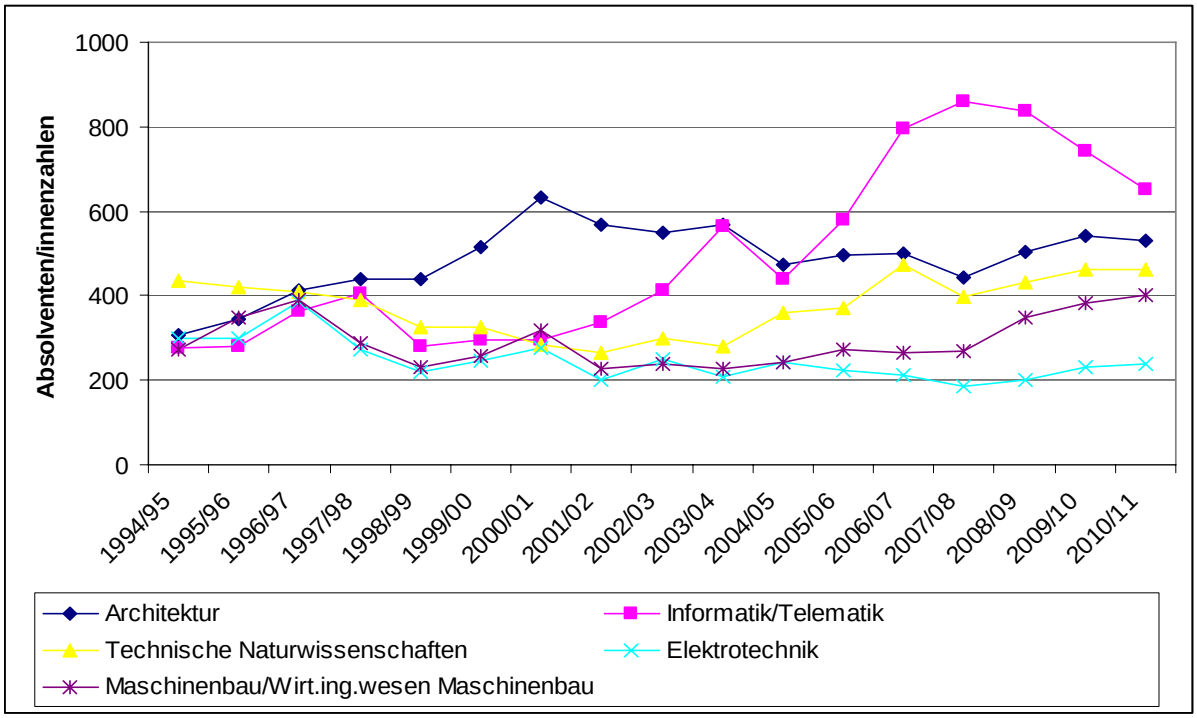
Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006; nach Betriebsgröße gewichtete Daten

[39] Siehe Tabelle 1-3a in Kapitel 1 dieses Berichts.

Die Arbeitsmarktengpässe bei Diplomingenieuren in den letzten Jahren betrafen am häufigsten Ingenieurwissenschaften, die in der Graduiertenzahl kaum oder überhaupt nicht gewachsen sind.[40]

GRAFIK 7-2:

Erstabschlüsse in technischen Universitätsdiplomstudien im Zeitvergleich, ab 2004/05 Vorausschätzungen*



* die Schätzungen basieren auf den Studierendenzahlen (Annahme: Erfolgsquoten von 60 Prozent bei einer durchschnittlichen Studiendauer von sieben Jahren)

Quelle: Statistik Austria, In- und Ausländer/innen; eigene Berechnungen

Die besonderen Rekrutierungsprobleme in einzelnen Technikfachrichtungen haben mit sehr unterschiedlichen *studienrichtungsspezifischen Entwicklungen* zu tun. Die Absolventen/innenzahl der technischen Universitätsstudien ist im Verlauf der letzten zehn Jahre insgesamt um 18 Prozent gestiegen. Diese Zuwächse beruhen vor allem auf zwei Bereichen innerhalb der Technik: *Architektur und Bauwesen* sowie *Mechatronik, Telematik und Informatik*. So machten z.B. in den Jahrgängen 2000 bis 2003 die *Architekturdiplome* rund 27 Prozent aller Uni-Technik-Abschlüsse aus, während z.B. Maschinenbau (inklusive Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau) und Elektrotechnik *zusammen* nur auf 22 Prozent der Technik-Diplome in diesem Zeitraum kamen.[41]

Dieses Verhältnis der Graduiertenzahlen entspricht nicht der Struktur der Beschäftigung: Laut Volkszählung 2001 waren 15.434 Graduierte des Maschinenbaus bzw. der Elektrotechnik/Elektronik im Erwerbsleben im Vergleich zu 7.515 Erwerbspersonen, die der Gruppe „Architektur, Raumplanung und Vermessungswesen“ zugerechnet wurden.

[40] Siehe Tabellen 7-2 und 2-A-2a.

[41] Siehe Tabelle 2-A-2a.

Die meisten anderen Studienrichtungen haben – im Vergleich zur Mitte der 90er Jahre – Rückgänge der Graduiertenzahl, die zum Teil erheblich sind, zu verzeichnen. Betroffen davon sind Technische Chemie, Elektrotechnik, Technische Mathematik, Technische Physik, Wirtschaftsingenieurwesen-Technische Chemie und Maschinenbau.

Legt man die Anfänger/innenzahlen und eine erfahrungsbezogene Erfolgsquote zugrunde, so ist bis 2010/11 mit einigen Veränderungen zu rechnen (siehe Grafik 7-2). Technische Naturwissenschaften und Maschinenbau legen in den voraussichtlichen Abschlusszahlen etwas zu. Die Elektrotechnik bleibt auch mittelfristig in der Absolventen/innenzahl unter dem Wert von 2000/01. Die Architektur verliert gegenüber dem hohen Stand von 2003/04, ist aber nach wie vor eine zahlenstarke Studienrichtung. Informatik sollte 2008/09 die höchste Graduiertenzahl erreichen und dann deutlich weniger Graduierte pro Jahr an den Universitäten verzeichnen. Der Stand 2010/11 dürfte aber trotzdem noch über dem Stand von 2003/04 liegen.

Wachsender Personalbedarf bei steigenden FuE-Ausgaben

Die Anzahl der Erwerbspersonen mit technisch-naturwissenschaftlicher Graduierung in hochqualifizierter Beschäftigung ist zwischen 1991 und 2001 von rund 45.400 auf rund 70.300 oder um 56 Prozent gestiegen.[42] Hierfür waren die Informatisierung von Wirtschaft und Gesellschaft, die zunehmende Wissensbasierung, Internationalisierung und die wachsenden Investitionen in FuE ursächlich.

Der **jährliche Zuwachs** zwischen 1991 und 2001 machte schätzungsweise 4,5 Prozent aus. Für das Jahr 2006 kann man – bei Fortschreibung des Trends - von einer Beschäftigung von technisch-naturwissenschaftlich Graduierten in Berufen auf akademischem Niveau[43] von rund 87.600 Personen ausgehen.

Dass der Trend wachsender Beschäftigung von Graduierten der Ingenieurwissenschaften noch anhält, ist auf Grundlage vielfältiger empirischer Evidenz plausibel. Die vorliegende Unternehmensbefragung, Daten der letzten FuE-Erhebungen von Statistik Austria, aktuelle Prognosen zur Beschäftigung Hochqualifizierter[44] und forschungspolitische Zielsetzungen (FuE-Quote am BIP von 2,35 Prozent 2005[45] auf 3,0 Prozent bis 2010 erhöhen) lassen jedenfalls weiteres einschlägiges Wachstum erwarten.

---

42 Siehe Tabelle 3-4

43 Der Bestand 2006 wurde aus dem Bestand 2001 in Berufen, die im weiteren Sinne als akademisch adäquat einzustufen sind, plus Zuwachs in 5 Jahren in der Höhe des Trends 1991-2001 errechnet.

44 In der 2006 publizierten WIFO-Prognose beruflicher und sektoraler Veränderung unselbständiger Beschäftigung zwischen 2004 und 2010 wird ein Gesamtzuwachs von 22.400 Beschäftigten in technisch-naturwissenschaftlichen Fachrichtungen „auf akademischem Niveau“ errechnet (2004: 92.100). Als jährliche Zuwachsraten werden genannt: für „Physiker/innen, Chemiker/innen, Mathematiker/innen, Statistiker/innen und verwandte Wissenschaftler/innen, Informatiker/innen“ 4,7 Prozent; „Architekten/innen, Ingenieure/innen, verwandte Wissenschafter/innen“ 2,5 Prozent; „Biowissenschafter, Mediziner/innen“ 3,1 Prozent; vgl. Huber/Huemer/Kratena/Mahringer: Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2010, 2006, S. 29.

45 Zur Entwicklung der Bruttoinlandsausgaben für FuE in Prozent des BIP siehe: Statistik Austria: Statistisches Jahrbuch 2006, Wien, 2006, S. 151.

Der **Ersatzbedarf** bei hypothetischer Zugrundelegung von 35 Arbeitsjahren beläuft sich auf 2,86 Prozent des Bestandes pro Jahr. Diese Ersatzquote dürfte keineswegs zu hoch angesetzt sein, da - mit Ausnahme von Informatik und FH-Technikgraduierten im Allgemeinen - von einem *altersstrukturbedingt* erhöhten Ersatzbedarf in technisch-naturwissenschaftlichen Disziplinen auszugehen ist (siehe Tabelle 3-6).

Wachsender Hochschuloutput

Der Hochschuloutput bezogen auf jährliche Absolventen/innenzahlen in technisch-naturwissenschaftlichen Studien ist im letzten Jahrzehnt von unter 2.900 Erstabschlüssen im Studienjahr 1994/95 auf über 5.300 Erstabschlüsse aus Technik oder Naturwissenschaft im Studienjahr 2003/04 nahezu kontinuierlich gestiegen (siehe Tabelle 7-7b).

Hierbei handelt es sich *nicht um einen demografisch bedingten Effekt*, sondern um die Zunahme der Abschlusszahlen trotz demografischen Rückgangs in den theoretisch vergleichbaren Altersjahrgängen. Der Anteil der Personen mit einem technisch-naturwissenschaftlichen Abschluss an den 25- bis 29-Jährigen ist von 2 Prozent (1994/95) auf 5,2 Prozent (2003/04) gestiegen.

Das Absolventen/innenwachstum im Sektor Technik und Naturwissenschaften bezogen auf beide Hochschularten wird voraussichtlich bis etwa 2010 anhalten (siehe Tabelle 7-3). Ab 2006/07 ist mit über 6.200 Graduierten, ab 2010 mit rund 7.300 Graduierten zu rechnen. Da aber diese Aggregatdaten über Hochschulabschlüsse Informationen über eine im Hinblick auf die Arbeitsmarktnachfrage sehr heterogene Menge an Studienfachrichtungen darstellen, sollte man keine weit reichenden Ableitungen oder Vergleiche auf dieser Basis anstellen.

Das wesentliche Ergebnis der Unternehmensbefragung ist der Mangel in bestimmten Studienfachrichtungen industrieorientierter Technik. Bezüglich der Naturwissenschaften geben nur acht Prozent der befragten Unternehmen häufige Rekrutierungsprobleme in den letzten Jahren an; und nur ein Prozent der Unternehmen erwartet starkes Beschäftigungswachstum in den nächsten drei Jahren.

