

VDI

Technologiezentrum

Neue Berufsprofile

Übersichtsstudie



Waldemar Baron, Christoph Glauner, Axel Zweck

Im Auftrag des

VDI



Zukünftige Technologien Consulting

Neue Berufsprofile

Früherkennung, Strukturen und Bedarf

Waldemar Baron

Christoph Glauner

Axel Zweck

Herausgeber:
Zukünftige Technologien Consulting
der VDI Technologiezentrum GmbH
Airport City
VDI-Platz 1
40468 Düsseldorf

im Auftrag des VDI e. V.

Diese Publikation entstand im Rahmen des Vorhabens „Themenmonitoring für den VDI“ der Abteilung Zukünftige Technologien Consulting der VDI Technologiezentrum GmbH im Auftrag des VDI e. V.

Projektleitung: Dr. Dr. Axel Zweck

Durchführung: Dr. Waldemar Baron
Christoph Glauner

Kontakt: Dr. Waldemar Baron (baron@vdi.de)

Dank gilt einer Vielzahl von Experten, die wertvolle Beiträge und Anregungen geliefert haben.

Zukünftige Technologien Nr. 82
Düsseldorf, im November 2009
ISSN 1436-5928

Für den Inhalt zeichnen die Autoren verantwortlich. Die geäußerten Auffassungen stimmen nicht unbedingt mit der Meinung des VDI e. V. überein.

Außerhalb der mit dem Auftraggeber vertraglich vereinbarten Nutzungsrechte sind alle Rechte vorbehalten, auch die des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen photomechanischen Wiedergabe (Photokopie, Mikrokopie) und das der Übersetzung.

Titelbild: Medizinische Laseranwendung im Dentallabor (Laservision, Bamberg)

Zukünftige Technologien Consulting (ZTC)
der VDI Technologiezentrum GmbH

Airport City
VDI-Platz 1
40468 Düsseldorf

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	7
2	PROBLEMSTELLUNG	11
	2.1 Sektoraler Strukturwandel und Übergang zur Wissensgesellschaft	11
	2.2 Fachkräftemangel und demographische Entwicklung	12
3	DUALE BERUFSAUSBILDUNG UND BERUFLICHE SCHULEN	15
	3.1 Situation	15
	3.2 Trends	19
	3.3 Aktivitäten	23
4	AKADEMISCHE AUSBILDUNG	27
	4.1 Situation	27
	4.2 Trends	31
	4.3 Aktivitäten	34
5	WEITERBILDUNG	37
	5.1 Situation	38
	5.2 Trends	44
	5.3 Aktivitäten	48
6	WEGE ZUR FRÜHERKENNUNG VON TECHNIK UND KOMPETENZ	51
	6.1 Erkennen von Trends in Technologie, Wirtschaft und Gesellschaft	51
	6.2 Identifikation neuer Qualifikationsanforderungen	56
7	QUALIFIKATIONSBEDARF IN AUSSICHTSREICHEN INNOVATIONSFELDERN	61
	7.1 Nanotechnologie	61
	7.2 Mikrosystemtechnik	64
	7.3 Optische Technologien	66
8	ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK	71
	LITERATURVERZEICHNIS	73

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

1.1: Die sechs Berufsbereiche im Rahmen der Klassifikation der Erwerbsberufe	8
1.2: Grundstruktur des Bildungswesens in Deutschland	9
2.1: Erwerbstätige nach Wirtschaftssektoren in Deutschland	11
2.2: Altersaufbau der Bevölkerung in Deutschland	14
3.1: Zahl der Schüler im jeweiligen 1. Schuljahrgang in 2006	16
3.2: Zahl neuer Ausbildungsverträge und Absolventen allgemeinbildender Schulen.....	17
3.3: Schulische Vorbildung der Auszubildenden 2006.....	17
3.4: Strukturelle Veränderung des Ausbildungsplatzangebotes von 1994 bis 2007	20
4.1: Gesamtzahl der Studierenden nach Fächergruppen im WS 2007/08	28
4.2: Studierende im ersten Fachsemester nach Fächergruppen	29
4.3: Hochschulabsolventen im Erststudium nach Fächergruppen	30
5.1: Teilnahmequote an beruflicher Weiterbildung	38
5.2: Hochrechnung des beruflichen Weiterbildungsvolumens.....	39
5.3: Teilnahme an informeller beruflicher Weiterbildung 2003	40
5.4: Formen lebenslangen Lernens im Erwachsenenalter 2003	40
5.5: Weiterbildungsangebot in Unternehmen in 2005.....	41
5.6: Teilnahmestunden an Lehrveranstaltungen 2005 nach Themenbereichen..	42
5.7: Systematische Analyse des Qualifikationsbedarfs in weiterbildenden Unternehmen	42
6.1: Allgemeines Schema zur Früherkennung	52
6.2: Forschungsnetz zur Früherkennung von Qualifikationserfordernissen, Bündelung der Ergebnisse und Transfer	57
6.3: Forschungsfelder zur Früherkennung von Qualifikationserfordernissen ...	58
7.1: Labor-Analysen im Bereich Nanobiotechnologie bei Novosom und Nanomaterialbearbeitung in Reinräumen von CarlZeiss	62
7.2: Fachlicher Weiterbildungsbedarf im Bereich „Charakterisierung und Analyse“ und Weiterbildungsbedarf bei methodischen und sozialen Kompetenzen gemäß ISW-Studie.....	63
7.3: Rangfolge der ausgebildeten Berufe in den befragten Unternehmen	63
7.4: Auszubildende der Mikrotechnologie am Ferdinand-Braun-Institut Berlin und Mikrotechnologin am Mikroskop, FBH.....	66
7.5: Wege zur Sicherung des Fachkräftebedarfs in den Optischen Technologien	67
7.6: Verteilung Ausbildungsberufe in KMU der Optischen Technologien.....	68

1 EINLEITUNG

Der tiefgreifende Strukturwandel in der deutschen Wirtschaft und die zunehmende Spezialisierung der Unternehmen führen zu dynamischen Veränderungen der Berufsprofile. Auf die sich teils mit großer Geschwindigkeit ändernden Anforderungen der Wirtschaft kann Ausbildung nicht für ein gesamtes Berufsleben reagieren. Umso wichtiger werden in modernen wissensbasierten Gesellschaften einerseits die Bereitschaft und die Fähigkeit zum lebenslangen Lernen und andererseits die Schaffung von Möglichkeiten für die Aneignung erforderlicher Qualifikationen durch öffentliche und private Aus- und Weiterbildung. In einem rohstoffarmen Land wie Deutschland gilt Kompetenz als eine der wichtigsten Voraussetzungen für den Erhalt und die Schaffung von Arbeitsplätzen.

Dynamische
Veränderung
der Berufsprofile

Der Begriff „Berufsprofile“ ist schillernd und hat unterschiedliche Facetten, die nicht immer klar abgegrenzt sind. Der vorliegende Statusbericht „Neue Berufsprofile“ des Vereins Deutscher Ingenieure e. V. (VDI) stellt an dieser Stelle Orientierungswissen bereit, in dem er die wesentlichen Aspekte darstellt und Trends sowie Aktivitäten aufzeigt.

Ziel:
Bereitstellung von
Orientierungswissen

Einen Einblick in die Komplexität bietet bereits die Begriffsvielfalt: Beruf, Berufstätigkeit, Berufsprofil, Berufsbild etc. Die amtliche Statistik versteht unter einem **Beruf** „[...] die auf Erwerb gerichteten, charakteristischen Kenntnisse und Fertigkeiten sowie Erfahrungen erfordernden und in einer typischen Kombination zusammenfließenden Arbeitsverrichtungen [...]“ (StBA 1992, 15). Vergleichbar definiert auch der Brockhaus: „Beruf, die Tätigkeit (Erwerbstätigkeit) des Einzelnen, die auf dem Zusammenwirken von Kenntnissen, Erfahrungen und Fertigkeiten beruht [...]“. Meyers Online-Lexikon definiert **Berufsbild** wie folgt: „Beschreibung der Elemente eines Berufs (Vorbildung, Ausbildung, Tätigkeiten, Aufstiegschancen, Weiterbildungsformen, Verdienstmöglichkeiten), besonders eines Ausbildungsberufs (Lerninhalte, Prüfungen usw.); Bestandteil jeder Ausbildungsordnung.“ Ein **Berufsprofil** beschreibt Qualifikationen und Kompetenzen, die zur Bewältigung der in den Arbeits- und Geschäftsprozessen anfallenden Aufgaben und Tätigkeiten erforderlich sind.¹ Da jedoch eine exakte Abgrenzung dieser Begriffe kaum möglich ist und auch in der Literatur kaum vollzogen wird, werden die drei Begriffe im Folgenden weitgehend synonym verwendet.

Beruf

Berufsbild

Berufsprofil

Deutlich relevanter ist hingegen die Differenzierung zwischen Ausbildungsberufen und Erwerbsberufen. Erstere beziehen sich auf die absolvierte Ausbildung (der erlernte Beruf im Rahmen einer beruflichen Ausbildung oder die an einer Hochschule studierte Fachrichtung), letztere hingegen beziehen sich auf den tatsächlich ausgeübten Beruf unabhängig vor der absolvierten Ausbildung. Mit der Qualifikation, die im Rahmen

Ausbildungsberuf
vs.
Erwerbsberuf

¹ Vgl. www.bibb.de; Stand: 22.11.2008.

einer Ausbildung erworben wurde, können beispielsweise häufig unterschiedliche Erwerbsberufe ausgeübt werden (Biersack/ Parmentier 2002).

Dieser Unterteilung folgend existieren auch zwei parallele Klassifizierungsansätze. Erwerbsberufe sind im Rahmen der Statistik, z. B. dem Mikrozensus, unterteilt in:

Gliederung der
Erwerbsberufe

- 6 Berufsbereiche (vgl. Abbildung 1.1),
- 33 Berufsabschnitte,
- 88 Berufsgruppen,
- 369 Berufsordnungen und
- 2.287 Berufsklassen.

Der Berufsbereich „Technische Berufe“ wird beispielsweise in die zwei Berufsabschnitte „Ingenieure², Chemiker, Physiker, Mathematiker“ sowie „Techniker und technische Sonderfachkräfte“ unterteilt.

Kriterium:
Artverwandtschaft
der Tätigkeit

Das Gliederungskriterium ist dabei die Artverwandtschaft der Tätigkeit unabhängig von der formalen Schul- und Berufsausbildung oder der Stellung im Beruf bzw. im Betrieb (BIBB 2008).³ Nach Pütz (2003) existieren derzeit ca. 25.000 Erwerbsberufe.

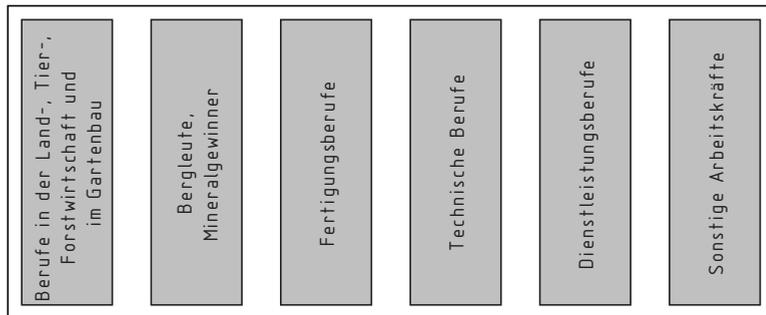


Abbildung 1.1: Die sechs Berufsbereiche im Rahmen der Klassifikation der Erwerbsberufe (Quelle: StAB 1992)

Die Gliederung der Ausbildungsberufe basiert hingegen auf dem deutschen Bildungssystem (vgl. Abbildung 1.2). Die für die berufliche Bildung relevanten Bereiche sind hervorgehoben: der berufliche Teil des Sekundarbereiches II⁴ (Duale Berufsausbildung und berufliche Schulen),

² Im Text wird nur die männliche Form (z. B. Ingenieur) verwendet. Dies dient jedoch lediglich der sprachlichen Vereinfachung und impliziert gleichermaßen die weibliche Form (Ingenieurin).

³ Die Klassifizierung des Statistischen Bundesamtes stammt jedoch aus dem Jahr 1992. Aktualisierungen derartiger Klassifizierungen werden aufgrund mangelnder Vergleichbarkeit der darauf beruhenden Statistiken nur selten durchgeführt.

⁴ Der Sekundarbereich gliedert sich in einen Sekundarbereich I und einen Sekundarbereich II, der Übergang erfolgt in der Regel nach der Erfüllung der allgemeinen Schulpflicht im Alter von 15 Jahren.

der tertiäre Bereich (Universität/Hochschule) sowie der quartäre Bereich (Weiterbildung). Folglich werden Ausbildungsberufe unterteilt in:

- Ausbildungsberufe (im engeren Sinne),
- Studienberufe sowie
- Weiterbildungsberufe und Spezialisierungen.

Ausbildungsberufe im engeren Sinne beziehen sich nur auf die berufliche Ausbildung im Rahmen des dualen Systems sowie in beruflichen Schulen. Derzeit existieren 349 anerkannte Ausbildungsberufe⁵ sowie ca. 120 Ausbildungen in Berufsfachschulen⁶.

Ausbildungsberufe

Unter Studienberufen werden Studiengänge und Hochschulberufe subsummiert. Derzeit existieren in Deutschland 8.950 grundständige Studienmöglichkeiten und 4.504 weiterführende Studienmöglichkeiten an 391 Hochschulen.⁷

Studienberufe

Zu den Weiterbildungsberufen zählen u. a. Techniker und Meister. Spezialisierungen beziehen sich z. B. auf Klavierschüler.

Weiterbildungsberufe

Diese Einteilung der Ausbildungsberufe dient im Folgenden auch zur Gliederung der Kapitel 3 bis 5.

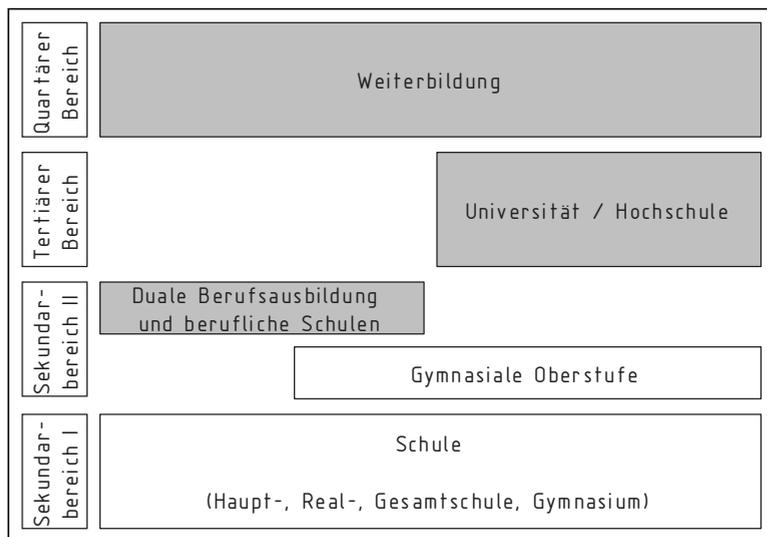


Abbildung 1.2: Grundstruktur des Bildungswesens in Deutschland (Quelle: stark vereinfacht nach KMK 2007)

Die Bundesagentur für Arbeit berücksichtigt die Unterteilung in Ausbildungsberufe, Weiterbildungsberufe sowie Studienberufe und ergänzt sie um Tätigkeiten mit unterschiedlichen Zugängen sowie Tätigkeiten ohne

⁵ <http://www2.bibb.de/tools/aab/aabberufeliste.php>; Stand: 22.11.2008.

⁶ <http://www.berufenet.de>; Stand: 22.11.2008.

⁷ <http://www.hochschulkompass.de>, <http://www.destatis.de>; Stand jeweils: 22.11.2008.

geregelte Ausbildung. Auf dieser Grundlage untergliedert die Bundesagentur für Arbeit 16 Berufsbereiche (z. B. Produktion, Fertigung), 123 Berufsfelder (z. B. Berufe im Bergbau) und schließlich ca. 3.300 aktuelle Berufe (z. B. Ingenieur – Geotechnik).⁸

Im Gegensatz zu den Erwerbsberufen sind die Ausbildungsberufe zudem stärker geregelt (bspw. durch Ausbildungsordnungen).

Freie Berufe:
u. a. Architekten
und Ingenieure

Kurz erwähnt sei noch der Begriff des Freien Berufes. Diese Berufe haben „auf der Grundlage besonderer beruflicher Qualifikation oder schöpferischer Begabung die persönliche, eigenverantwortliche und fachlich unabhängige Erbringung von Dienstleistungen höherer Art [...] zum Inhalt“ (§1 Abs. 2 PartGG). Freie Berufe unterliegen nicht der Gewerbeordnung. Die klassischen Berufsgruppen gemäß Einkommenssteuergesetz (so genannte Katalogberufe) sind Heilberufe (z. B. Ärzte und Apotheker), rechts-, wirtschafts- und steuerberatende Berufe (z. B. Steuerberater und Wirtschaftsprüfer), naturwissenschaftlich/technische Berufe (z. B. Architekten und Ingenieure) sowie informationsvermittelnde Berufe und Kulturberufe (z. B. Dolmetscher und Erzieher).⁹ Eine besondere Untergruppe der freien Berufe sind die kammerfähigen Freien Berufe, für die eine Pflichtmitgliedschaft in einer zuständigen Kammer gilt, bspw. für Ärzte, Rechtsanwälte, Architekten und beratende Ingenieure.

Inhalt der Studie

Im folgenden Kapitel 2 werden die veränderten Rahmenbedingungen auf der Nachfrage- und Angebotsseite dargestellt. Hierdurch wird die Relevanz des Themas „Neue Berufsprofile“ veranschaulicht. Anschließend greift die vorliegende Studie die drei wichtigsten Felder des Themas heraus: duale Berufsausbildung und berufliche Schulen (Kapitel 3), Hochschulausbildung (Kapitel 4) und Weiterbildung (Kapitel 5). Diese drei Kapitel untergliedern sich jeweils in die derzeitige Situation, die zu beobachtenden Trends sowie die Aktivitäten, welche für die Weiter-/ Neuentwicklung von Berufen von Relevanz sind. Dabei werden auch Themen mitberücksichtigt, die nur in Teilbereichen mit neuen Berufsprofilen zusammenhängen, in der öffentlichen Diskussion aber häufig mitgenannt werden – insbesondere der Fachkräftemangel. Ergänzend werden zwei spezielle Aspekte behandelt: Ansätze zur Früherkennung von Technik und Kompetenz (Kapitel 6) sowie der Qualifikationsbedarf in drei ausgewählten Hochtechnologiefeldern (Kapitel 7). Abgerundet wird die Studie durch eine Zusammenfassung inklusive eines Ausblicks (Kapitel 8).

Die Ausführungen fokussieren weitgehend auf die Bereiche, die für den Auftraggeber, den Verein Deutscher Ingenieure e.V. (VDI), von besonderem Interesse sind: technische und naturwissenschaftliche Berufe.

⁸ <http://www.berufenet.de>; Stand: 22.11.2008.

⁹ http://www.ifb.uni-erlangen.de/fs_freieberufe.htm; Stand: 22.11.2008.

2 PROBLEMSTELLUNG

Der Wandel in Wirtschaft und Gesellschaft führt seit jeher zu einer veränderten Nachfrage nach beruflichen Qualifikationen und zur Ausbildung neuer Berufsprofile, die sich mit Zeitverzug auch im System der Aus- und Weiterbildung widerspiegeln. Auf zwei der derzeit bedeutendsten Herausforderungen wird im Folgenden kurz eingegangen: der sektorale Strukturwandel in Verbindung mit dem Übergang zur Wissensgesellschaft sowie der Fachkräftemangel, der in Folge der demographischen Entwicklung höhere Relevanz erhalten wird.

Veränderte Nachfrage nach Qualifikationen

2.1 Sektoraler Strukturwandel und Übergang zur Wissensgesellschaft

Seit der Gründung der Bundesrepublik hat sich ein drastischer Wandel der Wirtschaftsstruktur vollzogen. Während die Erwerbstätigen im landwirtschaftlichen Sektor seit 1950 kontinuierlich auf heute rund 2 Prozent gefallen sind, hatte das produzierende Gewerbe den Höchststand ihrer Beschäftigung in den 1960er und 1970er Jahren mit annähernd 50 Prozent der Erwerbstätigen. Seit den 1980er Jahren kann Deutschland als Dienstleistungsgesellschaft charakterisiert werden. In 2007 waren 72 Prozent der Erwerbstätigen im Dienstleistungssektor beschäftigt (vgl. Abbildung 2.1).

Deutschland ist eine Dienstleistungsgesellschaft

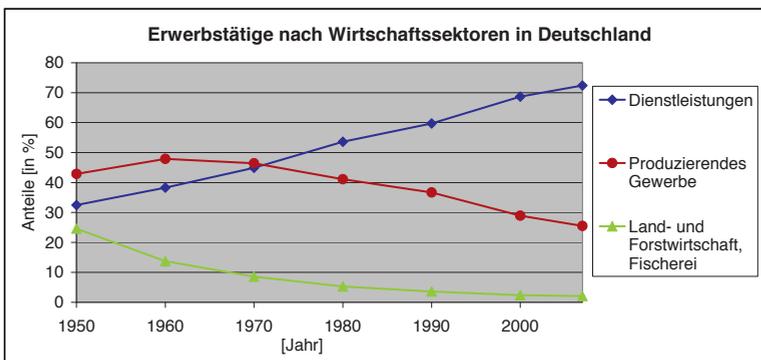


Abbildung 2.1: Erwerbstätige nach Wirtschaftssektoren in Deutschland 1950 bis 2007 (Quelle: www.destatis.de; 17.09.2008)

Kern des sektoralen Strukturwandels ist der Übergang zu einer Wissensgesellschaft, in der nicht Arbeit, Kapital oder Rohstoffe sondern Wissen zu der zentralen Ressource des Wirtschaftens geworden ist (Drucker 1994).