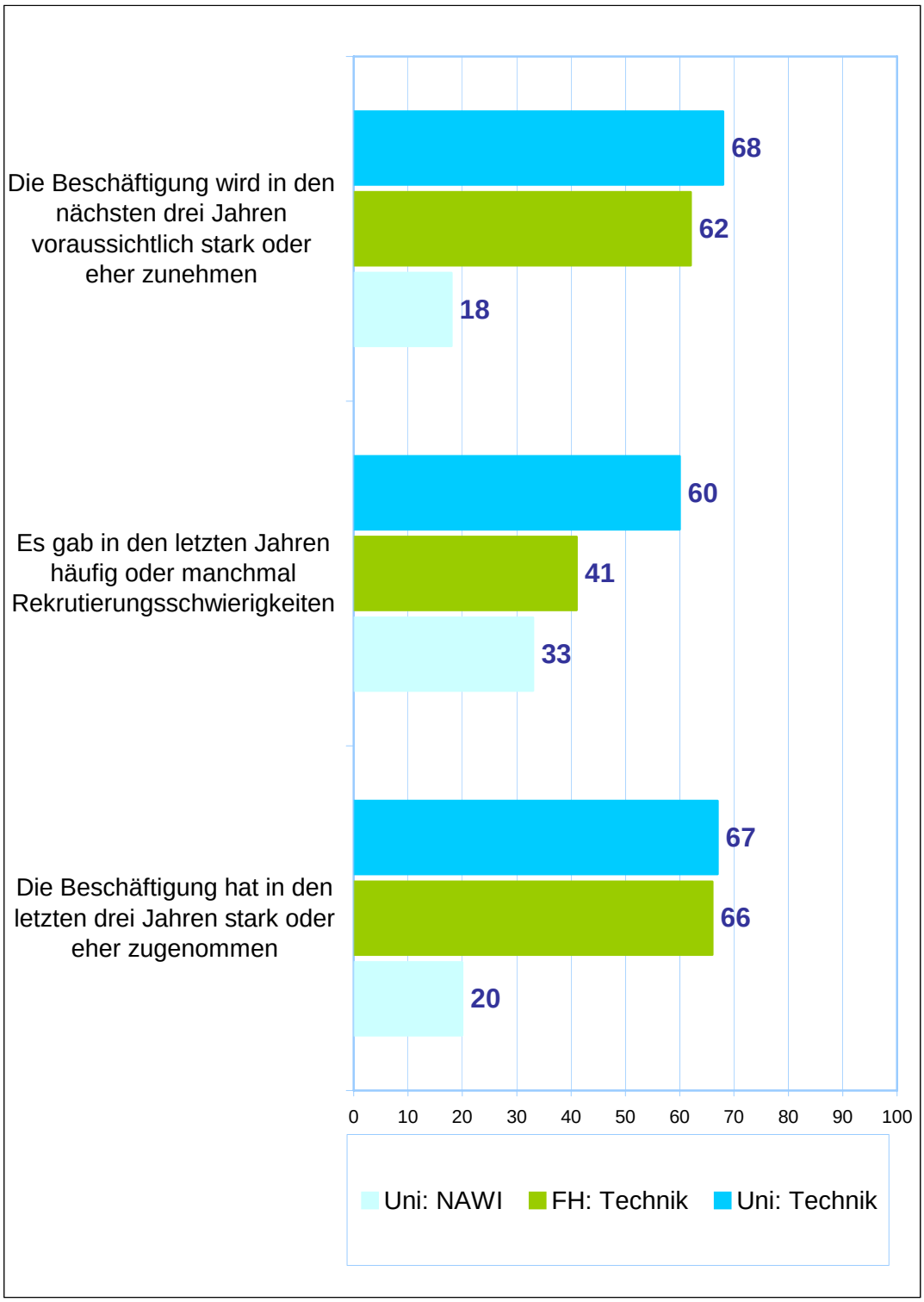
Naturwissenschaften bedeuten in Österreich – bezogen auf jährliche Diplomierungen – zudem zu über 50 Prozent *Biologie*, während z.B. Physik und Chemie zusammen nur auf rund 10 Prozent der Graduierungen pro Jahrgang kommen (siehe Tabelle 2-A-2b).

Aber auch innerhalb der „Technik“ sind keineswegs für alle Studienfachrichtungen Mangelsituationen zu erkennen. Dies ist auch angesichts der im Vergleich zur Beschäftigung hohen Zahl an jährlichen Graduierten z.B. in der *Architektur* nicht zu erwarten (siehe Tabelle 7-4a). Dies belegt auch ein Blick auf als arbeitslos vorgemerkte Graduierte Ende März 2006.[46]

[46] Daten der Kurzinformation *Akademikerarbeitslosigkeit Ende März 2006* des AMS belegen diese Disparitäten: Architektur 240, Maschinenbau 109, Elektrotechnik 132, Metallurgie 4, Kunststofftechnik 10, Technische Chemie 45, Chemie 99, Technische Physik 24, Physik 66, Informatik 79, Biologie 237, Molekulare Biologie 23, Lebensmittel- und Biotechnologie 40, Bodenkultur (ohne Lebensmittel- und Biotechnologie) 167. Zusätzlich waren 240 Technikgraduierte aus Fachhochschullehrgängen als arbeitssuchend vorgemerkt (Stand der Daten 3.4.2006; AMS-Arbeitsmarktdaten: Jahresdaten und Zeitreihen).

GRAFIK 7-3:

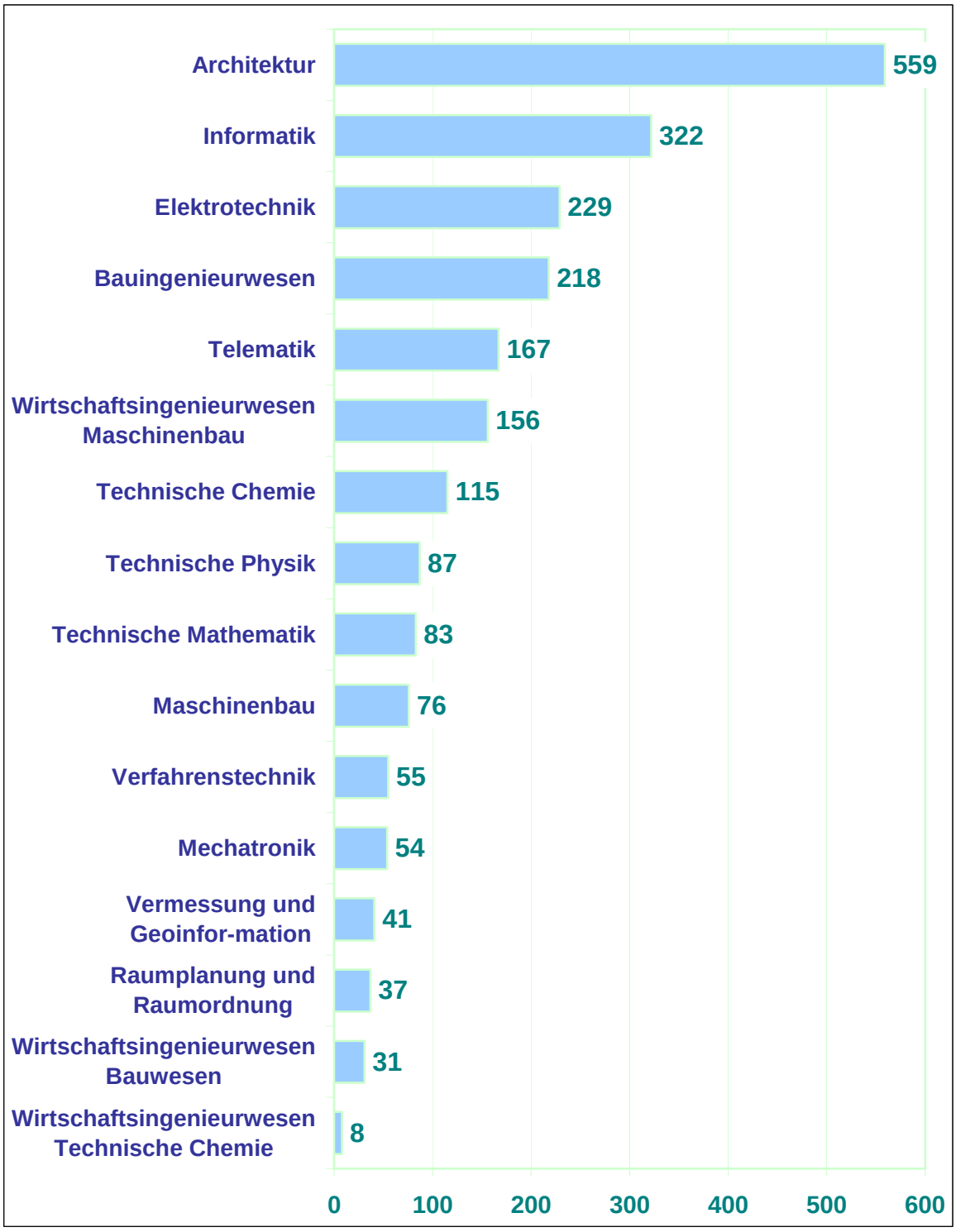
Einschätzung der Beschäftigung in Unternehmen mit FuE-Abteilung (n=141) nach Studienrichtungsgruppe und tertiärer Bildungseinrichtung, in %



Quelle: ibw-Unternehmensbefragung, Mai-Juni 2006

GRAFIK 7-4:

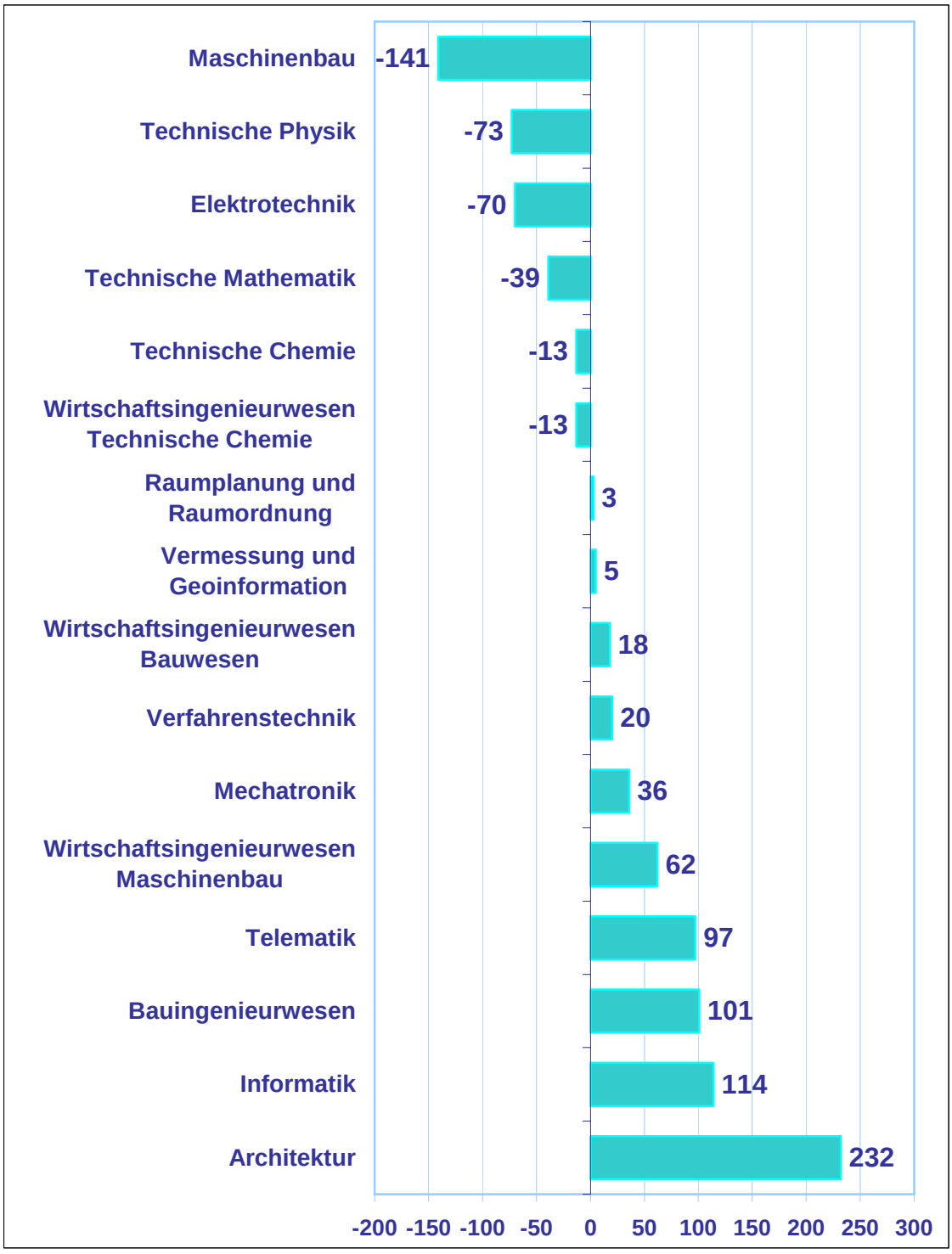
Erstabschlüsse in technischen Diplomstudien an Universitäten;
Durchschnitt von zwei Jahrgängen (2002/03+2003/04)



Quelle: Statistik Austria, Hochschulstatistik, ISIS-Datenbank; siehe auch Tabellenanhang

GRAFIK 7-5:

Erstabschlüsse in technischen Diplomstudien an Universitäten im Zeitvergleich; Differenz des Durchschnitts von zwei Jahrgängen (2002/03+2003/04 zu 1994/95-1995/96)



Quelle: Statistik Austria, Hochschulstatistik, ISIS-Datenbank; siehe auch Tabellenanhang

Ursachen wachsender Studienanfänger/innenzahlen

Die expansive Entwicklung ist zu einem guten Teil auf die Gründung des FH-Sektors 1994 zurückzuführen. Bis zum jüngsten statistisch dokumentierten Jahrgang ist die Zahl der Anfänger/innen im FH-Sektor Technik wachsend.

Der Anteil der Anfänger/innen in technisch-naturwissenschaftlichen Studien bezogen auf universitäre und FH-Studien am theoretisch vergleichbaren Altersjahrgang liegt heute bei 11 Prozent (siehe Tabelle 7-7a).

Die öffentliche Diskussion über gute Beschäftigungsmöglichkeiten in den klassischen Ingenieurwissenschaften und das Verebben der IT-skills-gap-Berichte haben zu einer spürbaren Veränderung im Studienwahlverhalten geführt (siehe Tabelle 7-2 und 7-8a):

- Im Maschinenbau z.B. hat sich die Anzahl der Anfänger/innen von 208 im Studienjahr 1995/96 auf 353 im Studienjahr 2003/04 erhöht.
- Die Anfänger/innenzahl in der Informatik hat ihren Höhepunkt im Studienjahr 2001/02 mit einem Wert von 1.220 erreicht und nimmt seither ab.
- Technische Mathematik und Technische Physik haben im Vergleich zur Mitte der 90er Jahre im Zustrom zugelegt.

Der Hochschuloutput an Graduierten ist damit bis zu einem gewissen Grad von der öffentlichen Diskussion über Beschäftigungsmöglichkeiten der Graduierten beeinflusst. Mit der Fachhochschulgründung wurde aber auch neues Potenzial erschlossen.

Der FH-Zustrom ist unter anderem durch das breitere regionale Angebot und die absehbar kürzere Studiendauer, Seminarprinzip der Studienorganisation und dadurch höhere Erfolgsquoten (erfahrungsgemäß etwa 73 Prozent der Anfänger/innen bei den technischen Fachhochschulen) zu erklären.

Für die universitären Technikstudien gibt es keine verlässlichen studienrichtungsbezogenen statistischen Erfolgsquoten, sie dürften aber unter den „personenorientierten“ Erfolgsquoten[47] liegen. Langjährige Vergleiche von Anfänger/innenzahlen und Abschlusszahlen in technisch-naturwissenschaftlichen Studien lassen studienrichtungsgruppenbezogene Erfolgsquoten von 60 Prozent als plausibel bis optimistisch motiviert erscheinen.

[47] Die Hochschulplanungsprognose weist für die Vergangenheit Erfolgsquoten von 50 Prozent und darunter aus; für die Zukunft werden aber aufgrund veränderter Rahmenbedingungen „personenorientierte“ Erfolgsquoten in Universitätsstudien von 60 und 70 Prozent erwartet; Vgl. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur: Universitätsbericht 2005, Band 1, Wien, 2005, S. 124f.

TABELLE 7-2:

<u>Technische</u> Diplomstudien von erstzugelassenen ordentlichen Studierenden an Universitäten im Zeitvergleich*

Studienrichtung	1995/96	2001/02	2003/04	Wandel 1995-2003	Wandel 2001 - 2003
Architektur	1.019	742	903	-277	161
Maschinenbau	208	230	353	22	123
Elektrotechnik	503	312	386	-191	74
Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau	245	218	285	-27	67
Technische Mathematik	183	239	299	56	60
Technische Physik	216	206	250	-10	44
Bauingenieurwesen	513	307	339	-206	32
Mechatronik	75	69	93	-6	24
Technische Chemie	225	197	210	-28	13
Raumplanung und Raumordnung	69	47	51	-22	4
Verfahrenstechnik	121	64	67	-57	3
Vermessung und Geoinformation	52	51	45	-1	-6
Wirtschaftsingenieurwesen Bauwesen	93	56	49	-37	-7
Wirtschaftsingenieurwesen Technische Chemie	22	23	12	1	-11
Telematik	174	215	158	41	-57
Informatik	521	1.220	1.080	699	-140
Gesamt	4.239	4.196	4.580	-43	384

* Winter- und Sommersemester

Quelle: Statistik Austria, Hochschulstatistik, ISIS-Datenbank

Vorausschau nach groben Fachkategorien

Trendfortschreibungen des Hochschuloutputs müssen zumindest innerhalb der Technik drei Bereiche unterscheiden: Industrieorientierte Technik, Informatik und Bauwesen/Architektur. Nachfolgende hypothetische Vorausschätzungen basieren auf Zahlen von Studienanfängern/innen, hochschulartspezifischen Studiendauern und Erfolgsquoten.

Technik (ohne die Studienrichtung Informatik) sollte unter der Annahme einer Erfolgsquote von 60 Prozent und anhand der bekannten Anfänger/innenzahlen kontinuierlich zulegen: 2011/12 würden um schätzungsweise 25 Prozent mehr Graduierte als 2004/05 abschließen.
Die Informatik legt weiterhin beträchtlich zu, weil sich starke Anfänger/innenzahlen erst auswirken werden (2009/10: fast 100 Prozent plus an Graduierten gegenüber 2004/05), flacht aber danach im Graduiertenoutput ab.

Die Studienrichtungsgruppe „Architektur, Bauwesen etc." verliert auf hohem Niveau etwas im Vergleich zu den letzten publizierten Abschlussjahrgängen, die von einem hohen Wachstum der Graduiertenzahl in den letzten Jahren gekennzeichnet waren.

Mit Ausnahme des statistischen „Ausreißers" der überdurchschnittlichen hohen Abschlusszahlen von 2004/05 hält die Montanistik ihre Graduiertenzahl unter den gewählten hypothetischen Annahmen in den Jahren der Vorausschätzung.

Die Graduiertenzahl an der Universität für Bodenkultur sollte nach einem Rückgang im Jahrgang 2010/11 wieder den Wert von 2003/04 erreichen.

Kontinuierlicher Zuwachs an Graduierten bis 2011/12 ist auch für die Naturwissenschaften in der hier zugrunde gelegten Zusammenfassung von Studienrichtungen zu erwarten (+32 Prozent gegenüber 2003/04).

Die auffälligste Veränderung im jährlichen Output an Graduierten im technisch-naturwissenschaftlichen Qualifikationssektor werden die wachsenden Anteile der Graduierten aus technischen Fachhochschullehrgängen an den Hochschulabsolventen/innen mit ingenieurwissenschaftlichem Abschluss sein. Dieser Trend ist empirisch mit den Anfänger/innenzahlen und den relativ hohen Erfolgsquoten zu begründen. Hochschuldidaktisch wesentlich sind dabei Besonderheiten der Aufnahme, der Eingangsphase sowie das durchgängige Seminarprinzip[48] in der Lehre und die verbindliche Studiendauer.

Evident ist allerdings, dass Ausmaß und Art der Umsetzung und des Umsetzungstempos von Bakkalaureatsstudien sowie konsekutiven Master-Studien in beiden Hochschularten wesentliche Variablen der langfristigen Graduiertenzahlen und der Erfolgsquoten in beiden Hochschularten bilden und damit das zukünftige Neuangebot an technisch-naturwissenschaftlich Graduierten mitbestimmen.

Anhand der Anfänger/innenzahlen, bisheriger Erfolgsquoten und Studiendauern lässt sich jedenfalls sagen, dass die Graduiertenzahl im FH-Techniksektor im Jahrgang 2009/10 bei 2.600 bis 2.700 liegen wird. Dies sollten dann etwas mehr FH-Graduierte in der Technik sein als die Universitäten in den Hauptstudienrichtungsgruppen Technik und Montanistik hervorbringen, wenn man in beiden Hochschularten (FH und Universität) jeweils den Studienbe-

[48] Oft pejorativ als „Verschulung" etikettiert.

reich „Architektur, Bauingenieurwesen“ herausrechnet. Die steigende quantitative Bedeutung des FH-Sektors ist ein Eckdatum für die bildungs-, forschungs- und industriepolitischen Strategien des Landes.

TABELLE 7-3:

Absolventen/innen in technisch-naturwissenschaftlichen Studien
Entwicklung seit 2001 und hypothetische Vorausschätzung[1)]

Studienjahr	Technik	Informatik	Architektur, Bauwesen etc[2)]	Montanistik	Bodenkultur	Naturwissenschaften[3)]	FH Technik	UNI + FH
2001/02	1112	184	947	166	440	770	937	4.556
2002/03	913	210	870	152	401	774	1.183	4.503
2003/04	1035	278	880	154	470	968	1.289	5.074
2004/05	**1020**	**366**	**890**	**193**	**360**	**925**	**1.558**	**5.312**
2005/06	-	-	-	-	-	-	1.830	-
2006/07	1.110	440	800	200	310	1.230	2.140	6.230
2007/08	1.230	630	800	160	430	1.280	2.420	6.950
2008/09	1.060	730	720	170	320	1.070	2.570	6.640
2009/10	**1.180**	**730**	**810**	**150**	**360**	**1.240**	**2.670**	**7.140**
2010/11	1.270	650	830	170	470	1.210	(2.670) [4)]	7.270
2011/12	1.280	580	860	160	430	1.280	(2.670) [4)]	7.260
Erfolgsquote	60 %	60 %	60 %	70 %	60 %	60 %	73%	
Studiendauer in Jahren	7	7	7	7	7	7	4	

[1)] anhand von Anfänger/innenzahlen, Studiendauer und Erfolgsquoten (gerundet)
[2)] Architektur, Bauingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen - Bauwesen, Vermessung und Geoinformation, Raumplanung und Raumordnung
[3)] ohne Lehrämter, Pharmazie, Psychologie und Sportwissenschaften
[4)] Wert von 2009/10 eingesetzt

Quelle: Statistik Austria, ISIS-Datenbank; FHR; BMBWK; eigene Berechnungen

Fachrichtungsspezifik des Techniker/innenmangels

Die Arbeitsmarktengpässe ergeben sich aus - im Vergleich zum Bedarfszuwachs infolge steigender Wissens- und Innovationsbasierung der Wirtschaft - zu geringem Wachstum der industrieorientierten Ingenieurdisziplinen. Trotz des Wachstums in den Graduiertenzahlen im Allgemeinen gibt es in bestimmten Ingenieursparten Engpässe. Dies belegen die Einschätzungen der Personalfachleute aus Unternehmen mit FuE-Abteilung in der Befragung von 2006. Wachsende Techniker/innenbeschäftigung bzw. wachsender Bedarf ist quer über die Wirtschaftsbranchen zu verzeichnen, wie die Zuwachsraten zwischen den beiden letzten Volkszählungen zeigen. Dies ist zu beachten, auch wenn die gegenständliche Untersuchung vor allem vom Bedarf FuE-aktiver Unternehmen der Industrie ausgeht.

Technisch-naturwissenschaftlich Graduierte sind in den Unternehmen der Sachgütererzeugung nicht nur in FuE, sondern auch in anderen Einsatzbereichen (Marketing/Vertrieb/Kundenbetreuung; Management/Verwaltung, Personalführung; Fertigung (inklusive Vorbereitung) stark vertreten. Hinzu kommen unternehmensbezogene Dienstleistungen (von FuE bis Beratung und Schulung) in Ingenieurbüros, Gutachtertätigkeiten als Ziviltechniker, Forschung und Lehre im Hochschulsektor sowie Expertenfunktionen in der öffentlichen Verwaltung.

Dementsprechend weisen Diplomierte und Promovierte der Technik und der Montanistik ein breites Spektrum von Berufs- und Karrierechancen in der Wirtschaft quer über die Branchen auf (von der Industrie bis zu den unternehmensbezogenen Dienstleistungen). Von den Technik-Graduierten entfielen bei der letzten Volkszählung über 80 Prozent auf den privaten Sektor (24 Prozent auf Sachgütererzeugung/Energieversorgung und fast 60 Prozent auf private Dienstleistungen). Vor allem die Naturwissenschaften sind zu einem großen Anteil auch am öffentlichen Sektor orientiert (50 Prozent der Graduierten bei der letzten Volkszählung[49]).

Die wesentlichen Ursachen der „Techniker/innenlücke“ bei steigendem Bedarf quer über Branchen und Sektoren (Wirtschaft, Hochschule und Staat) liegen – wie die Unternehmensbefragung belegt – insbesondere

- im Mangel an Absolventen/innen in bestimmten Fachrichtungen,
- in zu geringer geografischer Mobilität der Graduierten und
- in Grenzen der Substituierbarkeit von Diplomingenieuren/innen der Universität und der Fachhochschulen im FuE-Einsatzbereich der Unternehmen.

Nachfolgende Tabelle zeigt den jährlichen Output an Diplomingenieuren/innen der Universitäten anhand der beiden neuesten statistisch dokumentierten Jahrgänge. Pro Jahrgang erreichten rund 2.200 Studierende eine erste Graduierung an Universitäten in Technikstudien. Davon entfallen 36 Prozent auf Architektur und Bauingenieurwesen, die beide im Vergleich zur Mitte der 90er Jahre wachsende Absolventen/innenzahlen aufweisen. *Informatik* und *Telematik* sowie *Wirtschaftsingenieurwesen-Maschinenbau* und *Mechatronik* weisen ebenfalls Zuwächse im Vergleich zur Mitte der 90er Jahre auf.

[49] Siehe Tabellenanhang, Tabelle A-1b.

TABELLE 7-4a:

Erstabschlüsse in technischen Diplomstudien an Universitäten; Trend und Vorausschau

Studienrichtung	Durchschnitt 2002/03 + 2003/04	Differenz zu 1994/95-1995/96*	Durchschnitt: Absolventen/innenJg: 2009/10-10/11-11/12*	Differenz zu 2002/03 + 2003/04
Architektur	559	232	526	-33
Bauingenieurwesen	218	101	208	-10
Wirtschaftsingenieurwesen Bauwesen	31	18	34	3
Informatik	322	114	651	329
Industrieorientierte Technik				
Telematik	167	97	94	-73
Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau	156	62	166	10
Mechatronik	54	36	54	0
Verfahrenstechnik	55	20	40	-15
Vermessung und Geoinformation	41	5	32	-9
Raumplanung und Raumordnung	37	3	34	-3
Technische Chemie	115	-13	116	1
Wirtschaftsingenieurwesen Technische Chemie	8	-13	9	1
Technische Mathematik	83	-39	174	91
Elektrotechnik	229	-70	225	-4
Technische Physik	87	-73	153	66
Maschinenbau	76	-141	212	136
Summe industrieorientierte Technik	**1.108**	**-126**	**1.309**	**201**
Gesamt	2.238	339	2.728	490

* Prognose auf Basis folgender Annahmen: Studiendauer 7 Jahre, Erfolgsquote 60 Prozent

Quelle: Statistik Austria, Hochschulstatistik, ISIS-Datenbank; In- und Ausländer/innen

Die meisten industrieorientierten Ingenieursparten sind aber von starken Verlusten in der Absolventen/innenzahl im Vergleich zur Mitte der 90-er Jahre gekennzeichnet. Diese Disproportionalität der Entwicklung der Anzahl der Neugraduierungen ist eine der wesentlichen Ursachen des von den Unternehmen in der Befragung berichteten Mangels an Bewerbern/innen.