Wissen als zentrale Ressource des Wirtschaftens

Unter dem Stichwort der Wissensgesellschaft werden eine Vielzahl an Trends diskutiert, die für die Entstehung neuer Berufsprofile von Relevanz sind. Ohne auf deren Wertigkeit oder deren Interdependenzen un-

tereinander einzugehen, sind dies unter anderem (vgl. hierzu Braun/Zweck 2004):

- Beschleunigte Zunahme an verfügbarem Wissen bei gleichzeitiger Entwertung bestehenden Wissens;
- Zunahme so genannter Wissensarbeiter, deren zentrale Aufgabe es ist, Wissen zu sammeln, zu verarbeiten, zu verdichten, weiterzugeben etc.;
- Integration von IuK-Technologien in nahezu jeden Arbeitsplatz;
- Ausgeprägter technologischer Wandel und damit verbundene Veränderung von Qualifikationsprofilen;
- Interdisziplinarität und Technologiekonvergenz;
- Hoher Innovationsdruck mit zunehmenden Differenzierungen bei Produkten und Dienstleistungen und damit Spezialisierung von Unternehmen;
- Hochgradige globale Vernetzung von Informations-, Wissens-, Produkt- und Finanzströmen;
- Veränderte Organisationsstrukturen (flexible Produktion, verringerte Fertigungstiefen etc.).

Für die Entstehung neuer Berufsprofile relevante Trends

Wissengesellschaft einer der zentralen Treiber der Neuz- bzw. Weiterentwicklung von Berufsprofilen

Insgesamt ist festzuhalten, dass der sektorale Strukturwandel sowie der Übergang zur Wissensgesellschaft eine der zentralen Treiber der Neuz- bzw. Weiterentwicklung von Berufsprofilen ist. Der Bedarf und die Anforderungen der Unternehmen an ihre Beschäftigten haben sich in diesem Zuge geändert und werden sich weiter stetig ändern. Dies geht teilweise sogar mit einer Entwertung traditioneller Qualifikationen und Kompetenzen einher. Nicht nur die Beschäftigten sind daher gefordert, auf diese geänderten Anforderungen zu reagieren, sondern auch die institutionellen Rahmenbedingungen sind an diese stetigen Veränderungen anzupassen.

2.2 Fachkräftemangel und demographische Entwicklung

Insbesondere in wissensintensiven Zukunftsbranchen besteht in den letzten Jahren ein Mangel an ausreichend qualifizierten Fachkräften, der die gesamtwirtschaftliche Entwicklung des Landes hemmt. Nach einer Umfrage des VDI und des Instituts der deutschen Wirtschaft in Köln konnten im Jahr 2007 rund ein Drittel der Unternehmen, die Ingenieure beschäftigen, ihren Bedarf an Ingenieuren nicht decken. Insgesamt konnten deutsche Unternehmen im Jahr 2007 knapp 70.000 Ingenieurstellen mangels geeigneter Bewerber nicht besetzen – eine Steigerung gegenüber dem Vorjahr um 44 Prozent. Hieraus resultierte alleine bei den direkt betroffenen Unternehmen ein Wertschöpfungsverlust von 7,2 Mrd. Euro im Jahr 2007. Dieser Wertschöpfungsverlust ist als Untergrenze zu verste-

Knapp 70.000 fehlende Ingenieure in 2007

hen, da in der Studie lediglich so genannte Erstrundeneffekte berücksichtigt wurden, d. h. weitergehende Auswirkungen auf Zulieferer, nachgeordnete Unternehmen (z. B. Logistikfirmen) und Kunden wurden nicht analysiert (VDI/IW 2008).

Die Ursachen für den Fachkräftemangel sind zahlreich. Insgesamt mangelt es in Deutschland an Nachwuchsakademikern – insbesondere im Bereich technisch-naturwissenschaftlicher Studiengänge. Gründe hierfür liegen unter anderem in einem geringen Interesse an technischen und naturwissenschaftlichen Fächern bereits in der Schule sowie in einem nach wie vor geringen Frauenanteil in diesen Fächergruppen. Zudem verzeichnen ingenieur- und naturwissenschaftliche Fächergruppen überdurchschnittlich hohe Abbrecherquoten (Heine et al. 2007; IW 2007).

Zu wenig
Akademiker

Zu geringes techni-
sches Interesse

Zu hohe
Abbruchquoten

Paradox erscheint diesbezüglich, dass lange Jahre eine relativ hohe Arbeitslosigkeit unter Ingenieuren festgestellt werden musste.¹⁰ Diese betraf vor allem ältere Ingenieure. Deren Schwierigkeiten auf dem Arbeitsmarkt liegen nicht nur, aber auch in Qualifikationsdefiziten, auf die eine adäquate Weiterbildung reagieren könnte (vgl. BMBF 2002; VDI N 2004).¹¹

Weiterbildung wird nicht nur aufgrund der in Kapitel 2.1 dargestellten Trends immer wichtiger. Der Altersaufbau in Deutschland führt zu einer größer werdenden Zahl älterer Arbeitnehmer (vgl. Abbildung 2.2). Da gleichzeitig immer weniger junge Fachkräfte nachkommen, wird die Integration älterer Arbeitnehmer noch wichtiger als sie heute ohnehin schon ist. Grundlage hierfür ist unter anderem eine fundierte Weiterbildung (Bellmann et al. 2007; Biersack et al. 2007; VDI 2005). Mit Blick auf Abbildung 2.2 reicht jedoch die Integration älterer Kräfte alleine nicht aus. Ab ca. 2020 treten die ersten geburtenstarken Jahrgänge in Rente; spätestens in 2035 steht die große Gruppe der Babyboomer-Generation, die heute zwischen 35 und 45 Jahre alt ist, dem Arbeitsmarkt nicht mehr zur Verfügung. Der Fachkräftemangel wird sich hierdurch deutlich verschärfen. Nach Berechnungen von Bonin et al. (2007) sinkt das Arbeitskräfteangebot von 2003 bis 2035 um 4,5 Millionen bzw. 11 Prozent. Im Worst-Case-Szenario gehen Bonin et al. (2007) sogar von einer Abnahme um 9,8 Millionen Arbeitskräfte aus. Parallel zu diesem drastischen Rückgang des Angebotes steigt das nachgefragte Qualifikationsniveau. Die Nachfrage nach Hochschulabsolventen wird von einem

Weiterbildung auf-
grund alternder
Belegschaft immer
wichtiger

Abnahme des Ar-
beitskräfteange-
bots bis 2035 um
bis zu 9,8 Mio.

¹⁰ Im Jahr 2007 lag die Arbeitslosenquote bei Ingenieuren nur noch bei 3,8 Prozent. Mit 9 Prozent war sie jedoch lediglich drei Jahre zuvor in 2004 noch deutlich höher. Dieser drastische Rückgang ist u. a. Folge der guten konjunkturellen Lage, er basiert jedoch zu Teilen auch auf statistischen Umstellungen, so dass die Arbeitslosenquoten ab 2005 nicht mehr mit den Jahren zuvor vergleichbar sind. (<http://www.vdi.de/monitoring>; Stand: 22.11.2008).

¹¹ Im Rahmen der Studie der VDI Nachrichten (2004) wurden als Grund für die Probleme bei der Rekrutierung von Ingenieuren an zweiter Stelle die mangelnde Qualifizierung Arbeitsloser und an vierter Stelle fehlende Weiterbildung genannt.

Anteil von 18,1 Prozent in 2003 auf 23,5 Prozent in 2020 steigen – ein Wachstum um 30 Prozent (Bonin et al. 2007).

Der Zeitraum bis 2020 oder sogar bis 2035 mag zwar auf den ersten Blick sehr lang erscheinen. Wird jedoch die Dauer der jeweiligen Bildungsprozesse berücksichtigt, so wird die Aktualität des Themas mehr als deutlich. Von der Wahl des Leistungskurses in der Schule, der häufig mitentscheidend ist für die spätere Studienwahl, bis zum erfolgreichen Abschluss des Studiums vergehen rund 10 Jahre. Die Änderung schulischer Curricula, die Einrichtung neuer Studiengänge oder Ausbildungsordnungen benötigen ab der ersten Thematisierung zudem oftmals ein Jahrzehnt.

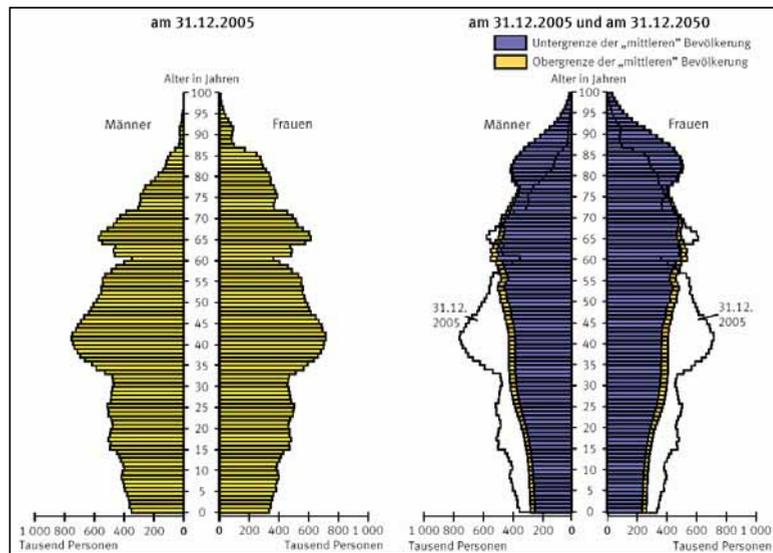


Abbildung 2.2: Altersaufbau der Bevölkerung in Deutschland (Quelle: StBA 2006)

3 DUALE BERUFSAUSBILDUNG UND BERUFLICHE SCHULEN

Der größte Teil der beruflichen Ausbildung in Deutschland wird im Rahmen des beruflichen Teils des Sekundarbereiches II (vgl. Abbildung 1.2) realisiert. Dieser führt zu berufsqualifizierenden Abschlüssen, die eine berufliche Tätigkeit als qualifizierte Fachkraft ermöglichen. Unterschieden wird hierbei einerseits in berufliche Vollzeitschulen, bspw. die Schulen des Gesundheitswesens¹² oder Berufsfachschulen¹³, sowie andererseits in die duale Berufsausbildung. Während erstere in vollzeitschulischer Form durchgeführt wird (lediglich ergänzt um ggf. Praktika), erfolgt die duale Berufsausbildung sowohl in der Schule (1 bis 2 Tage pro Woche) als auch vor allem im Betrieb (3 bis 5 Tage pro Woche). Das Niveau dieser beiden Ausbildungen wird als vergleichbar angesehen.

Berufliche Ausbildung möglich in dualer Ausbildung oder in Vollzeitschulen

Aufgrund der problematischen Ausbildungsplatzsituation in den letzten Jahren wie auch in Bezug auf fachliche Defizite bei den Bewerbern ist in den letzten Jahren ein größeres Übergangssystem entstanden, in dem bspw. durch ein Berufsgrundbildungsjahr oder Berufsvorbereitungsjahr Grundlagen für eine spätere (reguläre) Berufsausbildung geschaffen werden (Baethge et al. 2007; KMK 2007).

Übergangssystem: Berufsgrundbildungsjahr und Berufsvorbereitungsjahr

3.1 Situation

In 2007 verzeichneten die allgemeinbildenden Schulen knapp 950.000 Absolventen. Hiervon hatten zum Stichtag 30. September 2007 insgesamt 626.000 einen Ausbildungsvertrag im Rahmen der dualen Berufsausbildung abgeschlossen. Mit knapp 66 Prozent eines Jahrgangs ist somit die duale Berufsausbildung nach wie vor die dominierende berufliche Ausbildung.

66 Prozent eines Jahrgangs in der dualen Berufsausbildung

Einen Überblick über die berufliche Ausbildung im Sekundarbereich II liefert die Zahl der Schüler im 1. Schuljahrgang der jeweiligen beruflichen Schulen (vgl. Abbildung 3.1).¹⁴ Deutlich wird auch hier die große Bedeutung der dualen Berufsausbildung, die sich hinter den Schulanfän-

¹² Bei der Zuordnung zum sekundären bzw. tertiären Bereich bestehen einige Graubereiche; bspw. werden die Schulen des Gesundheitswesens nach der internationalen Klassifikation des Bildungswesens (ISCED) dem tertiären Bereich zugeordnet (KMK 2007).

¹³ An Berufsfachschulen werden jedoch neben Bildungsgängen, die eine Berufsausbildung vermitteln, auch ein- oder zweijährige Bildungsgänge angeboten, die lediglich eine berufliche Grundausbildung zum Ziel haben.

¹⁴ Die Gesamtzahl der Schüler an beruflichen Schulen übersteigt dabei die Absolventen der allgemeinbildenden Schulen, da beispielsweise knapp 10 Prozent die allgemeinbildende Schule ohne Abschluss verlassen, Absolventen des Berufsvorbereitungsjahres bzw. des Berufsgrundbildungsjahres der Vorjahre zum großen Teil wieder in die Zahlen mit eingehen etc.

Steigende Zahlen
im Übergangssystem

gern der Teilzeitberufsschulen verbirgt. Ein weiterer großer Bereich mit knapp 340.000 Schülern im 1. Jahrgang sind die Berufsfachschulen. Dies sind berufliche Vollzeitschulen unterschiedlicher Ausprägung: einerseits vermitteln sie lediglich eine berufliche Grundausbildung in ein- oder zweijährigen Ausbildungen (insbesondere für Realschüler), andererseits bieten sie jedoch auch eine vollqualifizierende zwei- oder dreijährige Berufsausbildung in Bereichen, in denen die duale Ausbildung entweder nicht geeignet oder nicht präsent ist (bspw. in bestimmten kaufmännischen oder informationstechnischen Bereichen). Das Berufsvorbereitungsjahr und das Berufsgrundbildungsjahr hat seit Mitte der 1990er Jahre stetig steigende Zugangszahlen. Ein Großteil dieser Schüler hat entweder keinen allgemeinbildenden oder einen Hauptschulabschluss. Für viele stellt diese Schulform eine Warteschleife dar, da sie keinen betrieblichen Ausbildungsplatz erhalten haben.¹⁵

Auf die Fachoberschulen, die Schulen des Gesundheitswesens, die Fachschulen sowie die Fachgymnasien entfallen knapp ein Fünftel der beruflichen Schüler im 1. Schuljahrgang in 2006 (vgl. Abbildung 3.1).

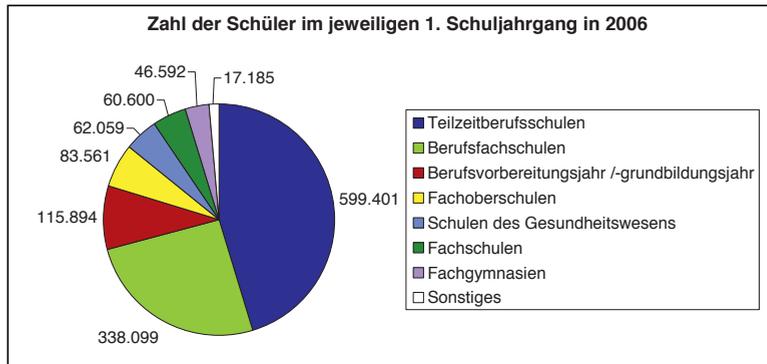


Abbildung 3.1: Zahl der Schüler im jeweiligen 1. Schuljahrgang in 2006 (Quelle: Eigene Darstellung nach StBA 2007a)

Ausbildungslücke

Die Zahl neuer Ausbildungsverträge ist seit der Wiedervereinigung mehr oder weniger konstant und pendelt um die 600.000. Problematisch ist jedoch, dass die Zahl der Absolventen allgemeinbildender Schulen seit 1992 stetig gestiegen ist. Demzufolge sank die rechnerische Einmündungsquote von 75 Prozent (1992) auf 58 Prozent (2005), was in einer größer werdenden Ausbildungslücke resultierte (vgl. Abbildung 3.2). Unter anderem aufgrund der wirtschaftlichen Erholung wie auch politischer Initiativen konnte dieser Wert in 2007 wieder auf 66 Prozent gesteigert werden. Demzufolge sank auch die Zahl der unversorgten Be-

¹⁵ Nur noch rund 40 Prozent der Schüler mit Hauptschulabschluss gelangen ohne Umweg in die duale Berufsausbildung. Sogar rund ein Viertel der Realschulabsolventen wird (zunächst) in dem staatlich geförderten Übergangssystem aufgefangen (Baethge et al. 2007).

werber alleine von 2006 nach 2007 um 38 Prozent von 33.200 auf 20.500.

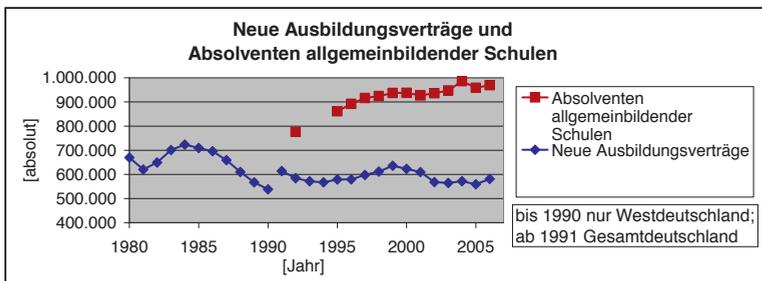


Abbildung 3.2: Zahl neuer Ausbildungsverträge und Absolventen allgemeinbildender Schulen (Quelle: Eigene Darstellung nach StBA 2004, 2007a, 2008a)

Über ein Drittel der neuen Auszubildenden in 2006 haben als schulische Vorbildung einen Realschul- oder gleichwertigen Abschluss, weitere 27 Prozent besitzen einen Hauptschulabschluss. Die 10 Prozent der Auszubildenden, die von der Berufsfachschule kommen, verfügen ursprünglich überwiegend auch über einen Realschulabschluss, während die 5 Prozent aus dem Berufsgrundbildungsjahr und Berufsvorbereitungsjahr mehrheitlich entweder über einen Hauptschulabschluss oder über gar keinen Abschluss verfügen.

Real- und Hauptschüler stärkste Gruppe

Rund 16 Prozent der Auszubildenden besitzen die Hochschul- bzw. Fachhochschulreife. Diese Gruppe ist in den 1990er Jahren kontinuierlich auf über 102.000 gestiegen, sank jedoch bis 2006 wieder auf 92.500. Dabei konzentrieren sich die Auszubildenden mit Studienberechtigten auf einige wenige Ausbildungsberufe (z. B. Industriekaufmann, Fachinformatiker oder Werbekaufmann). Insbesondere auch in den neu geschaffenen Ausbildungsberufen ist diese Gruppe überproportional vertreten (BMBF 2008a).

Rund 16 Prozent der Auszubildenden besitzen Hochschulreife

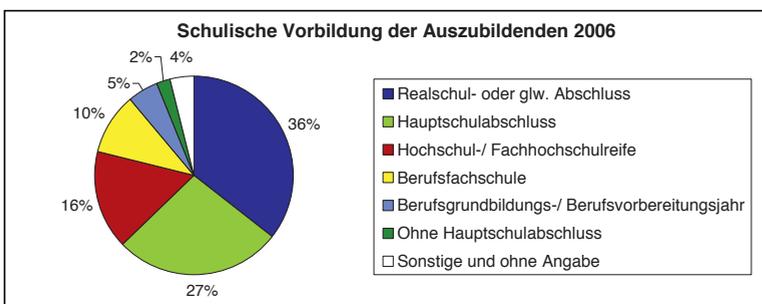


Abbildung 3.3: Schulische Vorbildung der Auszubildenden 2006 (Quelle: Eigene Darstellung nach StAB 2007b)

Trotz der hohen Zahl von derzeit 349 Ausbildungsberufen¹⁶ ist auch insgesamt eine starke Konzentration der Auszubildenden auf einige wenige

¹⁶ Siehe Gesamtliste unter: <http://www2.bibb.de/tools/aab/aaberufeliste.php> (Stand: 22.11.2008).

Berufe zu identifizieren. Die zehn ausbildungsstärksten Ausbildungsberufe vereinnahmen bei den Männern 35 Prozent und bei den Frauen sogar 54 Prozent aller Auszubildenden auf sich (vgl. Tabelle 3.1). Dabei sind die Favoriten seit langem mehr oder weniger konstant.

Beliebtester Ausbildungsberuf:
Kfz-Mechatroniker bei Männern und
Kauffrau im Einzelhandel bei Frauen

Rang	Männer		Frauen	
	Ausbildungsberuf	Anzahl	Ausbildungsberuf	Anzahl
1	Kraftfahrzeugmechatroniker	21.172	Kauffrau im Einzelhandel	18.144
2	Kaufmann im Einzelhandel	14.820	Bürokauffrau	16.280
3	Koch	13.913	Friseurin	14.019
4	Industriemechaniker	13.489	Verkäuferin	13.563
5	Anlagenmechaniker für Sanitär-/ Heizungs-/ Klimatechnik	10.396	Medizinische Fachangestellte	13.439
6	Elektroniker -Energie- und Gebäudetechnik	9.722	Industriekauffrau	11.617
7	Maler und Lackierer	9.037	Fachverkäuferin im Lebensmittelhandwerk	11.606
8	Tischler	8.981	Zahnmedizinische Fachangestellte	10.941
9	Kaufmann im Groß- und Außenhandel	8.737	Kauffrau für Bürokommunikation	10.469
10	Metallbauer	8.561	Hotelfachfrau	9.760
	Anzahl TOP 10	118.828	Anzahl TOP 10	129.838
	Alle Ausbildungsberufe	342.411	Alle Ausbildungsberufe	238.770

Tabelle 3.1: Beliebtesten Ausbildungsberufe – neu abgeschlossene Ausbildungsverträge 2006 (StBA 2007b)

Der Anteil weiblicher Auszubildenden ist relativ konstant und schwankt um die 40 Prozent. Während sie im Handwerk unterrepräsentiert sind, werden mit 95 Prozent nahezu alle Ausbildungsplätze im Bereich der Freien Berufe (Ärzte, Steuerberater etc.) von Frauen besetzt (BMBF 2008a).