Versucht man eine Vorausschätzung anhand von Anfänger/innenzahlen auf Basis einer durchschnittlichen Studiendauer von 7 Jahren und einer Erfolgsquote von 60 Prozent, so ergibt sich als Ergebnis für die Abschlussjahrgänge 2009/10 bis 2011/12 vor allem, dass *Maschinenbau* und *Technische Physik* die starken Einbrüche seit Mitte der 90-er Jahre kompensieren werden können. Die Graduiertenzahl im Maschinenbau könnte mittelfristig wieder 80 bis 90 Prozent der entsprechenden Zahlen von Mitte der 90-er Jahre erreichen (siehe auch Tabelle 2-A-2a).

60 Prozent der Firmen mit FuE-Abteilungen gaben an, in den letzten Jahren häufig Rekrutierungsprobleme bezogen auf Technikabsolventen/innen der Universität gehabt zu haben. Die hierbei mit Abstand am häufigsten genannten Fachrichtungen waren *Maschinenbau*, *Werkstoffwissenschaft, Elektrotechnik, Metallurgie* und *Verfahrenstechnik*. Bei diesen und zwei weiteren Fachrichtungen (*Kunststofftechnik* und *Lebensmittel und Biotechnologie*) überschreitet die Anzahl der nach Betriebsgröße gewichteten Unternehmen, die in den letzten Jahren Rekrutierungsprobleme hatten, bei weitem die aktuelle Zahl der Neugraduierungen pro Jahrgang.

TABELLE 7-4b:

Fachrichtungen, in denen es in den letzten Jahren Rekrutierungsschwierigkeiten[1)] gegeben hat, und jährlicher universitärer Output an Diplomierten

Fachrichtung	Anzahl der Nennungen: Rekrutierungsprobleme der Betriebe in den letzten Jahren – gewichtet nach Betriebsgröße [1)]	Universitäre Diplomierungen 2003/04	Differenz
Maschinenbau	549	67	-482
Elektrotechnik	466	207	-259
Werkstoffwissenschaft	290	16	-274
Metallurgie	232	15	-217
Verfahrenstechnik	190	51	-139
Kunststofftechnik	30	17	-13
Lebensmittel und Biotechnologie	60	55	-5
(Technische) Chemie	123	170	47
Wirtschaftsingenieurwesen	100	168	68
Informatik	77	366	289
(Technische) Physik	71	117	46
Telematik	65	199	134
Mechatronik	33	54	21
(Technische) Mathematik	32	83	51
Zusammen	2.318	1.585	-733

[1)] Laut Unternehmensbefragung von 2006; siehe Tabelle 1-3a

Quelle: Statistik Austria, Hochschulstatistik, ISIS-Datenbank

In anderen Fachrichtungen hatten die Unternehmen in der Befragung Probleme bei der Rekrutierung bei gleichzeitig relativ hohen oder im Vergleich zu den 90-er Jahren steigenden Absolventen/innenzahlen. In den Fachrichtungen mit negativer Differenz sind die Rekrutierungsprobleme jedenfalls mit den sinkenden oder überhaupt niedrigen Graduiertenzahlen verknüpft, während bei den anderen Fachrichtungen noch andere Faktoren von Bedeutung sein dürften (z.B. wachsende Personalnachfrage im Dienstleistungssektor in der Informatik).

Hinzu kommen Mobilitätsprozesse von Diplomingenieuren zwischen Unternehmen und innerhalb von Unternehmen aus FuE-Funktionen in andere betriebliche Funktionen (Management, Vertrieb u.a.), sowie regionale Ungleichgewichte zwischen Qualifikationsangebot oder hochschulischer Ausbildung und Qualifikationsnachfrage der Unternehmen in der Region.

Eine wesentliche Zukunftsfrage des Innovationsstandorts wird es daher sein, in welchem Ausmaß das gestiegene Neuangebot aus den Fachhochschulen auch im FuE-Einsatzbereich Lücken der universitären Ingenieurausbildung schließen können wird. Während für andere Einsatzbereiche (z.B. Marketing, Vertrieb und Kundenbetreuung) für FH-Graduierte in der Bewertung der Personalisten keine Defizite im Vergleich zu universitär Qualifizierten erkennbar sind, trifft dies für FuE zu. In der Qualifizierung für FuE-Aufgaben wirken sich die

Unterschiede der Studiendauer und Forschungsausrichtung der beiden technischen Hochschularten in der Eignungsbewertung aus. Hier ist unter Umständen Nachqualifizierungsbedarf gegeben.

In der Unternehmensbefragung wurde weiters nach „hemmenden Faktoren in der Beschäftigung von Technikern und Naturwissenschaftern“ gefragt. Aus Sicht der Unternehmen ist bezogen auf Hochschulabsolventen/innen vor allem der Mangel an geografischer Mobilität im Hinblick auf die Ursachenanalyse der Techniker/innenlücke relevant (vgl. Tabelle 1-10).

Will man die verfügbaren Informationen auf Basis der Unternehmensbefragung und der Graduiertenstatistik von Statistik Austria heranziehen, um eine Quantifizierung des Techniker/innenmangels zunächst approximativ zu erreichen, so wird man von der aktuellen Anzahl der universitären Diplomierungen in jenen Studienfachrichtungen ausgehen müssen, in denen es laut Unternehmensbefragung Schwierigkeiten in der Personalrekrutierung gegeben hat (n= 1.585, siehe Tabelle 7-4b).

Um Angebot und Auswahlmöglichkeiten für die Unternehmen zu erhöhen, wird es einer substanziellen Zunahme bedürfen. In diesem Kontext ist an das Faktum, dass der Bedarf der Unternehmen bei High Potentials oder Spitzenforschern/innen nur auf der Basis *eines zahlenmäßigen Überangebotes* effektiv gedeckt werden kann, zu erinnern. Sonst wäre z.B. der Umstand, dass es zeitgleich mit den gravierenden Rekrutierungsproblemen der Unternehmen bei Technikern/innen auf Hochschulniveau nicht unerhebliche Zahlen an arbeitslos gemeldeten Graduierten gibt, nicht zu erklären. Es sei denn, geografische Mobilitätseinschränkungen oder Altersarbeitslosigkeit schlagen hier vor allem durch.

Für die Bezugsjahre der Unternehmensbefragung kann man von einer FuE-Quote von 2,2 bis 2,35 Prozent am BIP ausgehen[50]. Bei Erreichen der angepeilten Ausgabenquote von 3,0 Prozent ca. 2010 wäre bei proportionaler Bedarfssteigerung ein Plus von 5 Prozent p.a. zu erwarten. Diese Zuwachsrate pro Jahr ist allerdings ein hypothetischer Schätzwert, da sie an die volle Realisierung der innovationspolitischen Zielsetzung als Prämisse geknüpft ist. Sie liegt aber trotzdem nur geringfügig über dem Trend des Zeitraums 1991-2001 bezogen auf technisch-naturwissenschaftlich Graduierte in fachlich einschlägiger oder leitender Beschäftigung (4,5 Prozent Zuwachs p.a.). Die Zuwachsrate an Erwerbspersonen in jenen Fachrichtungen, für die bei der Unternehmensbefragung 2006 Rekrutierungsschwierigkeiten angegeben wurden, war zwischen den beiden letzten Volkszählungen mit 4,7 Prozent p.a. noch etwas höher und liegt damit näher an dem hypothetischen Wert, der sich aus dem Wachstum der FuE-Investitionsquote ergibt (5 Prozent Zusatzbedarf p.a.).

Der Mangel in den industrieorientierten Techniksparten wird mittelfristig anhalten, da der voraussichtliche Zuwachs an Graduierten dieser Fachrichtungen (in Summe ca. 18 Prozent, siehe Tabelle 7-4a) zu gering ist, um bestehende Engpässe plus durch steigende FuE-Ausgaben bedingte Personalbedarfsausweitung abzudecken. Bilanziert man den voraussichtlichen jährlichen Graduiertenoutput in den einschlägigen technisch-naturwissenschaftlichen Fachrichtungen beider Hochschularten um das Jahr 2010 mit dem voraussichtlichen jährlichen Ersatz- und Zusatzbedarf, so ergibt sich ein Minus von 1.000 Graduierten (Tabelle 7-5).

[50] Statistik Austria: Statistisches Jahrbuch 2006, Wien, S. 151.

TABELLE 7-5:

Schätzung der Techniker/innenlücke 2010 anhand der Trendfortschreibung der Volkszählungsdaten, der Unternehmensbefragung und der Hochschulstatistik

Merkmal	Trend		Fortschreibung		Veränderung pro Jahr in %*
	1991	2001	2006	2010	
Technisch-naturwissenschaftlich Graduierte in fachlich einschlägigen und/oder leitenden Berufen (UNI + FH)	45.440	70.334	87.500	104.200	4,46 %
Graduierte Erwerbspersonen technisch-naturwissenschaftlicher universitärer Fachrichtungen mit Angebotsmangel 2006 laut Unternehmensbefragung	30.364	47.954	60.300	72.405	4,68 %
Zusatzbedarf 2010				3.200	4,68 %
Ersatzbedarf 2010				2.071	2,86 %
Bedarf und Neuangebot jährlich (auf 100 gerundet)				**Vorausschätzung**	
Ersatz- und Zusatzbedarf 2010				5.300	
Neuanbot Uni-Graduierte[1)]				-2.000	
Neuanbot FH-Graduierte[2)]				-2.300	
Vorausgeschätzte Lücke				**1.000**	

* Trend 1991-2001 und Grundlage der Fortschreibung

[1)] UNI-Graduierte in technisch-naturwissenschaftlichen Fachrichtungen mit Arbeitsmarktangebotsmangel laut Unternehmensbefragung: Schätzung an den Anfänger/innenzahlen und Erfolgsquote (60 Prozent)

[2)] FH-Technik-Graduierte (ohne Architektur, Bauwesen): Schätzung an Anfänger/innenzahlen und Erfolgsquote (73 Prozent)

Quelle: Schneeberger / Petanovitsch; siehe Tabelle A-3-9

Diese Schätzung ist ein *fachrichtungsbezogener Wert*, der sich auf die eingangs erwähnten industrieorientierten Techniksparten bezieht. Die 1.000er-Lücke ist auf die voraussichtliche Gesamtzahl von 4.300 Graduierten in den Fachrichtungen mit Arbeitsmarktengpässen zu beziehen.

Die Beschränkung auf bestimmte Techniker/innensparten hat gegenüber einer allgemeinen Bilanzierung den Vorteil, konkreter an den fachrichtungsspezifisch ausgeprägten Rekrutierungsproblemen und Personalbedarfen zu bleiben und damit ein höheres Maß an Treffsicherheit für die Studienwahlinformation und die Hochschulangebotspolitik zu bieten als dies durch Berechnungen und Schätzungen bezogen auf „Technik und Naturwissenschaften“ als Bezugskategorie der Fall wäre.

Maßnahmen

Weitere Ausweitungen der technisch-naturwissenschaftlichen Graduiertenzahlen bzw. des Anteils am demografischen Potenzial über die 5,6 Prozent am theoretisch vergleichbaren Altersjahrgang hinaus sind möglich, wie der internationale Vergleich zeigt, erfordern aber eine Reihe von Maßnahmen, die mit der Studienstruktur und der Qualität des Studienangebots zusammenhängen.

Reduktion der Studiendauer und Erhöhung der Erfolgsquoten in Technikstudien

Wesentliche Ansatzpunkte werden Dauer und Erfolgsquoten der Technikstudien sein müssen, um die Graduiertenzahl zu erhöhen. Ein Diplomstudium des Maschinenbaus wurde im Studienjahr 2003/04 im Mittel nach 16,23 Semestern mit Erstabschluss erfolgreich abgeschlossen. Für die Elektrotechnik benötigte man mit 15,18 nur ein Semester weniger. Lebensmittel- und Biotechnologie (an der Universität für Bodenkultur) erforderte bis zum Erstabschluss im Mittel 16,31 Semester.[51]

Bereits diese wenigen Zahlen zeigen die Besonderheit der österreichischen Techniker/innenausbildung auf Universitätsebene. Bis 1994 gab es nur lange Universitätsstudien zum Diplomingenieur und daneben den HTL-Ingenieur, der obere Sekundarschulausbildung plus Fachpraxis und Weiterbildung zur Voraussetzung hatte. Seit 1994 gibt es eine dritte Variante mit dem Fachhochschulabschluss der Technik, der in der Regel vier Jahre erfordert.

Diese Grunddaten deuten an, warum der internationale Vergleich der Hochqualifizierten in Technik und Naturwissenschaft auf einer realistischen Basis für Österreich kaum durchzuführen ist, da die meisten Länder Techniker/innen- oder Ingenieur/innenausbildungen lediglich nach der oberen Sekundarstufe vorsehen und dabei viele kurze Wege neben oder innerhalb der Universitäten anbieten.