Ausbildungssituation von Jugendlichen mit Migrationshintergrund verschlechtert sich weiter

Die Ausbildungssituation von Jugendlichen mit Migrationshintergrund hat sich in den letzten Jahren verschlechtert. Die Ausbildungsbeteiligungsquote sank beispielsweise von 28 (2002) auf 23 Prozent (2006). In 2006 absolvierten von 286.209 Jugendlichen in der Bevölkerungsgruppe von 18 bis 21 Jahre (Anteil an Gesamtbevölkerung dieses Alters: 9,8 Prozent) lediglich 65.701 eine Ausbildung (Anteil an allen Auszubildenden: 4,2 Prozent). Demgegenüber sind sie jedoch in Berufsvorbereitungsjahren und Berufsgrundbildungsjahren deutlich überrepräsentiert (BMBF 2008a).

Bei technischen Ausbildungen (bspw. im Metall- oder Elektrobereich) sind Realschüler überrepräsentiert; sowohl Hauptschüler als auch Gymnasiasten unterrepräsentiert. Insgesamt lässt sich in diesen Bereichen zudem ein (über dem Durchschnitt liegender) Trend zu Höherqualifizierung feststellen, d. h. die Auszubildenden mit Hauptschulabschluss nehmen deutlich ab. Auch Frauen sind im Bereich der technischen Ausbildungen nach wie vor nur gering repräsentiert (Uhly 2007).

Ohne auf die Vor- und Nachteile des Systems der beruflichen Ausbildung und insbesondere der dualen Berufsausbildung im Detail einzugehen, sind die größten Vorteile dieses Systems die Nähe zur betrieblichen Praxis und die bundeseinheitlichen Berufsbilder, bei denen zukünftige Arbeitgeber die Qualifikation der Bewerber gut abschätzen können. Ein großer Nachteil ist allerdings, dass diese klar definierten Berufsbilder nur eine geringe (horizontale) Bildungsmobilität zulassen.

Nähe zur betrieblichen Praxis sowie einheitliche Berufsbilder als größte Vorteile

3.2 Trends

Mit Blick auf die in Kapitel 2 dargestellten Entwicklungen wurde seit 1996 die Modernisierung der dualen Berufsausbildung intensiviert. Von 1996 bis 2006 wurden insgesamt 211 Ausbildungsberufe modernisiert und 68 neu geschaffen. Die beiden erfolgreichsten neu geschaffenen Ausbildungsberufe, gemessen an der Zahl der abgeschlossenen Ausbildungsverträge, sind der Mechatroniker sowie der Fachinformatiker (BMBF 2008a).

211 Ausbildungsberufe modernisiert;
68 neu geschaffen

Neuordnungen der beruflichen Ausbildung werden durch das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) koordiniert. An dem mehrstufigen Verfahren sind die an der beruflichen Bildung Beteiligten involviert, d. h. Arbeitgeber, Gewerkschaften sowie Bund und Länder.

Zum 01.08.2007 sind unter anderem die Fachkraft für Holz- und Bautenschutzarbeiten, der mathematisch-technische Softwareentwickler, der Mechatroniker für Kältetechnik sowie der Produktprüfer Textil neu anerkannt bzw. überarbeitet worden.

Zum 01.08.2008 wurden sieben neue Ausbildungsberufe anerkannt.¹⁷ In Bezug auf ihren technischen Bezug relevant sind:¹⁸

- Automatenfachmann und
- Produktionstechnologe.

Aufgabe des Produktionstechnologen ist es beispielsweise, in der Industrie und in produktionsunterstützenden Dienstleistungsunternehmen Produktionsprozesse zu gestalten und zu sichern. Modernisiert wurden zum 01.08.2008 lediglich drei Berufe, von gewisser Relevanz wäre hier der Seiler.

Für 2009 sind wiederum einzelne Neuordnungen geplant; von Relevanz sind hier:

¹⁷ <http://berufenet.arbeitsagentur.de/berufe/index.jsp>; Stand: 22.11.2008.

¹⁸ Die weiteren sind: Fachkraft für Automaten-Service (im Vergleich zum Automatenfachmann spielt hier der technische Bereich eine deutlich geringere Rolle; vgl. auch Fußnote 22), Fotomedienfachmann, Personaldienstleistungskaufmann, Servicekraft für Schutz und Sicherheit sowie Speiseeishersteller.

- Industrieelektriker (neuer Ausbildungsberuf),
- Bergbautechnologe (Überarbeitung des bisherigen Bergmechanikers),
- Keramiker (Überarbeitung) und
- Technischer Modellbauer (Überarbeitung des bisherigen Modellbauers).

Verschiebung des Branchenschwerpunktes in den Dienstleistungssektor

Parallel zur Modernisierung und Neuschaffung von Ausbildungsberufen ändert sich im Zuge des Strukturwandels zur Dienstleistungs- und Wissensökonomie (vgl. Kapitel 2.1) der Branchenschwerpunkt der Ausbildung. Im traditionell eher vom Handwerk und der Industrie geprägten dualen Ausbildungssystem sind seit 1996 die Mehrzahl der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge Dienstleistungsberufen zuzuordnen (vgl. Abbildung 3.4). Im Jahr 2007 lag der Anteil der Dienstleistungsberufe bei 58 Prozent.¹⁹ Experten zur Folge wird der Trend zur Tertiärisierung in der dualen Berufsausbildung anhalten (Baethge et al. 2007; BMBF 2008a; Kremer 2008).

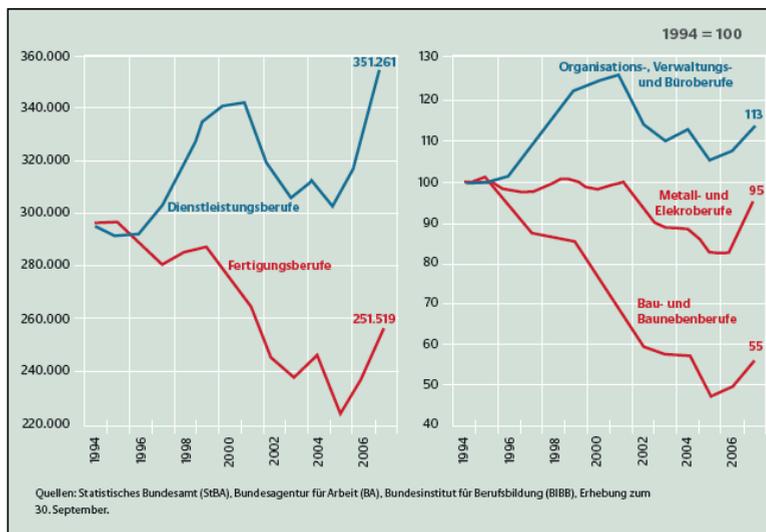


Abbildung 3.4: Strukturelle Veränderung des Ausbildungsplatzangebotes von 1994 bis 2007 (Quelle: BMBF 2008a)

In Bezug auf die technischen Ausbildungsberufe lässt sich festhalten, dass die Ausbildungsplatzverluste in nicht modernisierten Ausbildungs-

¹⁹ Damit liegt der Dienstleistungsanteil im Bereich der dualen Ausbildung zwar unter dem Beschäftigtenanteil; dies hängt jedoch unter anderem damit zusammen, dass im Dienstleistungsbereich (z. B. im Gesundheitswesen) vollzeitschulische Berufsfachschulen verbreiteter sind als in der Industrie bzw. dem Handwerk.

berufen durch die Gewinne bei modernisierten und neuen technischen Ausbildungsberufen mehr als ausgeglichen werden (Uhly 2007).²⁰

Im Folgenden werden vier Trends andiskutiert, die für den Bereich der Berufsausbildung des Sekundarbereiches II eine hohe Bedeutung haben.

Wandel von Qualifikationsanforderungen

In den letzten Jahren lässt sich ein deutlicher Wandel von Qualifikationsanforderungen feststellen. Während Handarbeit abnimmt, wird theoretisch fundierte Praxis immer wichtiger. Systemkenntnisse und logisch abstraktes Denken werden in immer mehr Ausbildungsberufen gefordert. Kaum ein Beruf kommt heute ohne fundierte Kenntnisse von IT aus. Diese Entwicklungen führen tendenziell dazu, dass der Anteil der dualen Berufsausbildung sinkt, während die Anteile erstens der beruflichen Vollzeitschulen²¹ und zweitens der tertiären Bildungsabschlüsse weiter steigen werden (BMBF 2008a).

System- und IT-Kennnisse sowie logisch abstraktes Denken nehmen zu

Speziell für den Bereich der Metall- und Elektroindustrie ermitteln Schnitger/ Windelband (2008) deutlich gestiegene Anforderungen an Facharbeitern bezüglich neuer Technologien, Organisationsformen, Materialien und Qualitätsstandards.

Den geänderten und zum Teil höheren Anforderungen an die Auszubildenden stehen zunehmende Qualifikationsdefizite der potenziellen Auszubildenden gegenüber. Um den leistungsschwächeren Bewerbern die Chance auf eine qualifizierende Berufsausbildung zu ermöglichen, werden verstärkt zweijährige (theoriegeminderte) Ausbildungsberufe geschaffen.²² Zweijährige Ausbildungsberufe haben jedoch bislang nur einen Anteil von rund 8 Prozent (Baethge et al. 2007; BMBF 2008a; Pütz 2003).

Qualifikationsdefizite der potenziellen Auszubildenden

Modularisierung von Ausbildungsinhalten

Unter Modularisierung bzw. einem Baukastensystem wird die Bündelung von in sich abgeschlossenen Aus- (und Weiter-) Bildungsinhalten verstanden, die zu sinnvollen Teilqualifikationen führen. Durch die adäquate

Baukastensysteme von Bildungsinhalten

²⁰ Diese Aussage widerspricht nicht Abbildung 3.4, da technische Ausbildungsberufe auch im Dienstleistungsbereich zu finden sind.

²¹ Hieran wird jedoch kritisch gesehen, dass die betriebliche Praxis im Rahmen der Ausbildung kaum vermittelt wird.

²² Beispielsweise existiert neben der dreijährigen Ausbildung zum Automatenfachmann auch eine zweijährige Ausbildung zur Fachkraft für Automaten-service. Diese sind nicht nur vom Titel ähnlich sondern auch von den Ausbildungsinhalten. Die zweijährige Ausbildung ist aber insbesondere in Bezug auf kaufmännische und technische Qualifikationen deutlich reduziert. Für die Fachkraft für Automaten-service besteht jedoch die Möglichkeit sich unter Anrechnung der bereits absolvierten Ausbildung zum Automatenfachmann weiterzuqualifizieren.

Summierung ergeben sich volle Berufsqualifikationen, die zertifizierbar und ggf. staatlich anerkannt sind. Ziel der Modularisierung insbesondere in der Dualen Ausbildung ist unter anderem:

Ziele der
Modularisierung

- höhere Flexibilität zwischen verschiedenen Ausbildungsberufen (horizontale Mobilität);
- bessere Durchlässigkeit aus den Übergangssystemen (z. B. Berufsvorbereitungsjahr) in die duale Berufsausbildung (unter Anrechnung erworbener Qualifikationen);
- Schrittweiser Erwerb von Zertifikaten und Abschlüssen;
- Verbesserung der Verbindung zwischen Aus- und Weiterbildung wie auch zwischen beruflicher und allgemeiner Bildung;
- schnellere Entwicklung neuer Berufe auf Basis bestehender Module (BMBF 2008a; Pütz 2003).

Europäisierung der Ausbildung

Europäische
Vergleichbarkeit
von Abschlüssen

Die wirtschaftliche Integration in der Europäischen Union und die steigende Mobilität der Arbeitnehmer führen immer mehr zu einem europäischen Arbeitsmarkt. Dies erfordert auch eine Vergleichbarkeit von Aus- und Weiterbildungsinhalten sowie der darauf beruhenden Abschlüsse. Zwar ist dieser Prozess im Hochschulbereich sichtbarer (Bologna-Prozess), doch auch in der beruflichen Bildung wird an einer verstärkten europäischen Zusammenarbeit gearbeitet (Kopenhagen-Prozess, vgl. Kapitel 3.3).

Kernbestandteile der europäischen Zusammenarbeit sind der europäische Qualifikationsrahmen (EQR), ein Instrument zur Bewertung beruflicher und hochschulischer Kompetenzen, sowie der ECVET, ein Leistungspunktesystem für die berufliche Bildung.

Abnehmende Nachfrage

Zukünftig:
Rückgang der Nach-
frage nach Ausbil-
dungsplätzen

Insbesondere die duale Berufsausbildung stand in den letzten Jahren vor allem aufgrund der Lücke zwischen Angebot und Nachfrage im Fokus der politischen Diskussionen – in dem Sinne, dass ausbildungswilligen Schulabgängern keine ausreichende Zahl an Ausbildungsplätzen in den Betrieben gegenüber standen. In den nächsten Jahren wird jedoch die Nachfrage nach Ausbildungsplätzen deutlich abnehmen. Die Gründe hierfür liegen einerseits in dem bereits in Kapitel 2.2 geschilderten demographischen Wandel sowie andererseits im Bedeutungsverlust von Haupt- und Realschulen. Die Zahl der Jugendlichen, die mit maximal mittlerem Schulabschluss das allgemein bildende Schulsystem verlassen, wird bis 2020 auf rund 500.000 sinken – ein Rückgang um 30 Prozent gegenüber 2004 (BMBF 2008a). Hieraus ergibt sich folglich das Prob-

lem, dass Ausbildungsplätze in den Betrieben nicht mehr besetzt werden können und im weiteren Verlauf den Betrieben Fachkräfte der mittleren Qualifikationsniveaus fehlen.²³

3.3 Aktivitäten

In Bezug auf aktuelle politische Aktivitäten sind in erster Linie zu nennen:

- Nationaler Pakt für Ausbildung und Fachkräftenachwuchs,
- Innovationskreis berufliche Bildung,
- Qualifizierungsinitiative der Bundesregierung,
- Kopenhagen-Prozess,
- Maßnahmen zur Früherkennung von Qualifikationsbedarf.

Nationaler Pakt für Ausbildung und Fachkräftenachwuchs

Der nationale Pakt für Ausbildung und Fachkräftenachwuchs ist vor dem Hintergrund der seit Mitte der 1990er Jahre immer größer werdenden Ausbildungsplatzlücke erstmals im Jahr 2004 geschlossen worden. Partner dieses Paktes sind die Bundesregierung (vertreten durch die drei Bundesministerien Wirtschaft und Technologie, Arbeit und Soziales sowie Bildung und Forschung) sowie die Spitzenverbände der deutschen Wirtschaft (u. a. Deutsche Industrie- und Handelskammertag, Bundesverband der Deutschen Industrie und Zentralverband des Deutschen Handwerks). Ziel ist, jedem ausbildungswilligen und ausbildungsfähigen jungen Menschen ein Ausbildungsangebot zu machen.²⁴

Schließen der Ausbildungs-lücke

Innovationskreis berufliche Bildung

Während der Ausbildungspakt auf die aktuelle Ausbildungsplatzsicherung ausgerichtet ist, fokussierte sich der Innovationskreis berufliche Bildung auf weitergehende mittelfristige Zielsetzungen, um Strukturen und Übergänge des Berufsbildungssystem zu verbessern. Im Juli 2007 wurden 10 Leitlinien zur Modernisierung der beruflichen Bildung vorgestellt (BMBF 2007a).²⁵

Verbesserung der Strukturen und Übergänge im Berufsbildungssystem

²³ Für bestimmte Berufe und Regionen kann schon heute ein Fachkräftemangel auch auf Facharbeiterebene festgehalten werden, bspw. für Industriemechaniker, Mechatroniker und Elektroniker sowie insbesondere in Bayern und Baden-Württemberg (Schnitger/ Windelband 2008).

²⁴ <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Ausbildung-und-Beruf/ausbildungspakt.html>; Stand: 22.11.2008.

²⁵ <http://www.bmbf.de/de/6190.php>; Stand: 22.11.2008.

10 Leitlinien zur
Modernisierung der
beruflichen Bildung

- Mehr Schulabschlüsse erreichen – Ausbildungsreife verbessern,
- Ausbildungsvorbereitung für Benachteiligte optimieren – Förderstrukturen neu ordnen,
- Übergänge optimieren – Wege in betriebliche Ausbildung sichern,
- Berufsprinzip stärken – Flexibilisierung vorantreiben,²⁶
- Ausbildungsbasis verbreitern – Ausbildungskapazitäten effektiv nutzen,
- Durchlässigkeit verbessern – Anschlussfähigkeit beruflicher Abschlüsse sichern,²⁷
- „Zweite Chance“ für Qualifizierung – Nachqualifizierung junger Erwachsener vorantreiben,
- Europäische Öffnung – Mobilität und Anerkennung verbessern,
- Duale Ausbildung im europäischen Vergleich stärken – Potenzial auf dem internationalen Bildungsmarkt sichern,
- Grundlagen für zukunftsorientierte Berufsbildungspolitik schaffen – Kooperation von Wirtschaft, Wissenschaft und Politik stärken.

Insbesondere die letzte Leitlinie ist für die Weiterentwicklung von Berufsprofilen von hohem Interesse. Hier plant die Bundesregierung den Start einer Initiative zur Früherkennung von Branchenentwicklungen und des entsprechenden Qualifikationsbedarfs mit dem Ziel der Modernisierung der Aus- und Weiterbildung (siehe auch Kapitel 6.2).

Qualifizierungsinitiative der Bundesregierung

Stärken der
Bildungschancen,
Erhöhen der
Durchlässigkeit

Die Qualifizierungsinitiative hat zum Ziel, Bildungschancen zu stärken, die Durchlässigkeit im Bildungssystem zu erhöhen und innovative Impulse zu unterstützen. Sie wurde auf dem Bildungsgipfel am 22. Oktober 2008 vorgestellt. Im Bereich der beruflichen Bildung plant die Bundesregierung bspw. die Schaffung von 100.000 zusätzlichen Ausbildungsplätzen bis 2010, einen erleichterten Hochschulzugang für beruflich qualifizierte wie auch ein Aufstiegsstipendium für diese Personengruppe.^{28, 29}

²⁶ Durch die Schaffung von Ausbildungsbausteinen sowie die Bildung von Berufsgruppen mit gemeinsamer Kernqualifikation sollen u. a. horizontale Übergänge zwischen Berufen erleichtert werden.

²⁷ Diese Leitlinie bezieht sich insbesondere auf die Verzahnung von Aus- und Weiterbildung sowie auf eine erhöhte Durchlässigkeit zwischen den Ausbildungssystemen (duale Ausbildung einerseits und Hochschulbildung andererseits).

²⁸ <http://www.bmbf.de/de/12042.php>; Stand: 21.11.2008

²⁹ Weitere relevante Maßnahmen werden in den Kapiteln 4.3 und 5.3 vorgestellt.

Kopenhagen-Prozess

Im Rahmen der Erklärung von Kopenhagen verdeutlichten die europäischen Bildungsminister das Ziel, die europäische Zusammenarbeit in der beruflichen Bildung zu verstärken. Hierfür definierten sie fünf Themenfelder:

- Stärkung der europäischen Dimension der beruflichen Bildung,
- Verbesserung der Transparenz in Bezug auf nationale Systeme einerseits und Berufsqualifizierende Abschlüsse andererseits,
- Erarbeitung gemeinsamer Instrumente zur Qualitätssicherung in der Berufsbildung,
- Entwicklung von Grundsätzen zur Validierung von informell und non-formal erworbener Qualifikationen und Kompetenzen sowie
- eine verstärkte internationale Zusammenarbeit in einzelnen Wirtschaftssektoren.³⁰

Ziele des
Kopenhagen-
Prozesses

Maßnahmen zur Früherkennung von Qualifikationsbedarf

Zentrale Maßnahmen sind das vom BMBF geförderte Forschungsnetz FreQueNz (Früherkennung von Qualifikationserfordernissen im Netz) sowie die Initiativen zur Früherkennung von Branchenentwicklungen und Qualifikationsbedarf, welche in Kapitel 6.2 noch detailliert vorgestellt werden.³¹ Des Weiteren arbeitet derzeit das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) gemeinsam mit dem Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) an einem neuen und erweiterten Instrumentarium für langfristige Arbeitsmarkt- und Qualifikationsprognosen. Bislang wurde eine vergleichbare Projektion durch die BLK – Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung koordiniert. In Folge der Föderalismusreform ist sie jedoch hierfür nicht mehr zuständig. Hinzu kommt, dass der Ansatz der BLK in ihrem Detaillierungsgrad zu grobmaschig und zu unspezifisch gewesen ist, um Entwicklungen in einzelner Branchen und Berufe darzustellen (BMBF 2008a).

FreQueNz:
Früherkennung von
Qualifikations-
erfordernissen

³⁰ <http://www.bmbf.de/de/3322.php>; Stand: 22.11.2008.

³¹ Siehe auch <http://www.frequenz.net>; Stand: 22.11.2008.

4 AKADEMISCHE AUSBILDUNG

Ein Studium soll nach dem Hochschulrahmengesetz, „die Studierenden auf ein berufliches Tätigkeitsfeld vorbereiten und ihnen die dafür erforderlichen fachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden dem jeweiligen Studiengang entsprechend so vermitteln, dass sie zu wissenschaftlicher oder künstlerischer Arbeit und zu verantwortlichem Handeln in einem freiheitlichen, demokratischen und sozialen Rechtsstaat befähigt werden.“ (§7 HRG)

Die akademische Ausbildung kann in drei Hochschularten erfolgen³²:

- Universitäten und gleichgestellte Hochschulen (u. a. Technische Hochschulen),
- Kunst- und Musikhochschulen sowie
- Fachhochschulen (einschließlich Verwaltungshochschulen).