Für die Zukunft wird es darauf ankommen, wie flexibel und bedarfsorientiert die Möglichkeiten des Bologna-Prozesses und dabei enthaltene Graduierungen an den Hochschulen und an den Schnittstellen zwischen HTL und Hochschulen in Österreich umgesetzt werden. Die Möglichkeiten des *Short cycle* innerhalb des *First cycle* wären auszuloten und zu nutzen, um die institutionelle Segmentierung der Techniker/innenausbildung zumindest partiell zu überwinden. Die langen Studienzeiten können über die Abfolge Bachelor-Master in Richtung besserer Rückkoppelung mit dem Arbeitsmarkt abgebaut werden.

Kürzere und aufbauende Studien könnten auch den Kreis der Interessierten erhöhen, da bislang bei einer Durchschnittsstudiendauer von etwa 8 Jahren ein „Abschreckungseffekt“ impliziert ist. Mit dem Bachelor degree könnten Abschlussquoten erhöht und insgesamt die Anfänger/innen- und Graduiertenquoten substanziell erhöht werden. Der europäische und internationale Vergleich zeigt für männliche und weibliche Studienberechtigte generell höhere Studierquoten bei konsekutiver Graduierungsstruktur. Das Problem Österreichs ist weniger eine zu geringe Technikneigung als vielmehr eine zu geringe Studierquote im internationalen Vergleich.

[51] Statistik Austria: Hochschulstatistik 2004/05, Wien, 2006, S. 177f.

ÜBERSICHT 1:

Qualifikationsrahmen des EHEA-European Higher Education Area

Graduierungsstufe	Hochschulqualifikationen	Typische Anzahl ECTS Credits (Leistungspunkte)*
3	Third cycle (Ph.D.etc.)	Keine ECTS-Leistungspunkte
2	Second cycle (Master)	90 – 120
1	First cycle (Bachelor)	180 – 240
	Short cycle (within First cycle)	120

* 60 Credits pro Vollzeitjahr

Quelle: Bologna Working Group, 2005, S. 46, 72

Die Wichtigkeit konsekutiver Studien und Graduierungen ist auch durch Ergebnisse der Unternehmensbefragung zu begründen. Bezüglich der Beschäftigung von technisch-naturwissenschaftlich Graduierten wurden am häufigsten fehlende fachliche Zusatzqualifikationen bzw. Fachkombinationen genannt. Es werden nicht nur Zusatzkenntnisse wie Fremdsprachen oder IT-Kompetenzen als Beschäftigungsvoraussetzungen genannt, sondern mit großem Abstand am häufigsten Bedarf an speziellen Kombinationen fachlicher Art ins Treffen geführt. Dies spricht keineswegs für eine sehr lange Erstqualifizierungsphase, sondern kann auch als Bedarf an aufbauender Qualifikation interpretiert werden.

Mehr Frauen in FuE

Der Trend belegt, wenn auch noch auf niedrigem Niveau, dass der Frauenanteil in den Spitzenberufen in FuE zweifellos steigerbar ist, ähnlich der Entwicklung in anderen akademisierten Berufsfeldern (Jus, Wirtschaft etc.). Der internationale Vergleich zeigt z.B. im Wirtschaftssektor so große Differenzen der Frauenanteile im Forschungspersonal der verglichenen Nationalstaaten, dass kulturelle Unterschiede der geschlechtsspezifischen Berufsrollen nahe liegend erscheinen. Fast 80 Prozent der an der Unternehmensbefragung Teilnehmenden äußerte die Meinung „Es fehlt noch an weiblichen Vorbildern/Mentorinnen“. Die Studienwahl der Mädchen wird man vor allem durch weibliche Rollenvorbilder und Möglichkeiten, in die konkrete Arbeit von Technik und Naturwissenschaft in Forschung und Industrie schon in der Schule durch entsprechende Fächergestaltung (z.B. Gegenstand „Physik und Technik“) und Exkursionen erste Einsichten zu bekommen, beeinflussen können.

HTL plus

Es ist evident, dass sich für Österreich auf der Grundlage der üblichen statistischen Klassifikationssysteme in der Ausbildung und in der Beschäftigung ein Rückstand gegenüber dem Ländermittel in der EU ergibt. Dies hat mit der Ansiedelung eines Teils der Ingenieurausbildung im oberen Sekundarschulwesen in Österreich zu tun, während die meisten Länder ein diversifiziertes tertiäres Ausbildungssystem aufweisen. Für die Skepsis bezüglich des Realitätsgehalts der Ergebnisse komparativer Messung von Ingenieurquoten spricht, dass dort, wo Ingenieurqualifikationen am meisten greifen, nämlich im FuE-Sektor im Allgemeinen und speziell in der Wirtschaft, kein Rückstand im Ländervergleich für Österreich zu erkennen ist.

Bildungs- und berufsstatistische Vergleiche sind Teil wissenschaftlicher und politischer Grundlagenarbeit und haben dabei Auswirkungen auf Konzepte, Strategien und Bewusstseinsbildung. Eine realistische Abbildung der österreichischen Ausbildungslandschaft im In-

genieursektor ist ein ebenso altes wie schwer umsetzbares Desideratum. Eine andere formale Schneidung von langer Sekundärstufe und tertiärer Ausbildung fand bislang keine Akzeptanz. Abgesehen von Vergleichsproblemen fehlen uns kurze Studien und flexible studienbereichsbezogene Anrechnungssysteme zwischen HTLs, Kollegs, FHs und Universitäten. Die starke institutionelle Segmentierung der Techniker/innenausbildung (HTL, FH und Universitäten) hat bislang gemeinsame Bewältigungsstrategien nicht begünstigt. Zudem ist das implizite Basiskonzept der österreichischen Qualifizierungstrategie (frühe Spezialisierung als Grundlage früher Employability) bei politischen Entscheidungsträgern und Bevölkerung hochgradig akzeptiert. Der *European Qualifications Framework (EQF)* bzw. die Entwicklung eines korrespondierenden NQR (Nationaler Qualifikationsrahmen) könnten eine Chance sein, Segmentierung abzubauen.

Bessere Beratung, Information und Vorbereitung

Außer der Verbesserung der Nahtstellen BHS-Hochschulen und der Studienzeitverkürzung durch die Einführung von Bachelor-/Masterabschlüssen sind eine Reihe weiterer Maßnahmen zur Erweiterung des technisch-naturwissenschaftlichen Begabungspotenzials als Hebel für erhöhtes einschlägiges Arbeitsmarktangebot ins Auge zu fassen:

- Fundierte **Beratung und Information** über gute Berufs- und Karrierechancen in einem wachsenden FuE-bestimmten Beschäftigungssektor in der Industrie und in den unternehmensbezogenen technischen Dienstleistungen. Um 500 Technik-Graduierte mehr auszubilden, wären – bei einer Erfolgsquote von 75 Prozent – gerade einmal zusätzliche zwei Prozent der 20-Jährigen mit Studienberechtigung in Österreich nach der letzten Volkszählung für eine einschlägige Ausbildungswahl zu gewinnen.[52]

- Als echte Innovation wären **Vorbereitungsklassen** an technischen Hochschulen zu diskutieren, um die Studierfähigkeit in Mathematik und „harter" Naturwissenschaft zu fördern bzw. zu festigen und damit mehr Jugendliche zu ermutigen, ein einschlägiges Studium zu wagen. Das wäre ein Paradigmenwechsel im Hochschulzugang.

- Berechnet man den **Anteil von Frauen** an den Graduierungen an universitären Technikstudien ohne die Architektur, so liegt der entsprechende Wert für 2003 – trotz einiger Zuwächse – **bei knapp elf Prozent** der Diplome. Der internationale Vergleich zeigt, dass es hier Steigerungsmöglichkeiten gibt, dass aber tief sitzende kulturelle Faktoren mitwirken, die schrittweiser Veränderung von Rollenerwartungen bedürfen (durch entsprechende Vorbilder und Mentorinnen).

Erfolgreiche Entwicklung des FH-Sektors weiterführen – FuE-Kompetenzen ausbauen

In den letzten Jahren hat sich die Zahl der technischen Graduierungen an Fachhochschulen kontinuierlich erhöht: von 900 auf 1.800 pro Studienjahr (siehe Tabelle 7-3). Die Verdoppelung der jährlichen Diplome hat bislang nicht dazu geführt, die Rekrutierungsprobleme der FuE-orientierten Unternehmen zu lösen. Das Ausmaß der Substitutionsmöglichkeiten von Diplomingenieuren der Universität durch FH-Graduierte hängt nicht nur von der Einschlägigkeit der absolvierten Fachrichtung und Berufserfahrung respektive Weiterbildung ab, sondern ist auch nach Einsatzbereichen[53] unterschiedlich zu bewerten.

---

[52] Statistik Austria: Volkszählung. Bildungsstand der Bevölkerung, Wien, 2005, S. 45.

[53] Während für Vertrieb und andere Funktionen im Betrieb FH-Absolventen/innen von Personalisten hohe Eignungswerte im Vergleich zu Uni-Graduierten zugesprochen werden, trifft dies für

Hinsichtlich der Fachrichtungen ist – nicht zuletzt aufgrund der Bedarfsorientierung der Antragsverfahren – eine hochgradige Bedarfsorientierung der FH-Technikwahl am aktuellsten statistisch erfassten Anfänger/innenjahrgang erkennbar (siehe Tabelle 7-6b). Förderungen von FuE-Kompetenzen im FH-Sektor bereits im ersten Studium oder aufbauend werden daher eine wichtige ins Auge zu fassende Maßnahme sein.

TABELLE 7-6a:

Erstmalig aufgenommene Studierende in technischen Fachhochschulstudiengängen nach Studienjahr und Geschlecht, Absolutzahlen

Studienjahr	männlich	weiblich	Gesamt	Frauenanteil
1996/97	1.029	125	1.154	10,8
1997/98	1.087	136	1.223	11,1
1998/99	1.245	161	1.406	11,5
1999/00	1.606	233	1.839	12,7
2000/01	1.870	341	2.211	15,4
2001/02	2.159	466	2.625	17,8
2002/03	2.324	603	2.927	20,6
2003/04	2.631	690	3.321	20,8
2004/05	2.806	712	3.518	20,2
2005/06	2.906	753	3.659	20,6

Quelle: Statistik Austria, ISIS-Datenbank; eigene Berechnungen

TABELLE 7-6b:

Erstmalig aufgenommene Studierende in technischen Fachhochschulstudiengängen nach Fachbereichsgruppen, Wintersemester 2004/05

Fachbereichsgruppe	WS 2004/05
Elektronik, Kommunikationssysteme, Automation	752
Informatik, Software	729
Verfahrenstechnik und Chemie	391
Maschinenbau, Fahrzeugtechnik	222
Architektur, Bauingenieurwesen	206
Elektrizität und Energie	125
Verarbeitende Gewerbe und Bergbau	83
Sonstige technische Studiengänge	911
Gesamt	3.419

Quelle: Statistik Austria, ISIS-Datenbank; BMBWK; eigene Berechnungen

FuE nicht zu. Hier bekommen die Diplomingenieure/innen der Universität die mit Abstand besten Bewertungen.

Überregionale Rekrutierung wichtig – löst aber die Rekrutierungsengpässe nicht

Last but not least ist auf die *überregionale Rekrutierung* von technisch-naturwissenschaftlichen Humanressourcen als Anpassungsmechanismus am Arbeitsmarkt zu verweisen. Rund 47 Prozent der zwischen Mai und Juni 2006 befragten Unternehmen mit Bedarf an technisch-naturwissenschaftlich Graduierten gaben an, zumindest manchmal international einschlägig qualifiziertes Personal mit universitärem Technikabschluss zu suchen; unter den Unternehmen mit FuE-Abteilung beläuft sich dieser Anteil auf 56 Prozent (siehe Tabelle 1-7).

Mit Abstand am häufigsten werden Diplomingenieure/innen mit internationaler Berufserfahrung und Bereitschaft zu entsprechenden Auslandseinsätzen gesucht. Etwa gleich häufig ist die Suche nach internationalen Top-Forscher/innen bzw. Vertriebsexperten/innen mit internationalem Horizont. Auffällig daran ist, dass neben den erwarteten Zusatzqualifikationen (Sprache und cultural awareness) vor allem wieder technische Fachkenntnisse oder technische Mehrfachqualifikationen häufig Grund der internationalen Personalsuche sind.

Die hohen positiven Korrelationen zwischen Problemen bei der Personalrekrutierung und internationaler Personalsuche bedeuten, dass der Ausweg überregionaler Rekrutierung bereits eingeschlagen wurde, die Engpässe damit zwar unter Umständen etwas entschärft, aber nicht überwunden werden können.

Überregionale Rekrutierung löst demnach – wie die Unternehmensbefragungen von 2002/03 und 2006 zeigen – die Engpässe in den industrieorientierten Ingenieurdisziplinen nicht auf, sondern ist nur deren Epiphänomen.[54]

[54] Siehe Kapitel 1 Abschnitt „Internationale Personalsuche“.