Zum Wintersemester 2007/2008 existieren in Deutschland 391 Hochschulen, davon 104 Universitäten und 184 Fachhochschulen.³³

391 Hochschulen

Im Unterschied zur beruflichen Ausbildung (vgl. Kapitel 3) ist für den Zugang zur akademischen Berufsausbildung in der Regel eine Hochschulzugangsberechtigung (Allgemeine oder Fachgebundene Hochschulreife bzw. Fachhochschulreife) erforderlich. Aufgrund begrenzter Kapazitäten bestehen in einigen Fächergruppen zudem Zulassungsbeschränkungen.

4.1 Situation

Nach Angaben der Hochschulrektorenkonferenz bestehen im Oktober 2008 insgesamt 8.950 grundständige sowie 4.504 weiterführende Studienmöglichkeiten.

8.950 grundständige und 4.504 weiterführende Studienmöglichkeiten

Neben „Klassikern“ wie Bauingenieurwesen zählen zu den grundständigen Studiengängen auch stärker spezialisierte wie z. B. „Abfallwirtschaft und Altlasten“ (Abschluss: Bachelor of Science) oder „Zukunftsenergien“ (Abschluss: Bachelor of Engineering).³⁴

Weiterführende Studiengänge sind von weiterbildenden Studiengängen (vgl. hierzu Kapitel 5) zu unterscheiden, da erstere in der Regel in einem unmittelbaren zeitlichen Zusammenhang mit dem grundständigen Studi-

³² Der tertiäre Bereich umfasst nach KMK (2007) auch Einrichtungen außerhalb des Hochschulbereiches. Hierzu zählen die Berufsakademien, die Fachschulen sowie die Schulen des Gesundheitswesens. Insbesondere die letzten beiden werden jedoch überwiegend auch dem sekundären Bereich zugeordnet.

³³ <http://www.destatis.de>; Stand: 22.11.2008.

³⁴ <http://www.hochschulkompass.de>; Stand: 22.11.2008.

um stehen. Hierzu zählen Masterstudiengänge sowie Aufbau-, Zusatz- oder Ergänzungsstudiengänge. Diese reichen von „Advanced Functional Materials“ (Abschluss: Master of Science) bis zu „Zukunftssicher Bauen“ (Abschluss: Master of Engineering).³⁵

1.941.000
Studierende

Im Wintersemester 2007/2008 waren insgesamt rund 1.941.000 Studierende eingeschrieben. Auf den Bereich Mathematik und Naturwissenschaften entfielen hiervon 18 Prozent, auf die Ingenieurwissenschaften 17 Prozent (vgl. Abbildung 4.1).

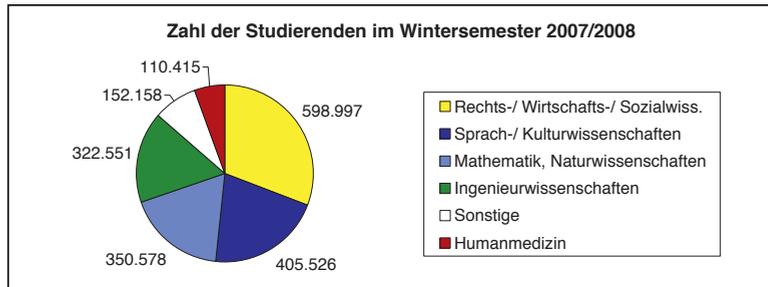


Abbildung 4.1: Gesamtzahl der Studierenden nach Fächergruppen im Wintersemester 2007/2008 (Quelle: Eigene Darstellung nach StAB 2008b)

Der Anteil männlicher Studierender liegt dabei mit 52,3 Prozent leicht über dem Anteil weiblicher Studierender (47,7 Prozent). Bei den Ingenieurwissenschaften liegt der Anteil der Studentinnen mit 20,2 Prozent jedoch deutlich unter dem der Studenten. Auch im Bereich Mathematik und Naturwissenschaften sind Studentinnen mit einem Anteil von 36,8 Prozent unterrepräsentiert.

Frauenanteil in den
Ingenieurwissen-
schaften nur bei
20 Prozent

Seit 1995 pendelt die Zahl der Studierenden um die 1,9 Mio. – mit einem zwischenzeitlichen Hoch von knapp über 2 Mio. im Jahr 2003.

Da die Zahl der Studierenden auch abhängig ist von der Verweildauer an den Universitäten, sind die quantitativen Entwicklungen der Studienanfänger sowie der Absolventen von größerem Interesse.

Die Gesamtzahl der Studierenden im ersten Fachsemester³⁶ ist bis 2003 konstant auf 530.000 gestiegen. In den Folgejahren fiel sie jedoch wieder um insgesamt 11 Prozent auf 471.000 im Jahr 2006.³⁷ In 2007 stieg die

³⁵ <http://www.hochschulkompass.de>; Stand: 22.11.2008.

³⁶ Die Zahl der Studierenden im ersten Fachsemester ist u. a. aufgrund von Studienfachwechseln deutlich höher als die Zahl der Studienanfänger im ersten Hochschulsemester (in 2007 bspw. 492.728 vs. 361.360). Insbesondere in Bezug auf die Verteilung nach Fächergruppen ist jedoch die Zahl der Studierenden im ersten Fachsemester aussagekräftiger.

³⁷ Dies ist unter anderem auch Ergebnis einer gesunkenen Studienanfängerquote (dem Anteil der Studienanfänger an der Bevölkerung des entsprechenden Alters), die von 38,9 Prozent in 2003 auf 35,7 Prozent in 2006 zurückgegangen ist (StAB 2008b). In den 1980er Jahren lag die Studienanfängerquote jedoch noch bei rund 20 Prozent.

Zahl der Studierenden im ersten Fachsemester erstmals wieder auf 493.000 (vgl. Abbildung 4.2).

In den Ingenieurwissenschaften ist die Zahl der Studienanfänger in den Jahren 2004 bis 2006 ebenfalls deutlich um 8 Prozent zurückgegangen. In 2007 zeichnete sich erstmals wieder eine Trendwende ab.

Ingenieurwissenschaften: erste Trendwende bei den Studienanfängern in 2007

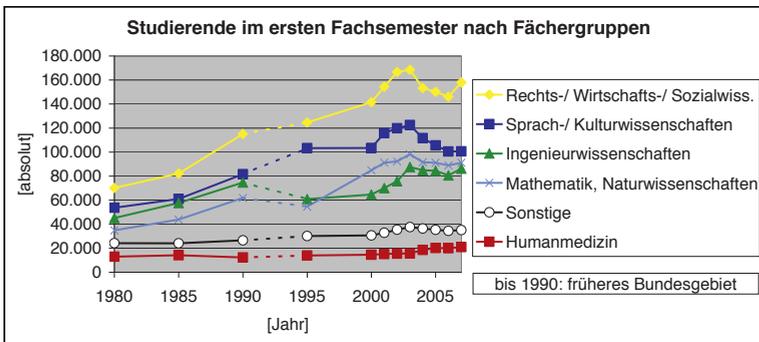


Abbildung 4.2: Studierende im ersten Fachsemester nach Fächergruppen (Quelle: Eigene Darstellung nach StAB 2005, 2007c, 2008b)

Die Zahl der Studienanfänger wird jedoch mit Blick auf die letztlich dem Arbeitsmarkt zur Verfügung stehenden Kräfte durch die Abbruchquote relativiert. Diese liegt im Durchschnitt in Deutschland bei 21 Prozent (für die Studienanfänger der Jahre 1999 bis 2001 an Universitäten und Fachhochschulen) – sie ist jedoch in den letzten Jahren leicht gesunken. In einigen Fächergruppen liegen die Abbruchquoten aber deutlich höher. Dazu gehören Mathematik und Naturwissenschaften sowie die Ingenieurwissenschaften mit 28 bzw. 25 Prozent³⁸, wobei auch hier in den letzten Jahre eine erste Trendwende festgestellt werden kann (Heublein et al. 2008).

25 Prozent Abbruchquote in den Ingenieurwissenschaften

Im Prinzip aussagekräftiger – in der Öffentlichkeit jedoch kaum diskutiert – ist die Schwundbilanz der jeweiligen Fächergruppen, die sich aus der Abbruchquote und dem Saldo der Fächergruppenwechsel ergibt. 37 Prozent der Studienanfänger an den Universitäten in den Ingenieurwissenschaften und 39 Prozent derjenigen in Mathematik und den Naturwissenschaften schließen ihr Studium nicht mit einem Abschluss in der jeweiligen Fächergruppe ab (Heublein et al. 2008).³⁹ Hieraus ergeben sich deutliche Konsequenzen für die Absolventenzahlen, auf die im Folgenden eingegangen wird.

Schwundquote sogar 37 Prozent

Die Gesamtzahl der Hochschulabsolventen stieg bis 1995 kontinuierlich auf knapp 200.000 an, sank jedoch bis 2001 wieder auf rund 170.000 ab.

³⁸ Diese Angaben beziehen sich nur auf Universitäten. Im Fachhochschulbereich sind die beiden Fächergruppen mit jeweils 26 Prozent Abbruchquote ebenfalls am unteren Ende zu finden.

³⁹ In den Studienbereichen Maschinenbau und Elektrotechnik liegt die Schwundbilanz sogar bei 46 bzw. 48 Prozent.

Seitdem steigt die Zahl wieder auf nunmehr über 220.000 Absolventen (2006). Die Absolventenquote⁴⁰ liegt damit in Deutschland bei 22 Prozent – und damit trotz der Steigerung der letzten Jahre deutlich unter dem internationalen Durchschnitt (OECD 2008).⁴¹

35.600 Absolventen (16 Prozent) haben ein Studium der Ingenieurwissenschaften abgeschlossen, weitere 34.000 (15 Prozent) ein Studium der Mathematik und Naturwissenschaften. Hinzu kommen noch 5.300 Wirtschaftsingenieure (2,4 Prozent), die jedoch der Fächergruppe Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften zugeordnet sind (vgl. Abbildung 4.3). Insbesondere in den Ingenieurwissenschaften war der Einbruch der Absolventenzahlen zwischen 1995 und 2002 drastisch – rund ein Drittel weniger Ingenieure gelangten auf den Arbeitsmarkt. In dieser Fächergruppe ist auch seitdem lediglich eine leichte Erholung festzustellen – im Gegensatz zu den Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften aber auch zur Mathematik und den Naturwissenschaften, die in den letzten Jahren ein starkes Absolventenwachstum zeigen.

35.600 Absolventen der Ingenieurwissenschaften

Drastischer Einbruch seit 1995

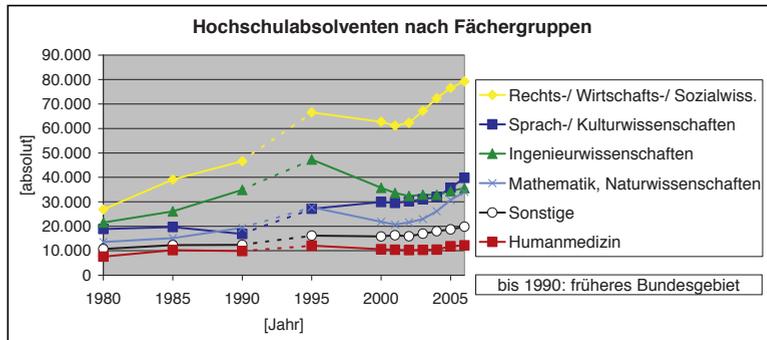


Abbildung 4.3: Hochschulabsolventen im Erststudium nach Fächergruppen (Quelle: Eigene Darstellung nach StAB 2005, 2007c)

Der Anteil der Absolventinnen ist in der Fächergruppe Mathematik und Naturwissenschaften mit 39,4 Prozent nur leicht unterdurchschnittlich. Die Ingenieurwissenschaften weisen lediglich einen Frauenanteil von 22,5 Prozent auf – dieser hat sich jedoch seit 1995 fast verdoppelt (vgl. Schwarze 2007).

Frauenanteil in Ingenieurwissenschaften: 22,5 Prozent

Die insgesamt problematische Situation der akademischen Ausbildung in technischen und naturwissenschaftlichen Fächern wurde insbesondere in jüngerer Vergangenheit intensiv beschrieben (u. a. Biersack et al. 2007; Heine et al. 2007; Minks et al. 2008; VDI/IW 2008). Um dieser Situation zu begegnen, werden überwiegend drei wesentliche Handlungsfelder beschrieben:

⁴⁰ Anteil der Absolventen an der Bevölkerung des entsprechenden Alters.

⁴¹ Positiv anzumerken ist jedoch, dass der Anteil ingenieur- und naturwissenschaftlicher Absolventen mit 32 Prozent deutlich über dem OECD-Durchschnitt von 23 Prozent liegt.

- Erhöhen der generellen Studierbereitschaft,
- Steigern der Attraktivität eines ingenieur- bzw. naturwissenschaftlichen Studiums (insbesondere auch für die bislang unterrepräsentierten Gruppen Frauen, Menschen mit Migrationshintergrund sowie aus niedrigeren, hochschulferneren Schichten) durch u. a. die Förderung des Interesses an Ingenieur- und Naturwissenschaften bereits in der Schule,
- Erhöhen der Studienerfolgsquoten durch u. a. die stärkere Berufs- und Praxisorientierung im Studium (insbesondere auch im Hinblick auf die sich verändernden Qualifikationsanforderungen an Ingenieure bspw. im Bereich fachübergreifender Qualifikationen oder neuer Technologien).

3 Handlungsfelder zur Stärkung der Ingenieurwissenschaften

4.2 Trends

Neue Berufsprofile werden in der akademischen Ausbildung nicht so stark diskutiert wie in der dualen Ausbildung – sicherlich auch weil die dezentraleren Strukturen des Hochschulbereiches sukzessive Anpassungen ermöglichen. Insbesondere der Bologna-Prozess hat die Diskussion über neue Studiengänge forciert. Weitere Trends, wie der Akademikermangel und die Diskussion um die Studiengebühren, tangieren das Thema „Neue Berufsprofile“ und werden daher im Folgenden ebenfalls kurz dargestellt.

Entwicklungen im Zuge des Bologna-Prozesses

Der Bologna-Prozess, gestartet in 1999, stellt die umfassendste Hochschulreform der letzten Jahre dar. In dessen Rahmen werden die bisher bekannten Studienabschlüsse (Diplom, Magister, Staatsexamen) bis 2010 weitgehend durch eine zweistufige Studienstruktur (Bachelor und Master) ersetzt, wobei der Bachelor der Regelabschluss des Hochschulstudiums ist.⁴² Parallel zu der zweistufigen Studienstruktur wurden flankierende Maßnahmen beschlossen: die Vergabe von Credits⁴³, die Einführung

Zweistufige Studienstruktur mit Bachelor und Master

⁴² Zum Wintersemester 2008/2009 sind bereits 75 Prozent aller Studiengänge auf das neue System umgestellt. Die noch nicht umgestellten 25 Prozent entfallen überwiegend auf staatliche Abschlüsse (Staatsexamen) bspw. im Bereich Jura und Medizin (http://www.his.de/presse/news/ganze_pm?pm_nr=377; Stand 22.11.2008).

⁴³ Das Credit-System soll erstens Transparenz über den studentischen Arbeits- und Lernaufwand herstellen und zweitens den Transfer und die Akkumulation der Ergebnisse der studienbegleitenden Prüfungen erleichtern.

Schaffung eines
gemeinsamen
Europäischen
Hochschulraums

des ECTS⁴⁴, die Modularisierung der neuen Studiengänge⁴⁵, das Diploma Supplement⁴⁶ sowie die Einführung der Akkreditierung⁴⁷ (BMBF 2005).

Das vordringliche Ziel des Bologna-Prozesses ist die Schaffung eines gemeinsamen Europäischen Hochschulraums, bei dem Studiengänge und Abschlüsse international kompatibel sind. Dies soll insbesondere die Mobilität der Studierenden erhöhen und das Hochschulstudium internationalisieren. Weitergehende Ziele sind⁴⁸:

- Verringern der im internationalen Vergleich langen Studiendauer und der hohen Abbrecherquoten;
- Erhöhen der Transparenz des Studienangebots;
- Flexibilisierung der Ausbildungswege;
- Profilbildung der Hochschule entlang ihrer Stärken und der Gestaltung des Studienangebots;
- Einbinden aller beteiligten Akteure bei den Entwicklungen an den Hochschulen.

Die Unternehmen begrüßen zwar im Allgemeinen die Verkürzung der Studienzeiten und insbesondere die größeren Unternehmen sind den neuen Absolventen aufgeschlossen. Kleine und mittelständische Unternehmen sind dagegen nur zum Teil auf die neuen Berufseinsteiger mit Bachelor-Abschluss vorbereitet und haben teilweise immer noch Vorbehalte (Knoke 2008).

Reformierung
bestehender und
Schaffung neuer
Studiengänge

Der Umstieg auf die Abschlüsse Bachelor und Master resultierte nicht nur in einer organisatorischen Veränderung der Studiengänge. Er bot auch die Gelegenheit, die bestehenden Curricula zu reformieren. Beispielsweise wurde in vielen Studiengängen die Vermittlung von methodischen und sozialen Kompetenzen ergänzt, denen in der heutigen Berufswelt hohe Bedeutung zukommt (vgl. hierzu auch Feller/Stahl 2005). Neben der Reformierung bestehender Curricula wurden vielfach auch neue, innovative Studiengänge entwickelt. Dies führte zum Teil zu stark spezialisierten Studiengängen bspw. einem Bachelor „Dentaltechnologien und

⁴⁴ Das European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) soll die Vergleichbarkeit und die grenzüberschreitende Anrechnung bzw. Anerkennung erbrachter Leistungen an Hochschulen des Europäischen Hochschulraumes sicherstellen.

⁴⁵ Die Modularisierung soll ebenfalls die Mobilität der Studierenden erleichtern.

⁴⁶ Das Diploma Supplement soll ergänzend zu den offiziellen Prüfungszeugnissen den jeweiligen Hochschulabschluss und der damit verbundenen Qualifikationen in einheitlicher Weise beschreiben und damit die Bewertung akademischer Abschlüsse im In- und Ausland erleichtern.

⁴⁷ Die Akkreditierung soll erstens dazu beitragen, die Qualität von Lehre und Studium zu sichern, und zweitens Orientierung und Transparenz bieten für Studierende und Arbeitgeber.

⁴⁸ <http://www.bmbf.de/de/3336.php>; http://www.hrk.de/de/beschluesse/109_2628.php; <http://www.hrk-bologna.de> (Stand jeweils 22.11.2008)

Metallurgie“ in Osnabrück oder einem Master „Nanobiophysics“ an der TU Dresden. Ziel ist in der Regel eine stärkere Orientierung an den veränderten Bedürfnissen der Wirtschaft. Insgesamt zeichnen sich die neuen Studiengänge häufig durch eine stärkere Internationalität und Interdisziplinarität aus.

Während die stärkere Spezialisierung im Bereich der Master-Studiengänge weitgehend Zustimmung findet, wird dies im Bachelor-Bereich kritisch diskutiert. Eine Spezialisierung schon im Bachelor-Bereich sei in der Regel verbunden mit der eingeschränkten Vermittlung von Grundkenntnissen, welches zu einer zu frühen Festlegung und zu beruflichen Sackgassen führen könne (BMBF 2005; Demmer 2008; KMK 2007).

Spezialisierung im Bachelor-Bereich wird kritisch gesehen

Minks et al. (2008) weisen darauf hin, dass insbesondere in den Ingenieurwissenschaften die Chancen, beim Umstieg auf Bachelor und Master auch die Curricula grundlegend zu reformieren, weit weniger genutzt wurden als in anderen Fachbereichen.

Akademikermangel insbesondere in den Ingenieurwissenschaften

Bereits in Kapitel 4.1 wurde auf einige Entwicklungen hingewiesen, die auf einen Akademikermangel hindeuten. Insbesondere der Einbruch der Absolventenzahlen bis 2002 hat bereits in Teilbereichen zu Engpässen geführt. Mittelfristig wird jedoch aufgrund der bereits angesprochenen Entwicklungen „Trend zur Höherqualifizierung“ und „Demographischer Wandel“ ein breiter Akademikermangel erwartet (Biersack et al. 2008).

Breiter Akademikermangel zu erwarten

Insbesondere im Bereich der Ingenieurwissenschaften erwarten Biersack et al. „mittelfristig einen erheblichen Ingenieurmangel, wenn nicht massiv gegengesteuert wird.“ (2008, 4). Der Bericht zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands kommt zu dem Ergebnis, dass allein bis 2014 jährlich bis zu 12.000 Ingenieure (d. h. rund ein Drittel eines aktuellen Absolventenjahrgangs) zu wenig ausgebildet werden (BMBF 2007b) (vgl. auch die Ausführungen in Kapitel 2.2).

Alleine bis 2014 jährlich 12.000 Ingenieure zu wenig

Der in den Medien häufig beklagte Ingenieurmangel und die hieraus entstehenden gestiegenen Beschäftigungschancen und Verdienstmöglichkeiten von Ingenieuren haben bereits wieder zu einem ersten Anwachsen der Studienanfänger in den Ingenieurwissenschaften geführt – insbesondere in den Bereichen Maschinenbau und Bauingenieurwesen (Gillmann 2008). Aufgrund des prognostizierten Bedarfes reichen jedoch die derzeit zu betrachtenden Steigerungen bei weitem nicht aus (Biersack et al. 2008; BMBF 2007b).

Bisherige Trendwende reicht bei weitem nicht aus

Gebühren und Studienfinanzierung

Studiengebühren in
6 Bundesländern

Das im Hochschulrahmengesetz von 2002 festgeschriebene Verbot von Studiengebühren wurde im Januar 2005 vom Bundesverfassungsgericht für verfassungswidrig erklärt. Nach diesem Urteil haben sieben Bundesländer seit dem Wintersemester 2006/2007 allgemeine Studiengebühren von in der Regel zwischen 300 und 500 Euro eingeführt. Seit dem Wintersemester 2008/2009 hat Hessen die Studiengebühren jedoch wieder abgeschafft, so dass diese derzeit nur noch in folgenden sechs Ländern erhoben werden: Baden-Württemberg, Bayern, Hamburg, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Saarland.