TABELLE 7-7a:

Studienanfänger/innen in Natur- und Ingenieurwissenschaften nach Hochschularten sowie Anteil an den theoretisch vergleichbaren Altersjahrgängen; 1995/96–2004/2005; In- und Ausländer/innen

Studien-jahr	UNI: Technik (ohne Informatik)	UNI: Informatik	UNI: Architektur, Bauwesen etc.[5)]	UNI: Montanistik	UNI: Bodenkultur	UNI: NAWI[3)]	UNI[1)] gesamt	FH Technik[2)]	Uni + FH gesamt	18-21-Jährige[4)]	Anteil: 18- bis 21-J. in %
1995/96	1.972	521	1.746	199	593	1.594	6.625	783	7.408	96.993	7,6
1996/97	1.781	482	1.414	183	569	1.756	6.185	1.154	7.339	93.974	7,8
1997/98	1.663	473	1.312	209	445	1.578	5.680	1.223	6.903	91.748	7,5
1998/99	1.723	578	1.317	235	483	1.877	6.213	1.406	7.619	91.525	8,3
1999/00	1.851	740	1.331	279	513	2.055	6.769	1.839	8.608	93.378	9,2
2000/01	2.047	1.057	1.331	197	457	1.887	6.976	2.211	9.187	96.012	9,6
2001/02	1.773	1.220	1.203	235	536	1.775	6.742	2.625	9.367	98.310	9,5
2002/03	1.967	1.210	1.351	212	602	2.063	7.405	2.927	10.332	99.755	10,4
2003/04	2.113	1.080	1.387	237	784	2.016	7.617	3.321	10.938	100.022	10,9
2004/05	2.130	963	1.430	224	714	2.132	7.593	3.518	11.111	99.902	11,1
2005/06								3.659		100.064	
2006/07										100.407	
2007/08										101.080	
2008/09										101.986	
2009/10										103.163	
2010/11										104.291	
2011/12										104.922	
2012/13										104.952	
2013/14										103.972	
2014/15										102.550	
2015/16										100.917	

[1)] ordentliche Studien von in- und ausländischen Erstzugelassenen
[2)] erstmalig aufgenommene Studierende
[3)] ohne Lehrämter, Pharmazie, Psychologie und Sportwissenschaften
[4)] Wohnbevölkerung im Jahresdurchschnitt gemäß Bevölkerungsfortschreibung; ab 2005/06 Bevölkerungsprojektion: Bevölkerung im Jahresdurchschnitt, Hauptszenario (mittlere Fertilität, Lebenserwartung, Zuwanderung)
[5)] Architektur, Bauingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen Bauwesen, Vermessung und Geoinformation, Raumplanung und Raumordnung

Quelle: Statistik Austria, ISIS-Datenbank; FHR; BMBWK; eigene Berechnungen

TABELLE 7-7b:

<u>Erstabschlüsse</u> in den Natur- und Ingenieurwissenschaften nach Hochschularten sowie Anteil am theoretisch vergleichbaren Altersjahrgang, 1994/95 – 2003/04; In- und Ausländer/innen

Jahrgang	UNI: Technik	UNI/ Technik: Informatik	UNI/ Technik: Architektur, Bauwesen u.a.	UNI: Montanistik	UNI: Bodenkultur	UNI: Naturwissenschaften*	UNI gesamt	FH Technik	Gesamt	*In % der 25- bis 29-Jährigen*	25- bis 29-Jährige**
1994/95	1090	219	494	123	379	571	2.876	-	2.876	2,1	139.694
1995/96	1228	197	559	124	436	653	3.197	-	3.197	2,3	136.486
1996/97	1380	275	677	151	442	772	3.697	84	3.781	2,9	132.375
1997/98	1157	312	676	151	471	800	3.567	256	3.823	3,0	127.735
1998/99	994	171	675	212	388	791	3.231	557	3.788	3,1	122.083
1999/00	1029	200	762	151	425	671	3.238	793	4.031	3,5	116.294
2000/01	1112	184	947	166	440	770	3.619	937	4.556	4,1	111.515
2001/02	913	210	870	152	401	774	3.320	1.183	4.503	4,2	107.589
2002/03	1035	278	880	154	470	968	3.785	1.289	5.074	4,9	104.216
2003/04	1020	366	890	193	360	925	3.754	1.558	5.312	5,2	102.222
2004/05								1.830			101.779
2005/06											102.496
2006/07											104.389
2007/08											107.067
2008/09											109.521
2009/10											111.403
2010/11											112.386

* ohne Lehrämter, Pharmazie, Sportwissenschaften und Leibeserziehung sowie Psychologie

** bis 2004/05 Wohnbevölkerung im Jahresdurchschnitt gemäß Bevölkerungsfortschreibung; ab 2005/06 Bevölkerungsprojektion: Bevölkerung im Jahresdurchschnitt, Hauptszenario (mittlere Fertilität, Lebenserwartung, Zuwanderung)

Kursivzahlen = Prognose Unterstreichung = höchster Wert

Quelle: Statistik Austria, ISIS-Datenbank; BMBWK; eigene Berechnungen

TABELLE 7-8a:

Technische Diplomstudien* von erstzugelassenen in- und ausländischen ordentlichen Studierenden an österreichischen Universitäten, 1995/96 – 2004/05

Studienrichtung	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05
Architektur	1.019	832	800	790	827	832	742	840	903	887
Bauingenieurwesen	513	403	350	355	349	341	307	338	339	361
Wi. Ing. Bauwesen	93	56	61	53	63	67	56	69	49	54
Vermessung und Geoinformation**	52	58	42	41	34	36	51	59	45	56
Raumplanung und Raumordnung	69	65	59	78	58	55	47	45	51	72
Zwischensumme	**1.746**	**1.414**	**1.312**	**1.317**	**1.331**	**1.331**	**1.203**	**1.351**	**1.387**	**1.430**
Informatik	521	482	473	578	740	1.057	1.220	1.210	1.080	963
Telematik	174	145	130	155	226	270	215	184	158	126
Technische Mathematik	183	167	151	175	168	292	239	283	299	288
Technische Chemie	225	199	230	213	214	222	197	171	210	199
Wi. Ing. Technische Chemie	22	11	12	12	13	23	23	17	12	17
Technische Physik	216	193	205	199	227	250	206	248	250	269
Verfahrenstechnik	121	92	59	72	70	66	64	54	67	79
Elektrotechnik	503	421	390	405	375	352	312	337	386	400
Mechatronik	75	106	78	85	104	127	69	93	93	82
Maschinenbau	208	209	195	223	236	235	230	314	353	391
Wi. Ing. Maschinenbau	245	238	213	184	218	210	218	266	285	279
Zwischensumme	**2.493**	**2.263**	**2.136**	**2.301**	**2.591**	**3.104**	**2.993**	**3.177**	**3.193**	**3.093**
Gesamt	**4.239**	**3.677**	**3.448**	**3.618**	**3.922**	**4.435**	**4.196**	**4.528**	**4.580**	**4.523**

* Winter- und Sommersemester; 2004/05 enthält Sommersemesterwert des Vorjahres

** bis 1999/2000 „Vermessungswesen“

Quelle: Statistik Austria, Hochschulstatistik, ISIS-Datenbank

TABELLE 7-8b:

<u>Naturwissenschaftliche</u> Diplomstudien* (ohne Lehramt) von erstzugelassenen in- und ausländischen ordentlichen Studierenden an österreichischen Universitäten, 1995/96 – 2004/05

Studienrichtung	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05 **
Chemie	160	193	149	174	205	163	154	160	163	157
Physik	128	124	123	160	178	169	143	179	177	184
Mathematik	82	87	77	112	122	118	77	113	117	111
Astronomie	70	70	63	83	87	66	38	45	56	54
Meteorologie und Geophysik	53	54	40	83	69	59	51	67	72	58
Biologie	733	852	732	808	832	782	711	800	768	794
Molekulare Biologie	0	0	0	0	0	56	103	114	143	191
Geographie	163	138	158	159	218	175	203	241	207	240
Erdwissenschaften	56	52	34	74	65	45	43	67	62	70
Ernährungswissenschaften	149	186	202	224	279	254	252	277	251	273
Gesamt	1.594	1.756	1.578	1.877	2.055	1.887	1.775	2.063	2.016	2.132

* Winter- und Sommersemester;

** 2004/05 enthält Sommersemesterwert des Vorjahres

Quelle: Statistik Austria, Hochschulstatistik, ISIS-Datenbank

TABELLE 7-8c:

Naturwissenschaftliche Lehramtsdiplomstudien* von erstzugelassenen in- und ausländischen ordentlichen Studierenden an österreichischen Universitäten, 1995/96 – 2004/05

Studienrichtung	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05
Chemie	25	16	17	33	18	17	15	19	15	31
Physik	30	42	22	30	33	22	12	14	24	23
Mathematik	190	156	137	157	195	172	106	127	173	162
Biologie und Umweltkunde	113	66	96	100	104	67	56	50	55	48
Geographie und Wirtschaftskunde	66	32	51	55	44	71	67	47	49	36
Gesamt	424	312	323	375	394	349	256	257	316	300

* Winter- und Sommersemester; 2004/05 enthält Sommersemesterwert des Vorjahres

Quelle: Statistik Austria, Hochschulstatistik, ISIS-Datenbank

TABELLE 7-8d:

Diplomstudien* von erstzugelassenen in- und ausländischen ordentlichen Studierenden an der Universität für Bodenkultur, 1995/96 – 2004/05

Studienrichtung	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05
Landwirtschaft	114	151	113	112	105	103	133	126	175	180
Forst- und Holzwirtschaft	59	56	46	59	73	70	65	66	104	196
Kulturtechnik und Wasserwirtschaft	175	144	115	123	97	84	91	118	128	137
Lebensmittel und Biotechnologie	108	106	78	95	120	124	140	151	203	177
Landschaftsplanung und Landschafts-pflege	137	112	93	94	118	76	107	141	174	149
Gesamt	593	569	445	483	513	457	536	602	784	839

* Winter- und Sommersemester; 2004/05 enthält Sommersemesterwert des Vorjahres

Quelle: Statistik Austria, Hochschulstatistik, ISIS-Datenbank

TABELLE 7-8e:

Diplomstudien* von erstzugelassenen in- und ausländischen ordentlichen Studierenden an der Universität für Montanistik, 1995/96 – 2004/05

Studienrichtung	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05
Bergwesen	9	7	10	12	10	8	5	14	26	26
Montanmaschinenwesen	5	6	13	14	14	16	12	10	16	26
Gesteinshüttenwesen	9	8	4	18	17	16	5	8	0	0
Markscheidewesen	1	2	1	5	4	4	5	4	0	0
Hüttenwesen	17	16	14	16	-	-	-	-	-	-
Metallurgie (früher Hüttenwesen)	-	-	-	-	20	33	22	30	20	19
Erdölwesen	14	28	30	26	38	0	0	0	0	0
Petroleum Engineering	6	13	24	23	38	28	39	31	39	43
Werkstoffwissenschaften	27	20	21	34	39	21	35	30	31	24
Kunststofftechnik	20	14	29	26	35	21	39	20	28	26
Industrieller Umweltschutz, Entsorgung, Recycling	79	50	46	45	47	42	43	36	46	44
Angewandte Geowissenschaften	12	19	17	16	17	8	30	29	31	44
Gesamt	199	183	209	235	279	197	235	212	237	214

* Winter- und Sommersemester; 2004/05 enthält Sommersemesterwert des Vorjahres

Quelle: Statistik Austria, Hochschulstatistik, ISIS-Datenbank

TABELLE 7-9:

Erstabschlüsse in ausgewählten technischen Universitätsdiplomstudien im Zeitvergleich, ab 2004/05 Vorausschätzungen*

Studienrichtung	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	*04/05*	*05/06*	*06/07*	*07/08*	*08/09*	*09/10*	*10/11*
Architektur	308	345	413	438	439	516	632	567	548	569	*474*	*496*	*499*	*445*	*504*	*542*	*532*
Informatik/ Telematik	275	281	363	404	281	296	295	338	412	565	*440*	*580*	*796*	*861*	*836*	*743*	*653*
Technische Naturwissenschaften (inkl. Wirt.ing.wesen Technische Chemie)	436	419	408	392	327	324	284	264	301	282	*359*	*373*	*472*	*399*	*431*	*463*	*464*
Elektrotechnik	299	298	386	272	220	246	275	200	251	207	*243*	*225*	*211*	*187*	*202*	*232*	*240*
Maschinenbau / Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau	272	349	392	286	232	257	320	229	237	227	*244*	*272*	*267*	*269*	*348*	*383*	*402*

* anhand der Studienanfänger/innenzahlen, einer Erfolgsquote von 60 Prozent und Studiendauer von sieben Jahren)

Quelle: Statistik Austria, Hochschulstatistik; eigene Berechnungen

ANHANG: ÜBERSICHTSTABELLEN

TABELLE A-1a:

Bildungsspezifische Verteilung der Erwerbspersonen nach Wirtschaftsabschnitten, 2001, Spaltenprozente

	Branche	Pflicht-schule	Lehre	BMS	BHS	AHS	Kolleg, Abiturien-tenlehrgang	Berufs- u. lehrer-bildende Akademie	Universität, Hochschule	Fachhoch-schule	gesamt
A+B	Land- und Forstwirtschaft u.a.	5,3	3,6	7,1	1,5	1,0	0,6	0,5	0,5	0,5	3,9
C	Bergbau u. Gewinn. v. Steinen u. Erden	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2
D	**Sachgütererzeugung**	**20,6**	**23,8**	**11,7**	**19,5**	**9,4**	**14,9**	**1,2**	**9,3**	**23,8**	**18,7**
E	Energie- u. Wasserversorgung	0,5	1,3	0,6	1,3	0,4	0,7	0,0	0,6	0,7	0,9
F	Bauwesen	9,0	11,3	3,9	5,8	2,5	4,7	0,3	1,6	4,8	7,9
G	Handel; Rep. v. Kfz. u. Gebrauchsgütern	16,4	21,2	14,3	13,9	14,1	13,0	1,5	8,3	13,3	16,7
H	Beherbergungs- und Gaststättenwesen	10,3	6,1	5,8	3,8	5,5	7,0	0,9	1,7	5,8	6,3
P	Private Haushalte	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2
I	Verkehr u. Nachrichtenübermittlung	6,5	8,5	4,5	6,3	7,8	7,3	0,6	2,5	6,5	6,7
J	Kredit- u Versicherungswesen	1,8	2,1	5,6	8,9	7,7	8,0	0,4	4,1	3,5	3,4
K	Realitätenwesen, Unternehmensdienstleistungen	9,0	5,8	7,8	15,9	14,3	17,1	1,8	18,6	21,8	9,0
L	Öffentliche Verwaltung, SV	3,9	6,0	8,5	7,6	11,2	5,2	4,5	7,5	3,3	6,3
M	Unterrichtswesen	3,1	1,7	4,9	5,9	6,2	9,7	67,7	20,3	5,0	6,1
N	Gesundheits-, Veterinär- u. Sozialwesen	6,6	3,8	20,4	4,5	10,4	6,1	18,1	16,2	5,0	8,3
O	Erbringung von sonstigen öffentlichen u. pers. Dienstleistungen	4,7	4,4	3,9	4,0	7,9	4,6	2,2	7,6	4,0	4,7
Q	Exterritoriale Organisationen	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	0,2	0,0	0,4	0,3	0,1
	Erstmals Arbeit suchend	1,6	0,1	0,4	0,8	1,1	0,6	0,2	0,8	1,5	0,7
	gesamt %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	gesamt abs.	921.219	1.612.872	522.297	297.587	193.137	27.164	99.844	304.597	8.044	3.986.761

Quelle: Statistik Austria, VZ, eigene Berechnungen

TABELLE A-1b:

Studienfachrichtungsspezifische Verteilung der Erwerbspersonen mit Hochschulabschluss nach Wirtschaftsabschnitten, 2001, in %

Wirtschaftsabschnitt (ÖNACE)	Recht	Wirtschafts- u. Sozialw.	Medizin	Phil. Fak., Gewi. o.n.B	Phil.-humanwiss. Stud.	Histor.-kulturkundl. Stud.	Philol.-kulturkundl. Stud.	Übers. u. Dolm.	(Tech.) Naturwiss.	Pharmazie	Sport	Ing. wiss.	Montanistik	Bodenkultur	Vet. med.	Kunst
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei und Fischzucht	0,3	0,4	0,1	0,2	0,3	0,3	0,2	0,5	0,3	0,1	0,4	0,2	0,2	8,4	0,8	0,2
Bergbau u. Gewinnung von Steinen u. Erden	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	0,1	3,8	0,1	0,0	0,0
Sachgütererzeugung	**3,5**	**13,0**	**0,6**	**5,5**	**5,1**	**4,8**	**4,5**	**12,0**	**13,4**	**3,6**	**4,4**	**22,6**	**44,4**	**10,6**	**3,6**	**4,3**
Energie- u. Wasservers.	0,7	0,8	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,5	0,4	0,0	0,1	1,7	1,3	0,8	0,0	0,1
Bauwesen	0,9	1,7	0,1	1,0	0,7	0,7	0,6	1,8	0,9	0,1	1,0	5,2	5,5	3,4	0,4	1,1
Handel; Rep. v. Kfz. u. Gebrauchsgütern	4,0	14,3	1,0	6,6	5,5	6,3	5,5	11,7	6,4	80,4	6,5	8,1	7,5	9,1	4,9	4,8
Beherb.- u. Gaststättenw.	1,2	2,4	0,5	2,6	2,1	2,2	2,0	2,5	1,4	0,4	3,5	1,3	0,9	1,7	0,9	2,2
Private Haushalte	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Verkehr u. Nachr.überm.	2,3	4,6	0,2	3,6	2,3	2,6	2,2	5,3	1,7	0,3	2,0	3,7	1,5	2,2	0,6	1,4
Kredit- u Versich.wesen	9,7	12,4	0,2	0,9	1,9	1,9	1,2	3,7	2,4	0,2	1,1	1,6	0,8	1,3	0,4	0,8
Realitätenwesen, Untern.D.	30,7	26,8	1,3	12,4	12,4	12,2	7,9	26,5	17,2	2,6	6,5	35,2	17,6	23,2	5,9	13,3
Öffentl. Verwaltung, SV	31,0	4,1	4,3	4,7	7,1	7,0	2,4	4,4	4,5	1,0	1,8	5,6	3,1	15,1	8,1	1,7
Unterrichtswesen	5,1	9,7	3,0	41,7	22,1	35,7	61,2	13,2	41,6	3,6	48,6	9,3	9,4	11,7	9,4	36,9
Ges.-, Vet.- u. Sozialw.	3,0	3,5	86,7	10,2	27,2	5,1	4,1	6,3	4,7	6,7	9,0	2,0	1,3	2,9	62,1	4,1
Erbringung v. sonst. öffentl. u. pers. Dienstl.	6,6	4,8	1,0	8,6	11,4	19,8	6,4	7,9	3,8	0,7	14,3	2,5	1,5	8,4	1,5	27,9
Exterritoriale Org.	0,3	0,5	0,0	0,5	0,5	0,4	0,7	3,0	0,4	0,0	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2
Erstmals Arbeit suchend	0,9	0,9	0,8	1,4	1,2	0,9	0,8	0,6	0,7	0,3	0,8	0,7	0,9	1,0	1,2	0,9
gesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Absolut	31.816	51.634	36.438	580	19.134	9.851	22.356	2.796	29.932	5.328	3.421	39.088	2.927	8.968	3.104	17.832

Quelle: Statistik Austria, VZ; eigene Berechnungen

TABELLE A-2a:

Erwerbspersonen (Lebensunterhaltskonzept*) nach formaler Bildung und Wirtschaftsabschnitten, 1991

Wirtschaftsabschnitt (ÖNACE)	Pflichtschule	Lehre	BMS	BHS**	AHS	Berufs- u. lehrerbildende Akademie	Universität, (Fach) Hochschule	gesamt
Land- und Forstwirtschaft	96.585	71.137	40.307	3.231	1.596	165	1.180	214.201
Fischerei und Fischzucht	95	129	22	8	13	1	5	273
Bergbau u. Gewinnung v. Steinen u. Erden	4.065	6.943	1.348	491	178	8	418	13.451
Sachgütererzeugung	**306.353**	**429.635**	**78.165**	**50.167**	**18.954**	**565**	**21.377**	**905.216**
Energie- u. Wasserversorgung	6.410	22.923	4.761	3.903	767	10	1.393	40.167
Bauwesen	106.046	152.366	19.154	13.511	3.513	116	3.366	298.072
Handel; Rep. v. Kfz. u. Gebrauchsgütern	152.424	292.172	67.062	26.888	19.819	598	15.331	574.294
Beherbergungs- und Gaststättenwesen	96.040	86.767	28.316	6.154	7.103	313	2.023	226.716
Verkehr u. Nachrichtenübermittlung	71.967	130.646	22.370	10.699	12.674	210	2.861	251.427
Kredit- u Versicherungswesen	16.015	30.210	32.952	21.212	15.976	169	8.396	124.930
Realitätenwesen, Unternehmensdienstleistungen	47.560	43.402	27.756	21.392	13.402	512	26.760	180.784
Öffentliche Verwaltung, SV	55.852	108.925	46.780	18.631	25.581	3.168	19.368	278.305
Unterrichtswesen	19.795	15.795	24.782	17.277	11.653	53.084	46.024	188.410
Gesundheits-, Veterinär- u. Sozialwesen	57.345	43.471	66.923	5.639	14.817	4.942	32.881	226.018
Erbringung von sonstigen öffentlichen u. persönlichen Dienstleistungen	40.002	55.137	17.110	6.998	10.370	930	15.799	146.346
Private Haushalte	6.856	2.349	1.526	230	382	23	67	11.433
Exterritoriale Organisationen	743	678	486	393	853	26	1.060	4.239
Erstmals Arbeit suchend	0	0	0	0	0	0	0	0
gesamt abs.	1,084.153	1,492.685	479.820	206.824	157.651	64.840	198.309	3,684.282

* ohne geringfügig Erwerbstätige

** inkl. Kolleg, Abiturientenlehrgang

Quelle: Statistik Austria, VZ 1991

TABELLE A-2b:

Erwerbspersonen (Lebensunterhaltskonzept*) nach formaler Bildung und Wirtschaftsabschnitten, 2001

Wirtschaftsabschnitt (ÖNACE)	Pflichtschule	Lehre	BMS	BHS**	AHS	Berufs- u. lehrerbildende Akademie	Universität, (Fach) Hochschule	gesamt
Land- und Forstwirtschaft	46.888	57.849	36.404	4.495	1.811	444	1.515	149.406
Fischerei und Fischzucht	41	54	24	3	5	0	7	134
Bergbau u. Gewinnung v. Steinen u. Erden	2.214	5.425	794	482	159	11	347	9.432
Sachgütererzeugung	186.525	380.224	59.781	61.082	17.123	1.169	29.806	735.710
Energie- u. Wasserversorgung	4.119	20.154	3.105	4.100	703	42	1.728	33.951
Bauwesen	81.628	179.962	19.372	18.206	4.336	292	5.097	308.893
Handel; Rep. v. Kfz. u. Gebrauchsgütern	143.801	331.498	71.115	42.980	23.862	1.330	25.055	639.641
Beherbergungs- und Gaststättenwesen	90.302	94.573	29.214	12.382	9.236	784	5.248	241.739
Verkehr u. Nachrichtenübermittlung	57.805	136.204	23.187	20.282	14.400	547	7.748	260.173
Kredit- u Versicherungswesen	15.526	32.218	28.805	28.350	14.298	414	12.683	132.294
Realitätenwesen, Unternehmensdienstleistungen	77.490	89.811	38.662	49.628	24.285	1.675	56.426	337.977
Öffentliche Verwaltung, SV	35.412	95.684	44.179	23.768	21.382	4.506	22.796	247.727
Unterrichtswesen	26.685	26.609	24.988	18.957	9.128	67.062	60.318	233.747
Gesundheits-, Veterinär- u. Sozialwesen	57.364	57.995	104.313	14.130	18.180	17.670	48.250	317.902
Erbringung von sonstigen öffentlichen u. persönlichen Dienstleistungen	41.076	67.802	19.412	12.252	13.290	2.019	22.113	177.964
Private Haushalte	2.125	1.272	541	183	187	22	79	4.409
Exterritoriale Organisationen	453	454	267	345	492	28	1.096	3.135
Erstmals Arbeit suchend	14.712	2.073	2.223	2.494	2.189	181	2.629	26.501
gesamt abs.	884.166	1,579.861	506.386	314.119	175.066	98.196	302.941	3,860.735

* ohne geringfügig Erwerbstätige

** inkl. Kolleg, Abiturientenlehrgang

Quelle: Statistik Austria, VZ 2001

TABELLE A-3:

Erstmalig aufgenommene Studierende in Fachhochschulstudiengängen in den Bereichen Technik und Medien*, Wintersemester 1995/96 – 2004/05

Studiengang/Fachbereichsgruppe	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05
Bauingenieurwesen / Hochbau Spittal / Drau						18	21	17	12	1
Bauingenieurwesen / Projektmanagement (Bauwesen) Spittal / Drau	40	40	38	37	39	40	34	21	30	53
Bauplanung / Baumanagement Graz	55	48	53	56	56	54	54	69	122	61
Bauingenieurwesen / Baumanagement Wien		52	56	59	70	65	47	47	67	65
Facility Management Kufstein				39	39	44	36	32	30	52
Gebäudetechnik Pinkafeld	40	31	33	62	52	40	47	39	28	1
Holztechnik / Holzwirtschaft Kuchl	29	32	36	31	28	33	34	35	24	21
Bau, Holz, Gebäude	**164**	**203**	**216**	**284**	**284**	**294**	**273**	**260**	**313**	**254**
Elektronik Villach (früher: Spittal / Drau)	25	61	46	37	52	52	64	42	40	27
Mechatronik / Wirtschaft Wels				49	58	58	55	54	57	61
Industrielle Elektronik Kapfenberg	39	38	24	34	35	31	35	29	21	25
Elektronik / Wirtschaft Wien (2004/05 Elektronik & Wirtschaft)					65	67	50	65	79	111
Elektronik Wien	94	100	116	116	131	119	123	90	72	74
Elektronische Informationsdienste (berufsbegleitend) Wien							64			
Elektronische Informationsdienste Wien						55	56	59	41	
Elektronik	**158**	**199**	**186**	**236**	**341**	**382**	**447**	**339**	**310**	**298**
Geoinformation Villach						19	21	13	21	15
Medizinische Informationstechnik Klagenfurt						39	46	43	31	39
Telematik / Netzwerktechnik Klagenfurt			36	43	56	53	55	38	26	24
Logistik Wr. Neustadt							29	18	14	
SimCom St. Pölten							45	20	15	