Die Befürworter von Studiengebühren erwarten ein qualitativ hochwertigeres und zudem schnelleres Studium, da erstens die Studiengebühren in einer Verbesserung der Studienbedingungen resultieren, zweitens Studierende als zahlende Kunden mehr Qualität in der Lehre einfordern können und drittens Studierende aufgrund der Gebühren ihr Studium „effizienter“ gestalten (Heine et al. 2008).

Kritiker befürchten jedoch, dass Studiengebühren eine generell abschreckende Wirkung haben könnten und die im internationalen Vergleich bereits geringe Studierendenquote (vgl. Kapitel 4.1) weiter absinken ließe und damit den sich schon jetzt abzeichnenden Fachkräftemangel verschärfen könnte.

Bis zu 18.000
Studienberechtigte
verzichteten auf
Studium

Diese Befürchtungen sind nach einer Studie von Heine et al. (2008) berechtigt. Ihren Untersuchungen zur Folge verzichteten durch die Einführung von Studiengebühren zwischen 6.000 und 18.000 Studienberechtigte auf das ursprünglich beabsichtigte Studium.⁴⁹

Trotz der Vorgabe des Bundesverfassungsgerichtes, das Gebührenmodell sozialverträglich zu gestalten,⁵⁰ entscheiden sich insbesondere Studienberechtigte aus hochschulfernen Elternhäusern sowie Frauen aufgrund der Studiengebühren gegen ein Studium (Heine et al. 2008).

4.3 Aktivitäten

Politische Aktivitä-
ten werden vom
Fachkräftemangel
dominiert

Keine politische Aktivität bezieht sich explizit und ausschließlich auf das Thema „Neue Berufsprofile“ im Kontext der akademischen Ausbildung. Dominiert werden die politischen Aktivitäten im Bereich der akademischen Ausbildung überwiegend von der Fragestellung des Fachkräfte-

⁴⁹ Dies wären zwischen 1,8 und 5,3 Prozent der Studienanfänger des Jahres 2006.

⁵⁰ Neben dem bundesweiten Bafög bieten die Studiengebührenländer ein verzinstes und elternunabhängiges Darlehen zur Finanzierung der Gebühren an. Des weiteren gibt es begrenzte Möglichkeiten, sich von der Zahlung der Gebühren befreien zu lassen (bspw. körperliche Behinderung). Einige Hochschulen erstatten besonders guten Studierenden die Gebühren über Stipendiensysteme.

mangels – insbesondere in technischen und naturwissenschaftlichen Bereichen. Da diese jedoch Berührungspunkte zum Thema „Neue Berufsprofile“ aufweist, werden im Folgenden dargestellt:

- Bologna-Prozess,
- Qualifizierungsinitiative der Bundesregierung,
- Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder,
- Hochschulpakt 2020.

Bologna-Prozess

Aufgrund des maßgeblichen Einflusses, den der Bologna-Prozess bereits heute auf das deutsche Hochschulsystem und die zukünftigen Entwicklungen besitzt, wurde dieser bereits detailliert in Kapitel 4.2 beschrieben.

Qualifizierungsinitiative der Bundesregierung

Die bereits im Kapitel 3.3 angesprochene Qualifizierungsinitiative beinhaltet einige Maßnahmen, die insbesondere für die akademische Ausbildung von Relevanz sind:⁵¹

- Einführungen eines Freiwilligen Technischen Jahres, um die Bereitschaft, technische und naturwissenschaftliche Studiengänge zu wählen, zu steigern und mittelfristig die Studienabbruchquote zu senken. Im Rahmen dieses Projektes sollen junge Menschen an außeruniversitären Forschungseinrichtungen oder in innovationsstarken Unternehmen Berufs- und Praxiskenntnisse erwerben und damit die Startbedingungen für ihr Studium verbessern.
- Die Bundesregierung beabsichtigt, zusammen mit Verbänden, Unternehmen, Forschungseinrichtungen, der Bundesagentur für Arbeit, Hochschulen und Ländern sowie den Medien einen nationalen Pakt zur Gewinnung von mehr jungen Frauen für natur- und ingenieurwissenschaftliche Berufe vorzubereiten.

Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder

Die Exzellenzinitiative, die vom Bund und von den Ländern bis 2011 mit insgesamt 1,9 Mrd. Euro gefördert wird, hat die Stärkung der Spitzenforschung an deutschen Hochschulen zum Ziel.

Die Projekte im Einzelnen sind:

- Graduiertenschulen zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses,

⁵¹ <http://www.bmbf.de/de/12042.php>; Stand: 22.11.2008

- Exzellenzcluster zur Förderung der Spitzenforschung und
- Zukunftskonzepte zum projektbezogenen Ausbau der universitären Spitzenforschung („Exzellenz-Universität“).

Nach zwei Förderrunden dürfen insgesamt neun Universitäten den prestigeträchtigen Titel „Exzellenz-Universität“ tragen⁵²:

Exzellenz-
Universitäten

- Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
- Freie Universität Berlin
- Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau
- Georg-August-Universität Göttingen
- Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
- Universität Karlsruhe (Technische Hochschule)
- Universität Konstanz
- Ludwig-Maximilians-Universität München
- Technische Universität München

Hochschulpakt 2020

Vor dem Hintergrund des demografischen Wandels und des steigenden Fachkräftebedarfs wurde im Sommer 2007 zwischen Bund und Ländern der Hochschulpakt 2020 beschlossen. Ziel ist, „die Chancen der jungen Generation zur Aufnahme eines Studiums zu wahren, den notwendigen wissenschaftlichen Nachwuchs zu sichern und die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Forschung weiter zu stärken.“ (BMBF 2008b, 204).

Kapazitäten für
90.000 zusätzliche
Studienanfänger

565 Mio. Euro werden vom Bund bis 2010 zur Verfügung gestellt, um an den Hochschulen zusätzliche Kapazitäten für rund 90.000 Studienanfänger zu schaffen. Weitere 700 Mio. Euro fließen zur Stärkung der universitären Forschung in die Finanzierung von Programmpauschalen (Overhead bei Sonderforschungsbereichen, Graduiertenkollegs etc.), welches den Einstieg in die Vollkostenfinanzierung von Forschungsprojekten an Universitäten bedeutet.⁵³

⁵² <http://www.bmbf.de/de/1321.php>; 22.11.2008.

⁵³ <http://www.bmbf.de/de/6142.php>; Stand: 22.11.2008.

5 WEITERBILDUNG

Hochdynamische Arbeitswelten, globalisierte Wissensgesellschaft, beschleunigter Wissensverschleiß, steigende Unsicherheiten über die Entwicklungsrichtungen von Arbeitsmärkten und Qualifikationsprofilen – all dies sind Schlagworte, die deutlich machen, dass zwar eine solide berufliche Ausbildung nach wie vor ein wichtiges Fundament bietet. Zum Erhalt der Beschäftigungsfähigkeit nimmt jedoch die Bedeutung permanenter Weiterbildung stetig zu. In Politik und Öffentlichkeit wird in diesem Zusammenhang häufig von der Erfordernis des „Lebenslangen Lernens“ oder neuerdings auch vom „Lernen im Lebenslauf“ gesprochen (Baethge et al. 2007; BMBF 2008c).

Weiterbildung
zum Erhalt der Be-
schäftigungsfähig-
keit essentiell

Weiterbildung ist ein facettenreicher Begriff. Im Rahmen des Berichtsystems Weiterbildung (BMBF 2006a) wird auf die relativ weite Definition des Deutschen Bildungsrates zurückgegriffen. Weiterbildung wird definiert als „Fortsetzung oder Wiederaufnahme organisierten Lernens nach Abschluss einer unterschiedlich ausgedehnten ersten Ausbildungsphase“ (Deutscher Bildungsrat 1970, 197).

Weiterbildung lässt sich insgesamt grob untergliedern in allgemeine sowie berufliche Weiterbildung, wobei nicht immer trennscharf unterschieden werden kann.⁵⁴ Im Folgenden steht die berufliche Weiterbildung im Fokus. Innerhalb der beruflichen Weiterbildung kann unterschieden werden in u. a. Fortbildung (Anpassungs- sowie Aufstiegsfortbildung)⁵⁵, Umschulung (in anerkannte Ausbildungsberufe oder in Erwerbsberufe/berufliche Tätigkeiten) sowie Lernen am Arbeitsplatz (sowohl organisiertes als auch informelles Lernen).

Allgemeine
vs.
berufliche
Weiterbildung

Im Gegensatz zum gesamten Bereich der Ausbildung (duale Berufsausbildung, Hochschulen etc.) ist die Weiterbildung deutlich weniger staatlich geregelt. Hiermit soll den vielfältigen und dynamisch sich ändernden Anforderungen an die Weiterbildung Rechnung getragen werden. Dies führt folglich zu einem bunten Nebeneinander von Weiterbildungseinrichtungen: staatlich und privat, gemeinnützig und gewinnorientiert, betrieblich und öffentlich, kirchlich, gewerkschaftlich etc. (KMK 2007). Inklusiv der Volkshochschulen existieren in Deutschland knapp 17.000 Weiterbildungsanbieter (Dietrich/Schade 2008). Ergänzt um die Vielfalt der Formen, wie sich Menschen weiterbilden können (vgl. Abbildung 5.3), ergibt sich damit im Bereich der Weiterbildung ein hochgradig heterogenes Bild.

Knapp 17.000
Weiterbildungsan-
bieter

⁵⁴ Beispielsweise fällt der Besuch von Sprach- oder Computerkursen an Volkshochschulen o. ä. in der Regel in den Bereich der allgemeinen Weiterbildung, obwohl die Teilnahme auch beruflich motiviert sein kann.

⁵⁵ Die Fortbildung wiederum kann weiter aufgegliedert werden in die unregelmäßige innerbetriebliche Fortbildung sowie die geregelten Kammerfortbildungen und bundeseinheitliche Fortbildungsregelungen. Zu den letzten beiden Gruppen zählt z. B. die Aufstiegsfortbildung zum Meister.

5.1 Situation

5.1.1 Formelle berufliche Weiterbildung

In der beruflichen Weiterbildung wird zwischen „klassischen“ Weiterbildungsformen (z. B. Lehrgänge und Seminare) und weniger formalisierten Weiterbildungsformen (z. B. Learning-on-the-Job oder Selbstlernen) differenziert. Im Folgenden wird zunächst auf die „klassische“ formelle Weiterbildung Bezug genommen. Hiernach gilt als Teilnehmer einer beruflichen Weiterbildung, wer an einem oder mehreren der folgenden Kurse oder Lehrgänge teilgenommen hat: Umschulung, Aufstiegsfortbildung, Einarbeitung, Anpassungsweiterbildung sowie sonstige Lehrgänge/Kurse im Beruf (BMBF 2006a). Die Teilnahmequote ist wie in Abbildung 5.1 zu sehen, von 1979 bis 1997 kontinuierlich auf 30 Prozent gestiegen. Seitdem ist sie jedoch bis 2003 wieder um 4 Prozentpunkte auf nun 26 Prozent gesunken. Hiervon entfallen knapp 40 Prozent auf die berufliche Anpassung und weitere knapp 20 Prozent auf die betriebliche Einarbeitung. Lediglich 7 Prozent dienen dem betrieblichen Aufstieg und gut 3 Prozent der Umschulung (BMBF 2006a).⁵⁶

In der durchschnittlichen Teilnahmequote von 26 Prozent verbergen sich jedoch deutliche gruppenspezifische Unterschiede. Unterdurchschnittliche Teilnahmequoten weisen insbesondere Ältere⁵⁷, Befragte ohne Berufsausbildung, (un-/angelernte) Arbeiter und Beschäftigte in kleinen Betrieben auf. Frauen beteiligen sich nur geringfügig seltener an beruflicher Weiterbildung als Männer.⁵⁸ Männliche (leitende) Angestellte oder Beamte mit Hochschulabschluss in großen Betrieben und im öffentlichen Dienst weisen die höchsten Teilnahmequoten bei der beruflichen Weiterbildung auf.

Nur 26 Prozent Teilnahmequote an formeller beruflicher Weiterbildung

Höhere Teilnahmequoten in großen Betrieben und bei höher Qualifizierten

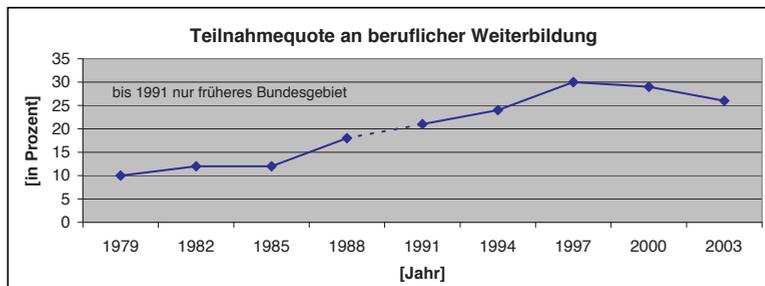


Abbildung 5.1: Teilnahmequote an beruflicher Weiterbildung – zeitliche Entwicklung von 1979 bis 2003 (Quelle: Eigene Darstellung nach BMBF 2006a)

⁵⁶ Der Rest entfällt auf Maßnahmen, die nicht direkt zugeordnet werden können.

⁵⁷ Der Unterschied zwischen der Altersgruppe der 50- bis 64-Jährigen im Vergleich mit den beiden anderen Altersgruppen verringert sich jedoch, wenn nur die Erwerbstätigen in der jeweiligen Gruppe betrachtet werden.

⁵⁸ Die Differenz ist jedoch in den vergangenen Jahren deutlich gesunken. Innerhalb gleicher Gruppen ist die berufliche Weiterbildungsquote von Frauen sogar etwas höher als die von Männern.

Von 1997 bis 2003 ist auch das Volumen der beruflichen Weiterbildung, also die Anzahl der Stunden, die im Zeitraum eines Jahres unmittelbar in beruflichen Weiterbildungsveranstaltungen verbracht wird, um 37 Prozent auf 1,24 Mrd. Stunden gesunken (vgl. Abbildung 5.2). Dieser deutliche Rückgang kann einerseits auf die schon angesprochene sinkende Teilnahmequote zurückgeführt werden (vgl. Abbildung 5.1). Zusätzlich ist auch der durchschnittliche Zeitaufwand pro Weiterbildungsteilnehmer von 124 Stunden in 2000 auf 99 Stunden in 2003 gesunken.

Weiterbildungsvolumen um 37 Prozent gesunken

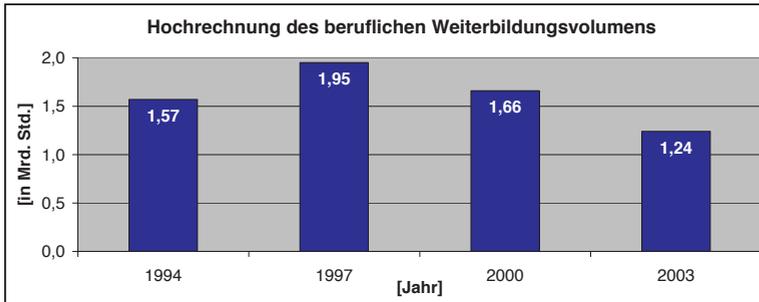


Abbildung 5.2: Hochrechnung des beruflichen Weiterbildungsvolumens (1994 bis 2003) (Quelle: Eigene Darstellung nach BMBF 2006a)

Problematisch ist, dass die deutlichsten Rückgänge im Weiterbildungsvolumen in den sogenannten „weiterbildungsfernen“ Gruppen aufgetreten sind, z. B. bei Teilnehmern ohne Berufsabschluss oder bei denen aus Betrieben mit weniger als 100 Beschäftigten (BMBF 2006a).

5.1.2 Informelle berufliche Weiterbildung

Zu den weniger formalisierten Formen des beruflichen Lernens zählen bspw. der berufsbezogene Besuch von Fachmessen oder Kongressen, Unterweisungen oder Anlernen am Arbeitsplatz, Lesen von berufsbezogener Fachliteratur am Arbeitsplatz, Coaching und Job-Rotation. Diese eher informelle berufliche Weiterbildung ist empirisch schwerer fassbar.

Informelle Weiterbildung: Besuch von Fachmessen, Lesen von Fachliteratur

Insgesamt beteiligten sich im Jahr 2003 rund 61 Prozent der Erwerbstätigen an einer oder mehreren Formen der informellen beruflichen Weiterbildung – die Reichweite ist damit deutlich höher als bei der formalen beruflichen Bildung. Am häufigsten waren dabei das Lernen durch Beobachten und Ausprobieren mit 38 Prozent sowie das Lesen berufsbezogener Fachliteratur am Arbeitsplatz mit 35 Prozent (vgl. Abbildung 5.3).

Beteiligung: rund 61 Prozent

Ergänzend ist noch das Selbstlernen außerhalb der Arbeitszeit zu erwähnen, welches nicht zur informellen beruflichen Weiterbildung zählt. Die Frage „Haben Sie sich im letzten Jahr (2003) einmal selbst etwas beigebracht außerhalb der Arbeitszeit und außerhalb von Lehrgängen/Kursen oder Seminaren“ beantworteten 35 Prozent der Befragten mit Ja. Während 60 Prozent dies aus überwiegend privatem Interesse taten, nannten 40 Prozent eher berufliches Interesse als Motivationsgrund. Die bereits bekannten gruppenspezifischen Unterschiede treten auch beim Selbstler-

Selbstlernen am ehestens bei Beamten und Personen mit Hochschulabschluss

nen auf. Das höchste Engagement liegt bei Beamten (58 Prozent) und Personen mit Hochschulabschluss (53 Prozent) vor (BMBF 2006a).

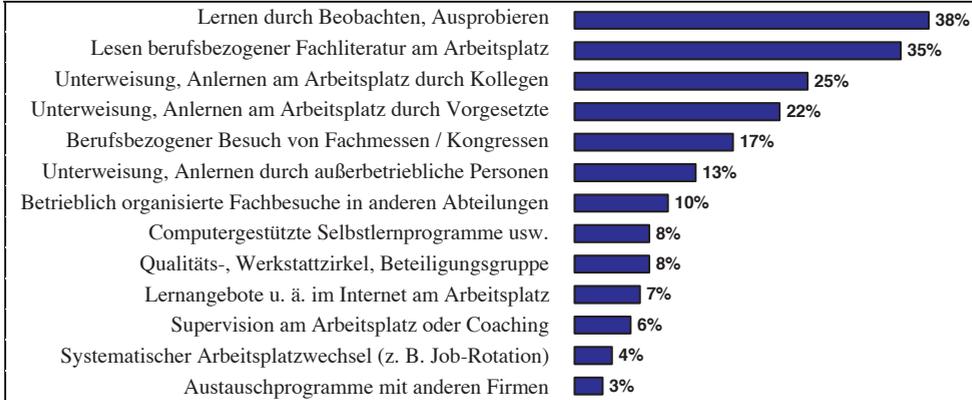


Abbildung 5.3: Teilnahme an informeller beruflicher Weiterbildung 2003 (Quelle: Eigene Darstellung nach BMBF 2006a)

32 Prozent ohne Weiterbildungsaktivitäten

Abschließend zeigt Abbildung 5.4 das Gesamtbild lebenslangen Lernens im Erwachsenenalter im Jahr 2003. In der Abbildung wird insbesondere auch die Mehrfachbeteiligung an Weiterbildung deutlich. 10 Prozent der befragten Personen nehmen nicht nur an formaler beruflicher Weiterbildung sondern auch an informeller beruflicher und allgemeiner Weiterbildung teil.

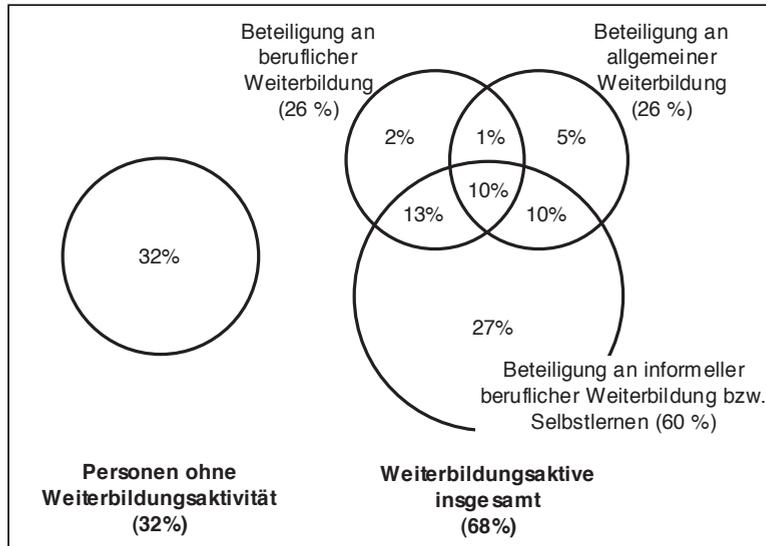


Abbildung 5.4: Formen lebenslangen Lernens im Erwachsenenalter 2003 (Quelle: Eigene Darstellung nach BMBF 2006a)

5.1.3 Betriebliche Weiterbildung auf Ebene der Unternehmen

Neben Erhebungen, die sich an die einzelnen Individuen richten, geben Unternehmensumfragen weitere Einsichten. Hier ist in erster Linie die europäische Erhebung zur betrieblichen Weiterbildung zu nennen, auf die sich die folgenden Abschnitte beziehen (Behringer et al. 2008; StAB 2007d).⁵⁹

In einem überraschend hohen Anteil von Unternehmen (30,5 Prozent) bestehen keine Weiterbildungsangebote. Dies trifft insbesondere auf klein- und mittelständische Unternehmen zu, während von fast allen Unternehmen mit mehr als 1000 Beschäftigten Weiterbildungsmöglichkeiten angeboten werden (vgl. Abbildung 5.5).

Keine Weiterbildung
in 30 Prozent der
Unternehmen

Bei der Art des Weiterbildungsangebotes handelt es sich u. a. um interne bzw. externe Lehrveranstaltungen (39 bzw. 48 Prozent aller Unternehmen), Informationsveranstaltungen⁶⁰ (58 Prozent), geplante Phasen der Weiterbildung am Arbeitsplatz (z. B. Unterweisungen) (48 Prozent), Lern- und Qualitätszirkel (16 Prozent), selbstgesteuertes Lernen (15 Prozent) und Maßnahmen wie Job-Rotation, Austauschprogramme, Studienbesuche etc. (9 Prozent) (StAB 2007d).