Computer- / Mediensicherheit Hagenberg						17	18	18	69	35
Engineering / computer-based Lernen Hagenberg							18	17	17	18
Hardware / Software Engineering Hagenberg						54	53	41	46	27
Industrielle Informatik Wels							29	16	15	
Medientechnik / -design Hagenberg		50	54	54	54	72	72	74	204	76
Software-Engineering / Business u. Finanz Hagenberg						18	18	16	15	
Software-Engineering für Medizin Hagenberg					18	18	18	15	15	
Software-Engineering Hagenberg	46	57	57	58	56	73	73	72	39	101
Telekommunikationstechnik / -systeme Salzburg	82	68	66	54	84	84	99	82	91	83
Digitales Fernsehen / interaktive Dienste Salzburg							30	35	45	51
Informationsmanagement Graz				34	45	73	110	104	61	60
Informationstechnologien / IT-Marketing Graz						39	42	45	35	43
Internettechnik / -management Kapfenberg							45	42	41	62
Luftfahrt / Aviation Graz							40	40	37	40
iTEC Dornbirn						55	54	39	44	
Projektmanagement / Informationstechnik Wien							94	96	93	96
Industrial Design Graz	18	15	18	19	18	18	18	18	18	18
Informations-Design Graz					34	34	48	47	48	48
Informations- und Kommunikationstechnologie	**146**	**190**	**231**	**262**	**365**	**666**	**1.075**	**949**	**1.040**	**836**
Präzisions-, System- u. InfoTech. Wr.Neustadt	64	79	114	88	139	174	144	116	128	3
Produktions- / Prozessdesign Wr. Neustadt							16	13		
Automatisierte Anlagen / Prozesstechnik Wels (Automatisierungstechnik)	113	115	101	81	81	94	71	66	58	66
Produktion und Management Steyr	48	60	52	91	92	84	90	88	61	61
Automatisierungstechnik Graz		40	42	43	43	41	38	38	33	41

Fahrzeugtechnik Graz		53	57	62	54	55	58	54	71	72
Schienenfahrzeugtechnik Graz					10	10	8	7		
Verfahrens- und Umwelttechnik Innsbruck				38	37	39	38	34	59	64
Fertigungsautomatisierung Dornbirn	35	21	32							
Technisches Produktionsmanagement Dornbirn				35	45	33	43	30	26	
Produktions- / Automatisierungstechnik Wien		27	31	29	29	28	32	25	2	-
Produkttechnologie / Wirtschaft Wien					59	44	41	65	87	2
Produktions- /Automatisierungstechnik	**260**	**395**	**429**	**467**	**589**	**602**	**579**	**536**	**525**	**309**
Infrastrukturwirtschaft Kapfenberg				36	35	43	42	42	39	34
Technisches Projekt- / Prozessmanagement Wien					70	74	54	38	32	18
Industriewirtschaft Kapfenberg	55	52	51	39	40	46	48	45	40	42
Technisch-wirtschaftliche Kombination	**55**	**52**	**51**	**75**	**145**	**163**	**144**	**125**	**111**	**94**
Energie- und Umweltmanagement Pinkafeld							48	47	35	89
Bio- / Umwelttechnik Wels							49	47	44	38
Bio- / Umwelttechnik	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**97**	**94**	**79**	**127**
Informationsberufe Eisenstadt			35	60	70	80	65	60	36	33
Telekommunikation und Medien St. Pölten		66	86	100	132	116	117	128	87	94
MultiMediaArt Salzburg		59	67	53	53	55	55	55	55	53
InterMedia Dornbirn		47	50	50	55	55	67	57	66	-
Medien	**0**	**172**	**238**	**203**	**240**	**226**	**304**	**300**	**244**	**180**

* die Zuordnung für jene Studiengänge, deren Zuordnung sich im Zeitverlauf verändert hat, wurde im Sinne der derzeitigen Zuordnung rückwirkend angepasst

Quelle: Statistik Austria; Fachhochschulrat; eigene Berechnungen

TABELLE A-4:

Jährliche Abschlüsse in FH-Technik- oder Medienstudien differenziert nach Fachbereichsgruppen*, jeweils Wintersemester, im Zeitvergleich

Fachhochschul-Studiengang	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04
Bauingenieurwesen / Hochbau Spittal / Drau								16
Bauingenieurwesen / Projektmanagement Spittal / Drau			33	32	22	30	29	33
Bauplanung / Baumanagement Graz			41	40	42	33	47	42
Bauingenieurwesen / Baumanagement Wien			24	24	38	61	56	109
Facility Management Kufstein					33	32	33	36
Gebäudetechnik Pinkafeld		27	34	30	30	44	42	32
Holztechnik / Holzwirtschaft Kuchl			28	30	27	28	25	24
Bau-, Holz- und Gebäudetechnik	***0***	***27***	***160***	***156***	***192***	***228***	***232***	***292***
Energie- und Umweltmanagement Pinkafeld								
Bio- / Umwelttechnik Wels								
Bio- / Umwelttechnik	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***
Elektronik Villach (früher: Spittal / Drau)			16	34	24	25	37	33
Mechatronik / Wirtschaft Wels					40	40	39	38
Industrielle Elektronik Kapfenberg			21	18	19	17	20	18
Elektronik / Wirtschaft Wien						46	31	35
Elektronik Wien	27	55	77	78	83	93	82	147
Elektronische Informationsdienste (berufsbegleitend) Wien								
Elektronische Informationsdienste Wien							22	27
Elektronik	***27***	***55***	***114***	***130***	***166***	***221***	***231***	***298***
Geoinformation Villach								15
Medizinische Informationstechnik Klagenfurt								27

Telematik / Netzwerktechnik Klagenfurt					22	22	19	26
Logistik Wr. Neustadt								
SimCom St. Pölten								
Computer- / Mediensicherheit Hagenberg (inkl. Bakkalaureat)								29
Engineering / computer-based Lernen Hagenberg								
Hardware / Software Engineering Hagenberg								41
Industrielle Informatik Wels								
Medientechnik / -design Hagenberg (inkl. Bakkalaureat)				45	45	46	46	120
Software-Engineering / Business u. Finanz Hagenberg								13
Software-Engineering für Medizin Hagenberg							13	14
Software-Engineering Hagenberg	20	26	31	46	36	46	50	57
Telekommunikationstechnik/-systeme Salzburg		23	35	55	54	43	65	47
Informationsmanagement Graz						24	30	51
Informationstechnologien / IT-Marketing Graz								
Internettechnik / -management Kapfenberg								
Luftfahrt / Aviation Graz								
iTEC Dornbirn								43
Projektmanagement / Informationstechnik Wien								
Industrial Design Graz			14	15	11	16	14	16
Informations-Design Graz							31	20
Informations- und Kommunikationstechnologie	***20***	***49***	***80***	***161***	***168***	***197***	***268***	***519***
Präzisions-, System- u. Informationstechnik Wiener Neustadt		36	47	53	68	53	65	131
Produktions- / Prozessdesign Wiener. Neustadt								

Automatisierte Anlagen / Prozesstechnik Wels	37	65	83	67	82	62	47	76
Produktion und Management Steyr			38	37	36	67	58	64
Automatisierungstechnik Graz				26	36	32	35	36
Fahrzeugtechnik Graz				38	36	42	26	34
Schienenfahrzeugtechnik Graz							6	4
Verfahrens- und Umwelttechnik Innsbruck						31	28	31
Technisches Produktionsmanagement Dornbirn (früher: Fertigungsautomatisierung)		21	20	15	21	15	25	15
Produktions- / Automatisierungstechnik Wien				26	29	27	29	27
Produkttechnologie / Wirtschaft Wien						44	33	
Produktions-/Automatisierungstechnik	***37***	***122***	***188***	***262***	***308***	***373***	***352***	***418***
Infrastrukturwirtschaft Kapfenberg						18	30	34
Technisches Projekt- / Prozessmanagement Wien						55	55	84
Industriewirtschaft Kapfenberg			32	49	46	29	26	44
Technisch-wirtschaftliche Kombination	***0***	***0***	***32***	***49***	***46***	***102***	***111***	***162***
Telekommunikation und Medien St. Pölten				50	68	78	110	88
Digitales Fernsehen / interaktive Dienste Salzburg								
MultiMediaArt Salzburg				54	58	45	43	31
InterMedia Dornbirn				40	33	50	38	60
Informationsberufe Eisenstadt					28	54	56	75
Medien	***0***	***0***	***0***	***144***	***187***	**227**	**247**	**254**

* die Zuordnung für jene Studiengänge, deren Zuordnung sich im Zeitverlauf verändert hat, wurde im Sinne der derzeitigen Zuordnung rückwirkend angepasst

Quelle: ISIS-Datenbank; FHR; eigene Berechnungen

LITERATUR

AMS: Kurzinformation Akademikerarbeitslosigkeit Ende März 2006, Stand der Daten 3.4. 2006; in: AMS-Arbeitsmarktdaten: Jahresdaten und Zeitreihen.

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur: Universitätsbericht 2005, Band 1 und 2, Wien, 2005.

Bologna Working Group on Qualifications Frameworks: A Framework for Qualifications of the European Higher Education Area. Published by the Ministry of Science, Technology and Innovation, Copenhagen, Februar 2005.

European Commission: Detailed Analysis of progress towards the Lisbon objectives in education and training – 2006 Report – Analysis based on indicators and benchmarks, Annex, 2006.

Europäische Gemeinschaften/Eurostat: „Science and Technology in Europe. Statistical Pocketbook. Data 1993-2003“, Luxemburg, 2005.

Frank, Simona: FuE-Personal, in: Statistik kurz gefasst, Wissenschaft und Technologie 7/2006, Eurostat (Hg.), 2006.

Huber, Peter / Huemer, Ulrike / Kratena, Kurt / Mahringer, Helmut: Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2010. Berufliche und sektorale Veränderungen bis 2010, Studie des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung (WIFO) im Auftrag des Arbeitsmarktservice Österreich, Wien, April 2006.

IV-Industriellenvereinigung: Leading Competence Units. Knotenpunkte der österreichischen Wirtschaft. Wien, Mai 2006.

Jahr, Volker / Schomburg, Harald / Teichler, Ulrich: Internationale Mobilität von Absolventen/innen europäischer Hochschulen. Wissenschaftliches Zentrum für Berufs- und Hochschulforschung der Universität Kassel (=Werkstattberichte – Band 61), Kassel 2002.

Mahroum, Sami: “Brain Gain Brain Drain, an international overview”, Backgroundpaper for the Austrian Ministry for Transport, Innovation and Technology (bmvit), Brain Gain - Brain Drain, Future Network Austria – United States, Alpbach Technology Dialogue, August 2003, www.braingain-instruments.nl/docs/Austria-SamiMahroum.pdf, 22.6.2006.

Messmann, Karl / Schiefer, Andreas: „Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) im Unternehmenssektor 2002“, in: Statistische Nachrichten 6/2005, Statistik Austria, 2005.

OECD: Bildung auf einen Blick – OECD-Indikatoren 2005, Paris, 2005.

OECD: Bildung auf einen Blick – OECD-Indikatoren 2006, Paris, 2006.

Schneeberger, Arthur: Österreichs Quote hochqualifizierter Beschäftigter im internationalen Benchmarking – Ein Zähl-, Image- oder ein Substanzproblem?, in: Wirtschaftspolitische Blätter, hrsgg. von der Wirtschaftskammer Österreich, 48. Jg., 4, 2001, S. 469 – 478.

Schneeberger, Arthur: Über die Unterschiedlichkeit beruflicher Bildung in Europa und „Übersetzungshilfen“ zur Förderung von Ausbildungs- und Arbeitsmarktmobilität, in: ibw-Mitteilungen, 1. Quartal 2006, S. 1 – 21.

Schneeberger, Arthur / Petanovitsch, Alexander: Innovation und Hochschulbildung. Chancen und Herausforderungen einer technisch-naturwissenschaftlichen Qualifizierungsoffensive für Österreich (=ibw-Bildung & Wirtschaft Nr. 29), Wien, 2004.

Schneeberger, Arthur / Petanovitsch, Alexander: Geschlechtsspezifische Aspekte des Zugangs zu technisch-naturwissenschaftlichen Bildungsgängen und Berufen. International vergleichende Analyse (=ibw-Bildung & Wirtschaft Nr. 28), Wien, 2004.

Simona, Frank: FuE-Personal, in: Eurostat (Hg.), Statistik kurz gefasst 7/2006.

Statistik Austria: Hochschulstatistik, verschiedene Jahrgänge.

Statistik Austria: Volkszählung 2001, ISIS-Datenbank.

Statistik Austria: Volkszählung. Bildungsstand der Bevölkerung, Wien, 2005.

Statistik Austria: Statistisches Jahrbuch 2006, Wien, 2006.

Statistik Austria: http://www.stat.at/fachbereich_forschung/fue_tabellen1.pdf; Abfrage vom 4.9.2006

Wilen, Håkan: Was kennzeichnet Europas hochqualifizierte Humanressourcen? in: Eurostat (Hrsg.): Statistik kurz gefasst, 8/2006.

Wilen, Håkan: Überalterung der Erwerbsbevölkerung – Wie alt sind Europas Humanressourcen in Wissenschaft und Technik? in: Eurostat (Hrsg.): Statistik kurz gefasst, 11/2006.