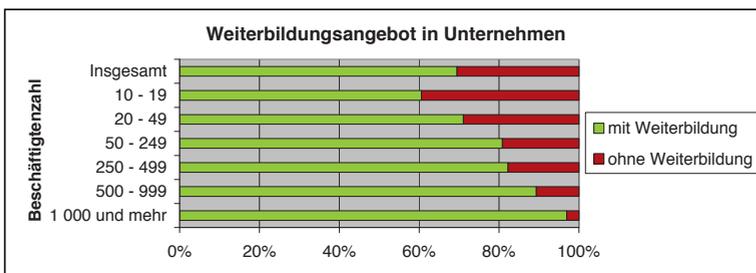


Abbildung 5.5: Weiterbildungsangebot in Unternehmen in 2005 (Quelle: Eigene Darstellung nach StAB 2007d)

Die Weiterbildung verteilt sich dabei auf unterschiedlichste Themenbereiche (vgl. Abbildung 5.6). Die wichtigsten Bereiche nach Teilnahmestunden waren „Persönlichkeitsentwicklung, Qualitätsmanagement u. a.“ mit 16 Prozent sowie „EDV, Informationstechnik“ und „Technik und Produktion“ mit jeweils 14 Prozent. Die Weiterbildung von Ingenieuren konzentriert sich stark auf fachliche Kompetenzen – obwohl insbesondere die Management- und Führungsqualifikationen von Ingenieuren als unzureichend bewertet werden (VDI Wissensforum 2008).

Ingenieure bilden
sich vor allem
fachlich weiter

⁵⁹ Betriebliche Weiterbildung wird im Rahmen der Umfrage wie folgt definiert: „Vorausgeplantes, organisiertes Lernen, vollständig oder teilweise von den Unternehmen finanziert. Neben Lehrveranstaltungen gehören dazu auch weitere Formen der betrieblichen Weiterbildung, wie z. B. Weiterbildung am Arbeitsplatz, selbstgesteuertes Lernen etc. Berichtszeitraum ist 2005, befragt wurden Unternehmen mit 10 und mehr Beschäftigten in 27 Mitgliedstaaten der EU und Norwegen.“

⁶⁰ Die Teilnahme an jeglichen Informationsveranstaltungen gilt jedoch nur dann als Weiterbildung, wenn dies der vorrangige Zweck der Teilnahme ist.



Abbildung 5.6: Teilnahmestunden an Lehrveranstaltungen 2005 nach Themenbereichen in Prozent (Quelle: Eigene Darstellung nach StAB 2007d)

Mangelnde Analyse des Qualifikationsbedarfs in Unternehmen

Lediglich 12 Prozent aller Unternehmen, die weiterbilden, führen regelmäßige systematische Analysen zum Qualifikationsbedarf⁶¹ durch. In zwei Drittel der Unternehmen finden derartige Analysen überhaupt nicht statt. Abbildung 5.7 zeigt, dass hierbei deutliche Unterschiede in Abhängigkeit der Größe eines Unternehmens bestehen. Insbesondere in klein- und mittelständischen Unternehmen mangelt es an einer systematischen Analyse des Qualifikationsbedarfs.

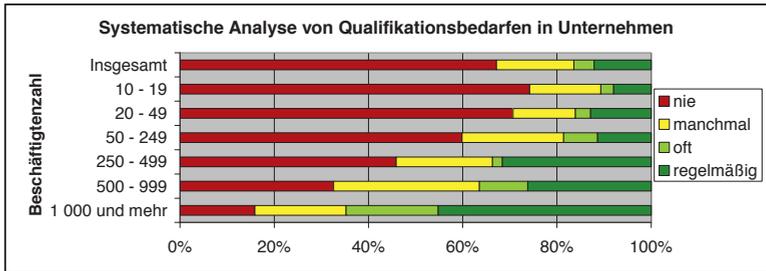


Abbildung 5.7: Systematische Analyse des Qualifikationsbedarfs in weiterbildenden Unternehmen (Quelle: Eigene Darstellung nach StAB 2007d)

Deutschland im internationalen Vergleich unteres Mittelfeld

Im Vergleich zu seinen europäischen Nachbarn liegt Deutschland derzeit nur im unteren Mittelfeld (Behringer et al. 2008). Pfeifer (2007) zeigt, dass diese im europäischen Vergleich unterdurchschnittliche Weiterbildungsbeteiligung in Deutschland auch auf die technologie- und wissensintensiven Wirtschaftszweige zutrifft.

⁶¹ „Systematische Analysen umfassen die Erfassung des individuellen, bereichs- und organisationsspezifischen Bedarfs eines Unternehmens. Ausgehend von den erforderlichen und den vorhandenen Qualifikationen sowie strategischen Überlegungen über Entwicklungsziele und geplante Veränderungen des Unternehmens wird ermittelt, welche Qualifikationsanforderungen sich für das gesamte Unternehmen in Zukunft ergeben.“ (StAB 2007d).

5.1.4 Organisatorische und finanzielle Aspekte der Weiterbildung

Ein Großteil des beruflichen Weiterbildungsvolumens entfällt mit 35 Prozent auf die Arbeitgeber/Betriebe selbst, weitere 35 Prozent auf private Weiterbildungsinstitute. Der überwiegende Rest verteilt sich auf Kammern (11 Prozent), Berufsverbände sowie Akademien (jeweils 4 Prozent) und (Fach-)Hochschulen (3 Prozent) (BMBF 2006a).

Weiterbildung:
35 Prozent innerbetrieblich, 35 Prozent bei privaten Institute

Trotz der Heterogenität der Weiterbildungslandschaft schätzen 51 Prozent der im Rahmen der BSW-Erhebung befragten Personen ihren Überblick über die Weiterbildungsmöglichkeiten als gut ein. Lediglich 35 Prozent wünschen sich mehr Information und Beratung über Weiterbildung – dieser Anteil sinkt seit seinem Höchststand von 48 Prozent im Jahr 1991 stetig ab. Weiterbildungsdatenbanken nutzen insgesamt 6 Prozent der Befragten (BMBF 2006a). Relevante Weiterbildungsdatenbanken sind z. B. das InfoWeb Weiterbildung (www.iwwb.de), dessen Aufbau vom BMBF gefördert wurde, oder die von der Bundesagentur für Arbeit betriebene Datenbank www.kursnet.arbeitsagentur.de.

Weiterbildung wird in Deutschland überwiegend privat finanziert. Genaue Informationen über das gesamte Finanzvolumen liegen nicht vor, so dass für die folgende Darstellung auf verschiedene Datenquellen zurückgegriffen werden muss. Nach Angaben der Autorengruppe Bildungsbericht (2008) lagen die gesamten Weiterbildungsausgaben im Jahr 2005 bei rund 11,4 Mrd. Euro. Davon entfielen 1,2 Mrd. Euro auf die öffentliche Haushalte (ohne Bundesagentur für Arbeit), 2,3 Mrd. Euro auf die Bundesagentur für Arbeit sowie 7,9 Mrd. Euro auf die Unternehmen. Seit 1999 sind die Gesamtausgaben um 40 Prozent zurückgegangen. Die Rückgänge im Einzelnen beliefen sich auf 70 Prozent bei der Bundesagentur für Arbeit, 20 Prozent bei den öffentlichen Haushalten und 16 Prozent bei den Unternehmen.

Weiterbildungsausgaben in 2005:
11,4 Mrd. Euro

Rückgang seit 1999
um 40 Prozent

Detailliertere Betrachtungen (allerdings nicht im Zeitvergleich) liegen unter anderem von Beicht et al. (2005) vor. Sie erhalten bei ihren Berechnungen⁶² eine Gesamtsumme von rund 35 Mrd. Euro, die für berufliche Weiterbildung aufgewendet wird. Hiervon entfallen ca. 48 Prozent auf Unternehmen (16,7 Mrd. Euro),⁶³ 39 Prozent auf Individuen (13,8 Mrd. Euro), 12 Prozent auf die Bundesagentur für Arbeit (4,2 Mrd. Euro) und ca. 1 Prozent auf die öffentlichen Haushalte (0,4 Mrd. Euro).⁶⁴

⁶² Die Berechnungen basieren auf unterschiedlichen Datenquellen. Daher beziehen sich die Angaben für die Unternehmen auf 1999, die für Individuen auf 2002 und die für den Staat bzw. die Bundesagentur für Arbeit auf 2004.

⁶³ Inkl. des vollständigen Einbezugs von Personalausfallkosten auf Basis der Weiterbildungsstunden.

⁶⁴ Unter Berücksichtigung der steuerlichen Abzugsfähigkeit von Weiterbildungsausgaben sowie bei realistischer Reduzierung der indirekten Weiterbildungskosten steigt der Anteil der öffentlichen Haushalte jedoch auf rund 21 Prozent. Dementsprechend

5.2 Trends

Stagnierende bzw. sinkende Beteiligung an Weiterbildung

Die demographische Entwicklung und der Fachkräftemangel erfordern einen deutlichen Ausbau der Weiterbildung. Insbesondere bei der Reaktion auf neue Qualifikationsanforderungen ist Weiterbildung die Maßnahme, die am schnellsten wirkt. Trotz intensiver Diskussionen in Medien und Öffentlichkeit wie auch gesteigerter politischer Aktivitäten (vgl. Kapitel 5.3) stagniert bzw. sinkt sogar die Beteiligung der Bevölkerung an beruflicher (aber auch allgemeiner) Weiterbildung. Dies trifft insbesondere auf gering qualifizierte Bevölkerungsgruppen sowie ältere Menschen zu. In Anbetracht der Diskussionen ist zudem überraschend, dass alle Beteiligten ihre Ausgaben für Weiterbildung deutlich reduziert haben (Autorengruppe Bildungsbericht 2008; Baethge et al. 2007; Dehnpostel 2008).

Weiterbildung als zentraler Bestandteil von Innovationsprozessen

Modernisierte und neu entwickelte Ausbildungsberufe und Studiengänge führen nur zu einer sehr langsamen Diffusion neuer Qualifikationen. Lediglich rund 2 Prozent des Arbeitskräftepotenzials werden jährlich durch neu ausgebildete Fachkräfte erneuert. Zur Beschleunigung von Innovationsprozessen ist daher die gezielte Weiterbildung unabdingbar (Bloetz et al. 2008).

Schnelle Reaktion auf neue Entwicklungen durch Weiterbildungsträger möglich

Aufgrund der geringeren Regelungsdichte im Weiterbildungsbereich sind Weiterbildungsträger zudem in der Lage, schneller auf neue Entwicklungen und neue berufliche Qualifikationsanforderungen zu reagieren. Erfolgreiche innovative Weiterbildungskonzepte geben Modernisierungsimpulse für die stärker reglementierten Bereiche der Ausbildung.

Aus diesem Grund verleiht das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) seit dem Jahr 2000 jährlich den Weiterbildungs-Innovations-Preis (WIP)⁶⁵. Preisträger waren z. B.

- „Baufit – Energieeffizientes Bauen in Europa“: Das Projekt hat in einem innovativen, gewerkeübergreifenden und europaweiten Ansatz Weiterbildungsmodule zum energieeffizienten Bauen und Sanieren erarbeitet.
- „Two in one – Studiengang Design und Unternehmensführung“: Der dreijährige Studiengang für Handwerker verbindet fortgeschrittenes Handwerksdesign mit Betriebsmanagement.

Auch die regelmäßige Analyse des beruflichen Weiterbildungsangebotes sowie die regelmäßige Befragung von Weiterbildungsanbietern durch das

sinkt die Anteile der Unternehmen auf 30 Prozent während derjenige der Individuen und der Bundesagentur für Arbeit annähernd gleich bleiben.

⁶⁵ <http://www.bibb.de/de/1898.htm>; Stand: 22.11.2008.

BIBB dient der Identifizierung neuer Qualifikationsentwicklungen, die in den Bereich der Ausbildung einfließen können.⁶⁶

Technologische Innovationen erfordern einen ganzheitlichen Ansatz (Bloetz et al. 2008). Es reicht demzufolge nicht aus, wenn Mitarbeiter auf der Herstellerseite mittels Weiterbildung mit bspw. neuen Technologien vertraut gemacht werden. Um die Marktfähigkeit neuer Technologien zu erreichen, ist die Weiterbildung relevanter Fachkräfte entlang der gesamten Wertschöpfungskette, also auch auf Anwenderseite, wichtig. Um ein Höchstmaß an Handlungs- und Anwendungsorientierung zu erreichen, ist die Handlungskompetenz zudem nicht nur an funktionalen Anforderungen zu orientieren, sondern es sind verstärkt methodische und soziale Qualifikationen gefragt (Baron/ Meyer 1987).

Technologische Weiterbildung muss auch Anwender adressieren

Entwicklungen im Bereich der geregelten Fortbildung

Äquivalent zu den Modernisierungsbestrebungen im Rahmen der dualen Berufsausbildung werden auch im Bereich der geregelten Fortbildung Abschlüsse neu entwickelt bzw. aktualisiert. Beispielsweise trat in 2007 die neue Fortbildungsordnung „Geprüfter Prozessmanager – Mikrotechnologie“ in Kraft. Sie bietet Absolventen des Ausbildungsberufes „Mikrotechnologie“ eine berufliche Entwicklungsmöglichkeit. Ebenfalls 2007 neu in Kraft getreten ist die Verordnung „Geprüfter Wasserbaumeister“. Derzeit in Bearbeitung ist unter anderem die Neuordnung „Geprüfter Industriemeister – Fachrichtung Papier- und Kunststoffverarbeitung“ bei der insbesondere der Entwicklung Rechnung getragen werden soll, dass das heutige Berufsprofil in zunehmende Maße neben den fachlichen Kompetenzen auch Führungs- und Organisationskompetenzen sowie Kenntnisse des Projektmanagements beinhaltet (BMBF 2008a).

Neuentwicklung bzw. Aktualisierungen von Fortbildungsordnungen

Ausbau der wissenschaftlichen Weiterbildung an Hochschulen

Die Notwendigkeit lebenslanger Weiterbildung wird in Verbindung mit der zunehmenden Höherqualifizierung der Beschäftigten zu einem Ausbau der wissenschaftlichen Weiterbildung an Hochschulen führen. Diese spielt insbesondere für den Bereich der Schlüsseltechnologien (z. B. Informations- und Kommunikationstechnologien, Nanotechnologie, Biotechnologie) eine zentrale Rolle. Die heutigen Innovationszyklen erfordern eine Weiterbildung auf höchstem Niveau. Ein Großteil der heutigen Ingenieure konnte im Rahmen ihres Studiums bspw. keinen Einblick in die Nanotechnologie gewinnen, da die Potenziale dieser Technologie erst gegen Mitte der 1990er Jahre vollends erkannt wurden.⁶⁷ Daher ist der

Wissenschaftliche Weiterbildung insbesondere in Schlüsseltechnologien sinnvoll

⁶⁶ http://www.frequenz.net/bibb_trends.cfm; Stand: 22.11.2008.

⁶⁷ Cebulla et al. (2006) zeigen in ihrer Studie, dass für den Bereich der Nanotechnologie bereits eine große Zahl an Hochschulen den Bedarf an Weiterbildungsmaßnahmen für

Ausbau der Weiterbildung an Universitäten von zentraler Bedeutung für den Innovationsstandort Deutschland (Blötz et al. 2008; BMBF 2006a, 2008a; KMK 2007).

Neue Herausforderungen für Weiterbildungsanbieter

Neue organisatorische Konzepte für die Weiterbildung notwendig

Im Rahmen einer Befragung von Weiterbildungsanbietern (wbmonitor)⁶⁸ durch das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) und des Deutschen Instituts für Erwachsenenbildung (DIE) wurde die Erstellung eines marktgerechten Angebotes als wichtigste Herausforderung genannt (BMBF 2008a). Ein marktgerechtes Angebot impliziert nicht nur die Anpassung von Lehrinhalten auf die neuen Qualifikationsanforderungen der Unternehmen und Beschäftigten sondern auch innovative organisatorische Konzepte (Dehnbostel 2008). Blötz et al. sehen externe Bildungsdienstleister beispielsweise auch in der „(neuartigen) Rolle eines Unternehmensberaters für betriebliche Lernbegleitung“ (2008, 127). Auf hochspezialisierte Weiterbildung für Hightech-Unternehmen z. B. im Bereich moderner Werkstofftechnologien sind bislang nur einige wenige Anbieter ausgerichtet (Baron/ Pohle 2008).

Blended Learning

In diesem Zusammenhang spielt der zunehmende Einsatz von IuK-Medien bei der Weiterbildung eine wichtige Rolle. Insbesondere in Zeiten des New Economy Boom bestand eine hohe Euphorie bezüglich des Einsatzes neuer IuK-Medien in der Bildung/ Weiterbildung (E-Learning). Ein Trend der Zukunft wird das sogenannte Blended Learning sein, welches Präsenzveranstaltungen mit E-Learning-Modulen verbindet. Hierdurch werden die Vorteile unterschiedlicher Methoden in einem Produkt zusammengeführt (Bundesagentur für Arbeit 2007; Kuhlmann/ Sauter 2008).

Steigerung von Transparenz und Qualität im Weiterbildungssektor

Stiftung Bildungstest

Zertifizierung

Die zunehmende Bedeutung der (beruflichen) Weiterbildung erfordert eine gesteigerte Transparenz und Qualität im Weiterbildungssektor. 64 Prozent der Teilnehmer an Weiterbildungsveranstaltungen halten vergleichende Bewertungen von Weiterbildungsangeboten – wie sie etwa die Stiftung Bildungstest anbietet – für sehr wichtig oder eher wichtig (BMBF 2006a). Die Rolle anerkannter Testierungsagenturen sowie geeigneter Zertifizierungsverfahren zur Steigerung der Weiterbildungsqualität wird in Zukunft zunehmen (BMBF 2006a; KMK 2007).

diesen Bereich erkannt haben. Bei einer Befragung von Universitäten, Fachhochschulen und hochschulnahen Einrichtungen, gaben 30 Prozent an, bereits Weiterbildungsveranstaltungen zur Nanotechnologie anzubieten (in der Regel Seminare oder Lehrgänge). Rund die Hälfte der Befragten plant zudem (zusätzliche) Weiterbildungsveranstaltungen.

⁶⁸ <http://www.bibb.de/wbmonitor>; Stand: 22.11.2008.

Internationalisierung der Weiterbildung

Der Bereich der Weiterbildung ist derzeit von der Internationalisierung deutlich weiter entfernt als der Ausbildungsbereich (insbesondere im Bereich der Hochschulen). Allerdings sind auch hier bereits Aktivitäten festzustellen z. B. gezielt für Ingenieure (Luther/ Baron/ Zweck 2002). Es ist nur eine Frage der Zeit, bis auch in diesem Bereich die Europäisierung bzw. Internationalisierung Realität wird (vgl. BMBF 2006a). Insbesondere global agierende Unternehmen organisieren zum Teil bereits heute ihre Weiterbildungsmaßnahmen international (vor allem für Angestellte von höherem Berufsstatus).

Anerkennung non-formalen und informellen Lernens⁶⁹

Die Berufswelt in Deutschland ist bislang stark auf formale Qualifikationen ausgerichtet. Lernen außerhalb der formalen Bildungssysteme wird jedoch bislang kaum angemessen sichtbar gemacht und anerkannt, was horizontale wie vertikale berufliche Mobilität einschränkt. Dies ist jedoch in der heutigen Zeit weder wünschenswert noch – in Bezug auf die horizontale Mobilität – realistisch. Probleme entstehen bspw. bei Personen, die längere Zeit in einem anderem als dem ursprünglich erlernten Beruf gearbeitet haben, oder bei Berufstätigen, die sich nach mehrjähriger Berufspraxis im Rahmen eines Studiums weiterbilden möchten, jedoch kein Abitur besitzen.

Einschränkung beruflicher Mobilität durch Fokussierung auf formale Qualifikationen

Bereits seit einiger Zeit bestehen eine Vielzahl an Aktivitäten, die zum Ziel haben, berufliches Erfahrungslernen anzuerkennen. Gemeinsames Ziel ist, die Durchlässigkeit im Bildungssystem zu erhöhen, das Bildungsniveau zu steigern, soziale Selektivität abzubauen, um hierdurch die in Deutschland bestehenden Beschäftigungspotenziale effektiv und effizient zu nutzen.

Die Verbreitung dieser Verfahren ist zwar bislang noch relativ gering, sie wird sich jedoch in den kommenden Jahren aufgrund des Drucks auf die Arbeitsmärkte (Fachkräftemangel) sowie aufgrund politischer Anstrengungen verstärken (vgl. im Detail: BMBF 2008d).

⁶⁹ Non-formales Lernen kann am Arbeitsplatz, in Weiterbildungseinrichtungen oder auch in anderen Zusammenhängen (z. B. private Nachhilfe) stattfinden. Kennzeichen non-formalen Lernens ist die in der Regel absichtsvolle Durchführung, die jedoch üblicherweise nicht zu einem formalen Schul-, Berufs- oder Studienabschluss führt. Informelles Lernen ist hingegen in der Regel das nicht absichtsvolle Lernen und somit eine „natürliche Begleiterscheinung“ des beruflichen und sozialen Alltags (vgl. BMBF 2008d).

5.3 Aktivitäten

Vor dem Hintergrund sich ändernder Qualifikationsanforderungen und knapper werdender Fachkräfte besteht eine Vielzahl (politischer) Aktivitäten, um die (berufliche) Weiterbildung zu stärken. Der Aspekt der „Neuen Berufsprofile“ wird dabei in der Regel zumindest implizit angesprochen. Die beiden wichtigsten Aktivitäten, die im Folgenden weiter dargestellt werden, sind:

- Konzeption für das Lernen im Lebenslauf
- Innovationskreis Weiterbildung

Konzeption für das Lernen im Lebenslauf

Aufbauend auf den ersten Arbeiten der Qualifizierungsinitiative (vgl. Kapitel 3.3 und 4.3)⁷⁰ hat die Bundesregierung im April 2008 die Konzeption für das Lernen im Lebenslauf verabschiedet. Im Bereich Weiterbildung stehen als Reaktion auf die empirischen Befunde (vgl. Kapitel 5.1) drei Ziele im Vordergrund:

- Die Beteiligung an formalisierter Weiterbildung (Kurse und Seminare) soll von derzeit 43 auf 50 Prozent steigen.
- Die Gruppe der Geringqualifizierten soll mindestens zu 40 Prozent (bisher 28 Prozent) aktiv sein.
- Die Beteiligung an allen Lernformen einschließlich des so genannten informellen Lernens soll von 72 auf 80 Prozent steigen.⁷¹

Konkrete Maßnahmen hierzu sind

Steigerung der
Weiterbildungsbeteiligung

Bildungsprämie

Bildungsberatung

- die Einführung einer Bildungsprämie, um die Motivation jedes einzelnen zur Weiterbildung zu stärken,⁷²
- die Verbesserung der Bildungsberatung, um u. a. die Transparenz auf dem Weiterbildungsmarkt zu erhöhen,
- die Weiterbildungstests der Stiftung Warentest zur Qualitätssicherung und Transparenzsteigerungen in der Weiterbildung⁷³ sowie
- die Verbesserung der Weiterbildungsstruktur vor Ort.⁷⁴

⁷⁰ Die Qualifizierungsinitiative der Bundesregierung wurde im Oktober 2008 beschlossen. Ein entsprechender Auftrag reicht zumindest bis Dezember 2007 zurück. Die Maßnahmen der Qualifizierungsinitiative, die sich direkt auf den Weiterbildungsbe- reich beziehen, sind deckungsgleich mit den Maßnahmen der Konzeption für das Lernen im Lebenslauf.

⁷¹ <http://www.bmbf.de/de/411.php>; Stand: 22.11.2008.

⁷² Siehe auch: <http://www.bmbf.de/de/7342.php>; Stand: 22.11.2008.

⁷³ Siehe auch: <http://www.bmbf.de/de/144.php>; Stand: 22.11.2008.

⁷⁴ Siehe auch: <http://www.bmbf.de/de/414.php>; Stand: 22.11.2008.

Innovationskreis Weiterbildung

Der Innovationskreis Weiterbildung wurde im Mai 2006 eingesetzt, um Empfehlungen für die Zukunft der Weiterbildung zu erarbeiten. Die im März 2008 präsentierten Empfehlungen verfolgen insbesondere das Ziel, die Weiterbildungsbeteiligung in Deutschland signifikant zu erhöhen. Die zehn Empfehlungen sind (vgl. im Detail BMBF 2008c):⁷⁵

- Motivation und Verantwortung stärken,
- Anerkennung und Akzeptanz für das Lernen im Lebenslauf vertiefen,
- Durchlässigkeit und Verzahnung der Bildungsbereiche ermöglichen,
- Transparenz und Qualität sicherstellen; Bildungsberatung ausbauen,
- Integration durch Bildung verbessern,
- Lernen zwischen den Generationen: Potenziale ausschöpfen,
- Das Lernen in der Zivilgesellschaft fördern,
- Das Lernen im Lebenslauf für und mit Unternehmen ausbauen – Hightech und Weiterbildung verbinden,⁷⁶
- Lernen in der Region,
- Lernen ohne Grenzen.

10 Empfehlungen des
Innovationskreises
Weiterbildung

⁷⁵ <http://www.bmbf.de/de/7023.php>; Stand: 22.11.2008.

⁷⁶ Diese Empfehlung hat zum Ziel, durch die enge Zusammenarbeit von Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen die Umsetzung der Ergebnisse aus Forschung und Entwicklung zu beschleunigen (BMBF 2008a, S.25).

6 WEGE ZUR FRÜHERKENNUNG VON TECHNIK UND KOMPETENZ

Das frühzeitige Erkennen von Risiken, Technologien, gesellschaftlichen Trends, wirtschaftlichen Entwicklungen etc. ist essentiell, um sich auf diese angemessen einstellen zu können. So wird im Zeitalter des globalen Wettbewerbs für ein Unternehmen die Identifizierung, die richtige Bewertung und die anschließende Anwendung technisch-wissenschaftlicher Innovationen zum entscheidenden strategischen Vorteil.

Früherkennung als strategischer Vorteil

Die Identifikation von Qualifikationsanforderungen in Zukunftsbranchen und neuen Tätigkeitsfeldern richtet sich darauf, frühzeitig Impulse für Innovationen in der Aus- und Weiterbildung zu setzen. Zukunftsgerecht qualifizierte Mitarbeiter haben nachhaltige Chancen auf dem Arbeitsmarkt und bieten eine solide Basis für die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen.

Qualifikationsanforderungen frühzeitig erkennen

Im Folgenden wird in Kapitel 6.1 zuerst ein allgemeines Modell der Früherkennung diskutiert. Anschließend werden in Kapitel 6.2 konkrete Aktivitäten im Rahmen einer Initiative zur Früherkennung von Qualifikationsanforderungen vorgestellt.

6.1 Erkennen von Trends in Technologie, Wirtschaft und Gesellschaft

Das älteste Instrument der Früherkennung ist die Risikofrüherkennung. Historisch ist diese aus der Analyse und Hochrechnung operativer Kennzahlen aus betriebswirtschaftlichen Daten entstanden, um finanzielle Schieflagen in Unternehmen frühzeitig zu erkennen. Aus dieser eher an ein Controllinginstrument erinnernden „Frühwarnung“ entwickelte sich im Laufe der Zeit ein Instrument, in dem strategische, erfolgs- und vor allem zukunftsorientierte Fragestellungen in den Vordergrund gelangten (Zweck 2005). Ziel der Risikofrüherkennung ist das rechtzeitige Identifizieren und Bewerten von sich abzeichnenden Risiken, um auf diese frühzeitig und mit geeigneten Mitteln reagieren zu können.

Risikofrüherkennung als Ausgangspunkt

Aufbauend auf der Methodik der Risikofrüherkennung entwickelte sich die Technologiefrüherkennung. Deren Ziel ist es, aussichtsreiche Technologieansätze zu ermitteln, deren Entwicklungspotenziale zu verdeutlichen sowie geeignete Maßnahmen vorzubereiten, um die Einführungszeit wichtiger Innovationen zu verkürzen (Servatius 1992).

Technologiefrüherkennung

Seit jüngstem bestehen Ansätze, das Prinzip der Früherkennung auch als strategisches Instrument für Dienstleistungsunternehmen zu nutzen. Ziel der Dienstleistungsfrüherkennung ist, proaktiv zukünftige Dienstleistungen zu identifizieren, bevor überhaupt eine Nachfrage hiernach entstanden ist. Hiermit wird der entscheidende Vorsprung gegenüber den Wett-

Dienstleistungsfrüherkennung

bewerbern erlangt, die traditionell Dienstleistungsinnovationen eher kundengetrieben entwickeln (Zweck et al. 2006).

Das Grundkonzept von Risiko-, Technologie- und Dienstleistungsfrüherkennung lässt sich auch auf andere Bereiche übertragen, wie z. B. die Früherkennung von wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und beruflichen Trends. Allgemein kann die Früherkennung in drei Phasen gegliedert werden: Identifizieren, Bewerten und abschließend Umsetzen (vgl. Abbildung 6.1).

Drei Phasen:
Identifizieren
Bewerten
Umsetzen

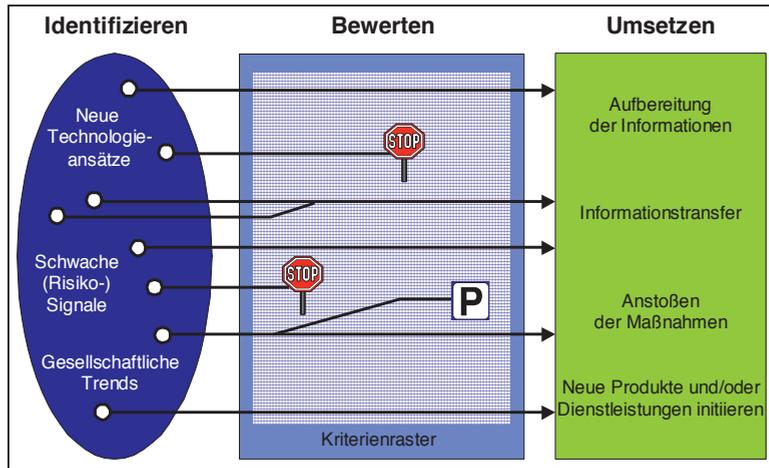


Abbildung 6.1: Allgemeines Schema zur Früherkennung (Quelle: Zukünftige Technologien Consulting)

Identifizieren

Ziel der ersten Phase ist das Suchen und Erkennen neuer Risiken, gesellschaftlicher Trends und neuer technologischer Entwicklungen etc. Hierbei geht es darum, die meist noch schwachen Signale (Ansoff 1976) zu einem möglichst frühen Zeitpunkt zu erfassen. Je früher beispielsweise im Rahmen der Risikofrüherkennung diese schwachen Signale erkannt werden, desto höher ist zwar einerseits der Grad der Ungewissheit über mögliche Risiken, desto höher ist aber andererseits auch die Zahl der Handlungsoptionen, die dem Entscheider zu diesem frühen Zeitpunkt noch zur Verfügung stehen.

Schwache Signale
frühestmöglich erfassen

In der Technologiefrüherkennung dient die erste Phase dem Suchen und Erkennen neuer Technologieansätze. Dabei kann es sich um einen neu entdeckten Grundeffekt wie z. B. die Hochtemperatursuperleitung handeln. Ebenso wichtig sind jedoch auch Weiterentwicklungen bestehender Ansätze und Technologien, das Heranziehen einer neuen Betrachtungsperspektive oder selbst das Screenen etablierter Disziplinen und Technologiefelder. Bei der Technologiefrüherkennung zeigt sich deutlich, dass die Zukunftsrelevanz (zunächst unspektakulärer) wissenschaftlicher In-

ventionen nur selten frühzeitig erkannt wird und es daher einen aktiven Suchprozess erfordert (auch in den genannten etablierten Technologieansätzen), um potenzielle Anwendungsmöglichkeiten gezielt zu erschließen.

Bei der Dienstleistungsfrüherkennung spielen neue Technologien (z. B. die Möglichkeiten der IuK-Technologien) ebenfalls eine wichtige Rolle. Ebenso bedeutend sind hier jedoch sich verändernde gesellschaftliche Rahmenbedingungen (z. B. der Trend zur Individualisierung), veränderte Konsumverhalten oder globale Probleme (z. B. der Klimawandel).

Im Rahmen der Identifizierung kann bei Bedarf ein Suchfeldraster erstellt werden, welches sich am jeweiligen Unternehmen orientiert und den Screening-Aufwand in Grenzen hält. Hierbei ist jedoch darauf zu achten, das Suchfeld nicht zu eng auszulegen. Gerade die Bereiche, die sich auf den ersten Blick als nicht interessant darstellen, können bei weiterer Analyse äußerst relevant sein und den entscheidenden Unterschied zum Wettbewerber darstellen.

Suchfeldraster zur Reduzierung des Aufwandes

Als konkrete Instrumente für die Phase der Identifizierung sind geeignet:

- Recherchen in Fachliteratur, Studien, wissenschaftlichen Informationsdiensten, Newslettern, Blogs, Marktforschungsberichten etc.;
- Expertengespräche, Workshops, Kongresse;
- Nutzung von Kooperationspartnern und Netzwerken;
- Analyse von Forschungsprogrammen und -projekten.

Instrumente für die Phase der Identifizierung

Wichtig ist natürlich insgesamt, nicht nur die nationalen sondern auch die internationalen Entwicklungen im Auge zu haben.

Ergebnis der ersten Phase ist ein Pool von Themen, Technologien, Trends, Aspekten, ersten Signalen etc. Werden kontinuierliche Früherkennungszyklen durchgeführt – was empfohlen ist⁷⁷ –, kann aus der Identifizierungsphase heraus ein Informationssystem entstehen, welches nicht nur zukünftige Identifizierungszyklen erleichtert sondern auch für andere wichtige Fragestellungen Informationen bereitstellen kann.

Ergebnis: Pool von Themen, Technologien etc.

Bewerten

In der zweiten Phase werden die im ersten Schritt identifizierten Signale, Trends, Technologien etc. bewertet. Für diese Bewertung sind Kriterien notwendig, die möglichst bereits zum Start des Früherkennungsprozesses erarbeitet und im Rahmen eines Kriterienrasters zusammengefasst wer-

Kriterienraster erforderlich

⁷⁷ Wird die Früherkennung als kontinuierlicher Prozess gestaltet, bietet sich die Möglichkeit, verwendete Suchräume, Bewertungsraster, Auswahl der Informationsquellen und Implementierung der Ergebnisse ständig zu optimieren.

den. Dieses Raster enthält gegebenenfalls auch die Gewichtung der unterschiedlichen Kriterien.

Kriterien sind abhängig von der Zielsetzung

Die Art dieser Kriterien ist natürlich stark von der Zielsetzung und der Art des Früherkennungsprozesses abhängig. Im Rahmen der Technologiefrüherkennung können mögliche Kriterien beispielsweise sein: Phase im Entwicklungszyklus, Anwendungspotenziale, Realisierungshemmnisse, Zeithorizont einer möglichen Realisierung, Aspekte der Technikfolgenabschätzung, ökonomische Gesichtspunkte etc. Insbesondere die letzten beiden Kriterien sind auch für die Risikofrüherkennung von zentraler Relevanz. Im Bereich der Dienstleistungsfrüherkennung erhalten hingegen Kriterien wie gesellschaftliche Trends, Marktpotenziale sowie weitere ökonomische Gesichtspunkte höhere Bedeutung.

Bei der Aufstellung der Kriterien ist wichtig, alle möglichen Dimensionen zu erfassen, die für die übergeordnete Zielsetzung des Früherkennungsprojektes von Relevanz sind. Bei einer Technologiefrüherkennung sind dies beispielsweise auch die öffentliche und politische Resonanz von neuen Technologien.

Entscheidung, ob Thema weiter verfolgt wird oder nicht

Als Resultat der Bewertung steht die Entscheidung, ob und gegebenenfalls wie ein Thema bzw. Aspekt weiterverfolgt wird. Neben „Stop“ und „Go“ (sprich: das Einstellen bzw. Weiterverfolgen des Themas) besteht die Möglichkeit, Themen, die derzeit nicht relevant sind, zu einem späteren Zeitpunkt noch einmal genauer zu analysieren und dann gegebenenfalls weiter zu verfolgen.⁷⁸

Instrumente der Bewertungsphase

Für die Phase der Bewertung wichtige Instrumente sind unter anderem Patent-, Literatur- und Zitationsanalysen, Expertengespräche und Workshops, die Durchführung von Erhebungen (bspw. eine Delphi-Befragung) oder Foresight-Methoden. Bei der Technologiefrüherkennung ist auch die Betrachtung der internationalen Fördersituation von Relevanz.

Umsetzen

Die dritte Phase, das Umsetzen, ist stark abhängig von der Art der Früherkennung, deren Zielsetzung etc.

Umsetzung kann bspw. ein gezielter Informationstransfer sein

Im Rahmen einer Technologiefrüherkennung für einen öffentlichen Auftraggeber beinhaltet die Umsetzung beispielsweise die allgemeinverständliche Vermittlung der erhobenen Informationen und abgeleiteten Prognosen gegenüber Öffentlichkeit, Politik, Wirtschaft und Wissenschaft. Dieser Informationstransfer dient beispielsweise der politischen Administration, geeignete Rahmenbedingungen zu schaffen und Förder-

⁷⁸ In Abbildung 6.1 wird das Weiterverfolgen eines Themas als durchgängiger Pfeil, das Einstellen mit Stop-Zeichen und die Zurückstellung eines Themas mit dem Parkplatzzeichen gekennzeichnet.

möglichkeiten zu setzen. Im Rahmen von Früherkennungsprojekten für Unternehmen gilt es, die Ergebnisse für die jeweils relevanten Organisationseinheiten aufzubereiten, gegebenenfalls Überzeugungsarbeit zu leisten und schließlich die erarbeiteten Maßnahmen anzustoßen.

Bei der Dienstleistungsfrüherkennung ist die Umsetzungs-Phase gleichbedeutend mit dem Übergang zum Service Engineering. Dieses ist ein Vorgehensmodell zur systematischen Entwicklung von Dienstleistungen. Es besteht aus den fünf Phasen Ideenfindung und -bewertung⁷⁹, Anforderungsanalyse, Dienstleistungskonzeption, Dienstleistungsimplementierung und Markteinführung (vgl. Fähnrich/ Meiren 2005).

Dienstleistungsfrüherkennung als Ausgangspunkt für das Service Engineering

Im Allgemeinen erfolgt die Umsetzung bspw. über die Durchführung von Workshops, die Erarbeitung von Handlungsempfehlungen oder über eine weitergehende Strategieplanung.

Insgesamt ist das Instrument der Früherkennung bereits etabliert als Risikofrüherkennung und Technologiefrüherkennung. Erste Ansätze zeigen sich im Bereich der Dienstleistungsfrüherkennung. Die allgemeinen Grundsätze des Instrumentes

- Systematisches Vorgehen (u. a. durch die drei Phasen: Identifizieren, Bewertung und Umsetzen)
- Frühzeitiges Suchen und Erkennen schwacher Signale
- Proaktives und objektiveres Vorbereiten strategischer Entscheidungen
- Ganzheitlicher Ansatz
- Umsetzungsorientiert

Allgemeine Grundsätze der Früherkennung

lassen sich jedoch auch in anderen Bereichen nutzen – beispielsweise für die Früherkennung von Qualifikationsanforderungen im Rahmen einer „Bildungsbedarfsfrüherkennung“. Im folgenden Kapitel 6.2 wird ein bereits bestehender Ansatz in diese Richtung dargestellt, der im Verbund einer Reihe von Forschungseinrichtungen erfolgt. Dabei wird eine Vielzahl unterschiedlicher methodischer Konzepte erprobt. Eine technologisch orientierte Früherkennungskomponente ist in dem nachfolgend beschriebenen FreQueNz-Ansatz allerdings bislang noch wenig ausgeprägt.

⁷⁹ Die Ideenfindung und -bewertung kann bislang als ein eher reaktives Vorgehen interpretiert werden, da hier Ideen bspw. auf Basis von Kundenanregungen gesammelt werden (Meiren/ Barth 2002). Die Dienstleistungsfrüherkennung ergänzt diesen Ansatz um ein stärker proaktives Verfahren.

6.2 Identifikation neuer Qualifikationsanforderungen

Früherkennung von Qualifikationsanforderungen setzt Impulse für Aus- und Weiterbildung

Neben der Früherkennung technologischer Entwicklungen steht der Versuch, möglichst frühzeitig neue Qualifikationsanforderungen zu identifizieren, die noch kaum in Berufsfeldern oder Branchen etabliert sind, von denen aber beträchtliche Innovations- und Beschäftigungspotenziale ausgehen können. Diese Früherkennung neuer Qualifikationsanforderungen untersucht Schnittstellen zwischen bereits weit verbreiteten und neuen im Entstehen befindlichen Tätigkeitsfeldern und hat zum Anliegen, Impulse für eine zukunftsgerichtete Aus- und Weiterbildung in neuen Gebieten der Beschäftigung zu setzen.

Grundlage der entsprechenden Aktivitäten ist die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) initiierte Früherkennungsinitiative mit einer Reihe ausgewiesener Projektpartner der Berufs- und Bildungsforschung, koordiniert durch das Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (FhG IAO). Die Initiative „Früherkennung von Qualifikationserfordernissen“ ist darauf gerichtet, „Qualifizierung als entscheidende Wettbewerbsressource Deutschlands zu erkennen und im Gesamtsystem der Innovationsbemühungen zu platzieren.“ (Bullinger/Schmidt 2001).

Durch die Bearbeitung von Fragestellungen aus der Qualifikationsentwicklung werden Beiträge erwartet, um das System der Aus- und Weiterbildung noch stärker auf zukünftige Anforderungen auszurichten. Weitere Ziele sind die Verbesserung der individuellen Berufs- und Arbeitsmarktchancen jedes Einzelnen durch berufliche Bildung und die Steigerung der Innovationsfähigkeit von Unternehmen.

„Wissenschaftspluraler“ Ansatz

Qualitativ und quantitativ orientierte Forschungsprojekte, die in einem „wissenschaftspluralen“ Ansatz zusammenwirken, sollen frühzeitig neue berufliche Tätigkeitsbereiche mit den dazugehörigen Qualifikationsprofilen systematisch identifizieren und somit Grundlagen für neue Berufsprofile legen. Um diesem Anspruch gerecht werden zu können, werden statistische Daten aufbereitet und mit einer Vielzahl relevanter Ergebnisse aus Forschung und Wissenschaft zusammengeführt.

Veröffentlichung der Ergebnisse

Als gemeinsamer Rahmen dient das FreQueNz-Forschungsnetz mit seinen Partnern, die arbeitsteilig zusammenwirken. Das Netz, mit Basisinformationen unter www.FreQueNz.net online, bietet eine auch interaktiv genutzte Internet-Plattform, um einzelne Ergebnisse zu bündeln, die Interaktivität zwischen Forscher- und Nutzergruppen zu steuern und den Ergebnistransfer in die anvisierten Zielgruppen zu forcieren. Teilergebnisse aus Forschungsprojekten werden u. a. über einen Newsletter und eine eigene Schriftenreihe im Bertelsmann-Verlag publiziert.

Die bislang vorliegenden Ergebnisse legen nahe, dass Qualifikationsanforderungen einem dynamischen Wandel unterliegen, dem durch innovativ angelegte Strategien für die Aus- und Weiterbildung erfolgreich begegnet werden kann. Ein Trend über alle Berufs- und Innovationsfelder

hinweg geht in die Richtung, dass herkömmliche Berufsbilder sich tendenziell eher auflösen.

Die auf betrieblicher Ebene sich entwickelnden neuen Qualifikationsanforderungen entstammen zum einen bestehenden Berufsbildern und zum anderen innovativen Aufgabenfeldern der Unternehmen. Um diesen Veränderungen angemessen und zeitnah gerecht zu werden, setzt die Früherkennung im Rahmen der Initiative FreQueNz auf eine zukunftsorientierte Strategie der Bildungsforschung.



Abbildung 6.2: Forschungsnetz zur Früherkennung von Qualifikationserfordernissen, Bündelung der Ergebnisse und Transfer. (Quelle: FreQueNz 2008)

In diesem Kontext werden geeignete Instrumente methodisch weiterentwickelt und Forschungsfelder entfaltet (vgl. Bullinger 2007), die von ausgewählten Projektpartnern arbeitsteilig bearbeitet werden. Zur Dauerbeobachtung neuer Qualifikationsanforderungen wird ein längerfristig tragfähiges Informationssystem etabliert. Dieses ist strategisch u. a. darauf gerichtet, Markturbulenzen besser zu bewältigen, auf Veränderungen schneller zu reagieren und Handlungsempfehlungen zu entwickeln. Im Ergebnis soll in solider Kenntnis künftiger Qualifikationsanforderungen rechtzeitiges Handeln ermöglicht werden.

Über vielschichtige Analysen zu Anforderungen an Qualifikation, Weiterbildung und Arbeitsmarkt setzt die Früherkennungsinitiative zunehmend darauf, die weitere Entwicklung dieser Anforderungen zutreffend zu prognostizieren und einzuschätzen, so dass geeignete Vorsorgemaßnahmen getroffen werden können. Auf diese Weise sollen berufliche Bildung und Berufsprofile in ihrem Anspruch unterstützt werden, mit gesellschaftlichem Wandel und technologischem Fortschritt zeitnah mithalten zu können.

Dauerbeobachtung
neuer Qualifikationsanforderungen

Breites
Methodenspektrum

Methodisch werden u. a. statistische Auswertungen, Fallstudien, Expertengespräche, Szenarios und ein neu konzipiertes sogenanntes Trendscouting (Abicht 2007) eingesetzt, das Veränderungen der beruflichen Tätigkeiten in zukunftsorientierten Branchen untersucht, um daraus zukünftige Qualifikationsprofile abzuleiten. Das Bundesinstitut für Berufsbildung als beteiligter Projektpartner setzt ein breites Spektrum empirischer Methoden ein, darunter beispielsweise Betriebsbefragungen, Stellenanzeigenanalysen und Inserentennachbefragungen. Auf gesellschaftlicher Ebene geht es darüber hinaus um einen „konstruktiven Dialog“ (Catenhusen 2006) zwischen Berufsbildungsforschern, Sozialpartnern und den Bildungsträgern mit dem Ziel, Handlungsbedarf auszuloten.



Abbildung 6.3: Forschungsfelder zur Früherkennung von Qualifikationserfordernissen (Quelle: FreQueNz 2008)

Hoher Stellenwert
durch die
Bundesregierung

Die Bundesregierung gibt der „Stärkung der Früherkennung von Branchenentwicklungen und des entsprechenden Qualifikationsbedarfs durch eine Initiative, in der die Ordnungspolitik von der Wissenschaft mit Blick auf die Modernisierung der Aus- und Weiterbildung unterstützt wird“ (BMBF 2008a, 24) derzeit einen hohen Stellenwert. Die Maßnahme wird im Rahmen der neuen Reforminitiativen zur beruflichen Bildung angekündigt

Antizipation von
Entwicklungen auf
europäischer Ebene

Ein weiterer Trend geht in die Richtung, den Blick für Entwicklungen in weiteren europäischen Ländern stärker zu öffnen und Qualifikationsanforderungen auf europäischer Ebene zu antizipieren. Demgemäß hat das Europäische Zentrum für die Förderung der Berufsbildung (CEDEFOP) mit dem Aufbau eines europäischen Netzwerks zur Früherkennung von Qualifikationserfordernissen begonnen.

Das Netzwerk Skillsnet (Network on early identification of skill needs) zielt auf europäischer Ebene darauf, „über Aktivitäten in verschiedenen Ländern zu informieren, den Austausch von Erfahrungen und insbesondere den Transfer von Ergebnissen in Politik und Praxis zu för-

dem.“ (Tessaring 2003, 2). Zu neuen Qualifikationsanforderungen, die auf nationaler, sektoraler und regionaler Ebene entstehen, organisiert CEDEFOP Konferenzen, bezieht Wissenschaftler und Forscher ebenso wie Interessensvertreter ein und stellt Publikationen und Materialien zu aktuellen Ergebnissen bereit.

Ein wichtiges Anliegen auf europäischer Ebene ist es, nationale Erfahrungen adressatengerecht zu vermitteln, deren Übertragbarkeit zu diskutieren und aus Erfahrungen und Vorgehensweisen anderer Länder zu lernen. Eine mit Deutschland vergleichbar etablierte Früherkennungsinitiative von Qualifikationsanforderungen findet sich bislang in anderen europäischen Staaten nicht, wenngleich erste Ansätze für nationale Früherkennungsnetze in einzelnen europäischen Staaten wie Irland, Italien und Spanien sich abzeichnen.

Das Spektrum der Aktivitäten, die bislang unter dem Dach der europäischen Früherkennung angesiedelt sind, ist eher breit angelegt und in der zeitlichen Perspektive zuweilen verwirrend (Dworschak/ Zaiser 2007). Die Ansätze reichen von Vorhaben, die dem Bereich der Zukunftsforschung zugerechnet werden können, bis zu Untersuchungen, die gegenwartsbezogene Qualifikationsbedarfsanalysen zum Gegenstand haben.

Weitere Impulse für das Forschungsfeld, soweit gewollt und aussichtsreich, könnten hier von der Generaldirektion Beschäftigung und Soziales der Europäischen Kommission sowie von der OECD insbesondere im Rahmen der sogenannten PIAAC Survey (Programme for the International Assessment of Adult Competencies) ausgehen und beispielsweise auf eine stärkere Integration quantitativer und qualitativer Ansätze auf nationaler und europäischer Ebene zielen.

Bislang keine vergleichbaren Aktivitäten in anderen Staaten

7 QUALIFIKATIONSBEDARF IN AUSSICHTSREICHEN INNOVATIONSFELDERN

Neue Beschäftigungsfelder, veränderte Qualifikationsanforderungen und somit auch neue Berufsprofile entstehen häufig in aussichtsreichen Technologie- und Innovationsfeldern, meist geprägt von Hochtechnologien wie beispielsweise Nanotechnologie, Mikrosystemtechnik und Optische Technologien. Diese Felder sind Bestandteile der Hightechstrategie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und werden auf Bundes- und Landesebene sowie weltweit in zahlreichen Industriestaaten massiv gefördert.

Neue Berufsprofile häufig in aussichtsreichen Technologie- und Innovationsfeldern

Innovative, wettbewerbsfähige Unternehmen sind auf bedarfsgerecht qualifizierte Beschäftigte und zur Orientierung auf entsprechende Analysen angewiesen. Welcher Qualifikationsbedarf in diesen Feldern absehbar ist und welche Ausbildungsberufe in Zukunft stark betroffen sein werden, wird im Folgenden auf Basis von Untersuchungen und Studien vorgestellt.

7.1 Nanotechnologie

Entwicklungen der Nanotechnologie bieten ein Potenzial für neuartige Herstellungs- und Verarbeitungsverfahren, ganz erhebliche Veränderungen der Materialeigenschaften und letztlich für gänzlich neue Produkte und Problemlösungen.⁸⁰ Die Nanotechnologie befasst sich mit der Herstellung, Untersuchung und Anwendung feinsten Strukturen und Materialien in einem Größenbereich von 1 bis 100 nm (1nm = 1 Milliardstel Meter). Dies ist bis zu 50.000 mal kleiner als der Durchmesser eines menschlichen Haares. In diesem Größenbereich treten neuartige Effekte und Materialeigenschaften auf, die für neue Funktionalitäten zur Verbesserung bestehender oder Entwicklung neuer Produkte und Anwendungsoptionen genutzt werden können.

1 Nanometer =
1 Milliardstel Meter

Schon heute sind in Deutschland rund 50.000 Arbeitsplätze in der Wirtschaft von nanotechnologischen Entwicklungen abhängig. Nano-Unternehmen haben in den nächsten Jahren einen hohen Personalbedarf. Allein in den kleinen und mittleren Unternehmen der Nanotechnologie wird für die nächsten zwei Jahre ein Beschäftigungszuwachs um mehr als 8.000 Mitarbeiter und für die nächsten fünf Jahre sogar um mehr als 15.000 Mitarbeiter bis 2013 prognostiziert.⁸¹

Nano-Unternehmen haben zukünftig hohen Personalbedarf

Zunehmend werden Beschäftigte in ihrem Berufsleben mit nanotechnologischen Methoden arbeiten und Entwicklungen voran treiben, um In-

⁸⁰ Zu Potenzialen und Herausforderungen der Nanotechnologie siehe auch BMBF (2006b).

⁸¹ Siehe hierzu die im Auftrag des BMBF durchgeführte Untersuchung (Abicht 2008).

Vielfältige Karriere-
re Chancen für den
Nachwuchs

novationen für Technik, Wirtschaft und Gesellschaft zu erzielen. Unternehmen sind auf entsprechende Qualifikationen immer stärker angewiesen. Für den Nachwuchs ergeben sich damit vielfältige Karrierechancen über geeignete Berufsausbildungen und insbesondere auch über neu entstehende Nano-Studiengänge (vgl. Baron 2008).

Wie Nano-Unternehmen aufgestellt sind und welchen Weiterbildungsbedarf sie sehen, ist einer empirischen⁸² Studie zu entnehmen, die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) in Auftrag gegeben und vom VDI Technologiezentrum koordiniert worden ist.



Abbildung 7.1: Labor-Analysen im Bereich Nanobiotechnologie bei Novosom (links) und Nanomaterialbearbeitung in Reinräumen von CarlZeiss (rechts)

ISW-Studie unter-
sucht Weiterbil-
dungsbedarf

Die öffentlich verfügbare⁸³ Studie des ISW-Institutes gibt Aufschluss über Charakteristika und Präferenzen der Nano-Unternehmen, Branchen und Anwendungsfelder ebenso wie über den Weiterbildungsbedarf, der u. a. nach Zielgruppen, Betriebsgrößen und Innovationsfeldern differenziert ermittelt worden ist. Nano-Unternehmen besetzen vorrangig die Innovationsfelder NanoMaterial (54 Prozent) sowie NanoAnalytik und Nano for Life (jeweils 27 Prozent). Etwa jeder zweite Beschäftigte der untersuchten Unternehmen ist Akademiker; Facharbeiter und Techniker stellen etwa 30 Prozent des Personals.

Externe Weiterbil-
dungsanbieter
stark gefragt

Jedes zweite Unternehmen beabsichtigt, den Weiterbildungsbedarf durch externe Bildungsträger abzudecken, Fachthemen differieren nach Einsatzfeldern und Zielgruppen. Hoher Bedarf an Nano-Weiterbildung besteht z. B. in der Analytik, hier werden Rastermikroskopie, Partikelgrößenmessung und optische Mikroskopie von Akademikern und Facharbeitern als Fachthemen am stärksten nachgefragt (vgl. Abbildung 7.2, links).

⁸² Empirische Basis der 2008 durchgeführten Studie „Weiterbildungsbedarf in Unternehmen der Nanotechnologie“ sind 194 befragte Unternehmen mit Arbeitsschwerpunkten im Bereich Nanotechnologie.

⁸³ Die ISW-Studie ist unter www.bmbf.de/de/nanotechnologie.php online verfügbar und bietet Orientierungswissen für Bildungsanbieter, Institute und Unternehmen.

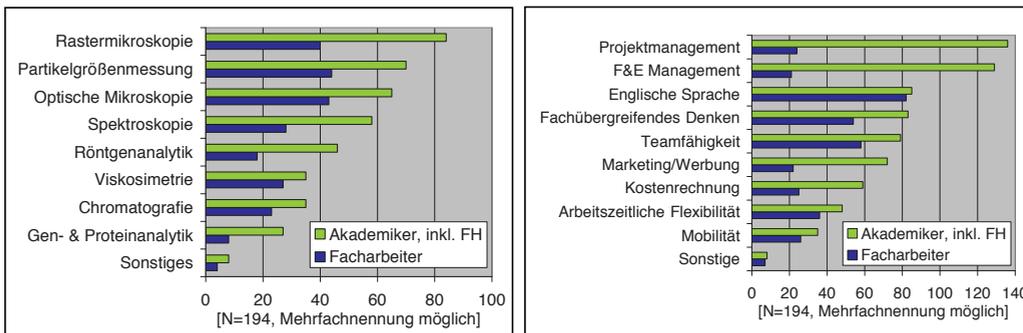


Abbildung 7.2: Fachlicher Weiterbildungsbedarf im Bereich „Charakterisierung und Analyse“ (links) und Weiterbildungsbedarf bei methodischen und sozialen Kompetenzen (rechts) gemäß ISW-Studie (Eigene Darstellung)

Im Bereich methodischer und sozialer Kompetenzen sind Projektmanagement, F&E-Management und englische Sprache für Akademiker im Bereich Nanotechnologie die wichtigsten Weiterbildungsthemen (vgl. Abbildung 7.2, rechts). Facharbeiter legen bei ihrer Weiterbildung am stärksten Wert auf englische Sprache, Teamfähigkeit und fachübergreifendes Denken als zu vermittelnde methodische und soziale Kompetenzen.

Management als Weiterbildungsthema

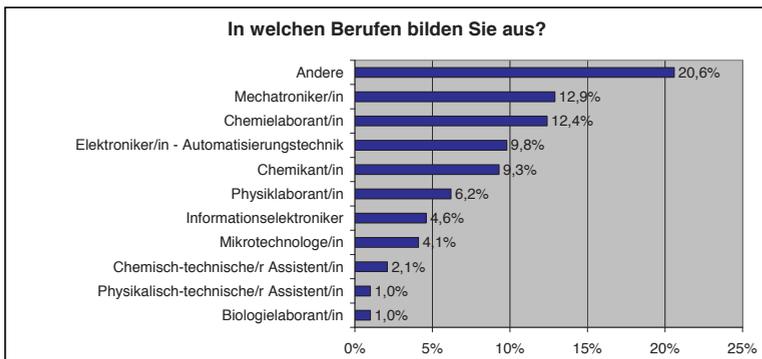


Abbildung 7.3: Rangfolge der ausgebildeten Berufe in den befragten Unternehmen gemäß ISW-Studie (Eigene Darstellung)

Im Rahmen der Untersuchung wurde auch die berufliche Erstausbildung auf mittlerer Qualifikationsebene in den Blick genommen. Demgemäß bildet mit 42 Prozent knapp die Hälfte der Nano-Unternehmen aus, wobei die Ausbildungsbereitschaft mit zunehmender Unternehmensgröße wächst. Während bei Unternehmen mit 10 bis 50 Beschäftigten 31 Prozent ausbilden, sind es bei Unternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten bereits 88 Prozent. An erster Stelle stehen die Ausbildungsberufe Mechatroniker und Chemielaborant, gefolgt vom Elektroniker und Chemikant (vgl. Abbildung 7.3). Neben den technischen Berufen werden in Nano-Unternehmen zu etwa 20 Prozent kaufmännische Berufe ausgebildet.

42 Prozent der Nano-Unternehmen bilden aus

Ausbildungsberufe: Mechatroniker und Chemielaborant

Qualifizierung im
eigenen Unterneh-
men hat hohen
Stellenwert

Über den Kompetenzerwerb in der Erstausbildung und über externe Weiterbildungsträger hinaus hat die Qualifizierung im eigenen Unternehmen und am Arbeitsplatz „on the job“ für die befragten Nano-Unternehmen einen hohen Stellenwert. Mitarbeiter in Nano-Unternehmen nutzen häufig Wege zur Qualifizierung, die informellen Charakter tragen.⁸⁴

Verbände und Kam-
mern als gefragte
Weiterbildungsan-
bieter

Bei Angeboten zur beruflichen Weiterbildung von Facharbeitern im Bereich Nanotechnologie sind gemäß einer TAB-Studie zur Zukunft der Industriearbeit (Kinkel et al. 2007, 258) insbesondere Verbände und Kammern gefragt. Große Bedeutung für Wissenstransfer und Kompetenzerwerb der stark interdisziplinär ausgerichteten Nano-Unternehmen haben darüber hinaus Kooperationen mit externen Wissensträgern aus öffentlichen und privaten Forschungs- und Entwicklungsinstitutionen, Universitäten und Fachhochschulen.

7.2 Mikrosystemtechnik

Miniaturisierung
Gesamtsysteme

Als Hochtechnologie verbindet die Mikrosystemtechnik unterschiedliche Materialien und Komponenten zu miniaturisierten Gesamtsystemen. Damit können Vorteile verbunden sein, wie z. B. verbesserte Funktionen, Steuerungspräzision, Prozessoptimierung und Effizienzsteigerung, die das Spektrum möglicher Anwendungsfelder dynamisch wachsen lassen. Als aussichtsreiche noch zu erschließende Marktfelder gelten beispielsweise polymer-elektronische Systeme, welche die elektrische Leitfähigkeit von Kunststoffen nutzen.

50.000 direkte Ar-
beitsplätze in der
Mikrosystemtechnik

Es ist davon auszugehen, dass in Deutschland ca. 50.000 Menschen mit der Herstellung von Komponenten der Mikrosystemtechnik beschäftigt sind. Nach Markteinschätzungen arbeiten rund 2,7 Mio. Menschen in relevanten Anwenderbranchen (BMBF 2004), deren Wettbewerbsfähigkeit sich auf Entwicklungen der Mikrosystemtechnik stützt.

Bedarfsgerecht
qualifizierte Mitar-
beiter sichern
Wettbewerbs-
vorteile

Unternehmen der Mikrosystemtechnik verstehen Investitionen in ihre Beschäftigten als Investitionen in die zukünftige Arbeitsfähigkeit durch Effizienzsteigerung der Mitarbeiter, wie eine Befragung des Fachverbandes IVAM zeigt.⁸⁵ Von bedarfsgerecht qualifizierten Mitarbeitern wird erwartet, die Innovationsfähigkeit ihrer Unternehmen zu sichern bzw. zu steigern und somit den entscheidenden Wettbewerbsvorteil am Markt zu realisieren. Unternehmen, die im Bereich Mikrosystemtechnik aktiv sind, gehen ähnlich wie bei der Nanotechnologie davon aus, dass die Fähigkeit zur Innovation zum entscheidenden Faktor für den Unternehmenserfolg wird.

⁸⁴ Dazu gehören Besuche von Fachtagungen (93 Prozent), das Studium von Fachpublikationen (87 Prozent) und der Erfahrungsaustausch mit Fachkollegen (84 Prozent).

⁸⁵ Zu ausgewählten Ergebnissen der Befragung des Fachverbandes für Mikrotechnik (IVAM) vgl. Neuy (2008).

Demgemäß besteht aus Sicht der Unternehmen ein ganz erheblicher und für die Zukunft des Unternehmens entscheidender Bedarf an fachübergreifenden Qualifikationen. Dazu gehören ein hohes Maß an Verantwortung für jeden einzelnen Mitarbeiter, interkulturelle und sprachliche Fähigkeiten wegen hoher Exportquoten, sowie Entscheidungskompetenz auch bei hoher Komplexität und Dynamik umgebender Entwicklungsprozesse.

Hoher Bedarf an fachübergreifenden Qualifikationen

Nach Einschätzung der Unternehmen der Mikrosystemtechnik können die Anforderungen dieser Hochtechnologie nur durch hoch motivierte und fachlich sowie methodisch und sozial kompetente Mitarbeiter bewältigt werden. Um sich auf diese Anforderungen möglichst frühzeitig einzustellen und Lösungsstrategien zu entwickeln, werden beispielsweise für Studierende der Mikrosystemtechnik hochschulübergreifende Summer Schools durchgeführt.

Summer Schools für Studierende der Mikrosystemtechnik

Auf Facharbeiterebene wurde dem neuen Qualifikationsbedarf im Bereich der Mikrosystemtechnik bereits 1998 durch die Einführung eines eigenständigen Ausbildungsberufes Rechnung getragen. An der Entstehung des Berufsbildes des Mikrotechnologen/ der Mikrotechnologin waren neben Forschungseinrichtungen auch kleine und mittlere Unternehmen sowie Großunternehmen beteiligt, die bedarfsgerecht ausgebildetes Fachpersonal auf mittlerer Qualifikationsebene zur Unterstützung der Prozessingenieure brauchten. Seit der Einführung des Mikrotechnologen werden über die drei Ausbildungsjahre hinweg pro Jahr etwa 550 junge Menschen zum Mikrotechnologen ausgebildet (vgl. Kalisch 2008).

Eigenständiger Ausbildungsberuf: Mikrotechnologe

Die Anzahl der jährlich knapp 200 neuen Auszubildenden im Beruf des Mikrotechnologen ist bislang nicht signifikant gestiegen, der Mikrotechnologe ist somit den sogenannten Splitterberufen zuzurechnen, die nicht flächendeckend bundesweit, sondern fokussiert an Standorten mit entsprechender Nachfrage angeboten werden. Dies kann insbesondere für den schulischen Teil der dualen Ausbildung zu längeren Wegstrecken führen. Hinzu kommen stark unterschiedliche Eingangsvoraussetzungen innerhalb der Berufsschulklassen, die vom Realschulabschluss über das Abitur bis zum Studienabbrecher reichen.

Jährlich 200 neue Auszubildende im Beruf des Mikrotechnologen

Die betrieblichen Einsatzfelder der inzwischen etwa 1.000 Absolventen dieser dualen Ausbildung reichen von der Produktion integrierter Schaltkreise und Solarzellen über unterschiedlichste Mikrosysteme und deren Komponenten bis zur Forschung und Entwicklung in der Industrie, an Hochschulen und Instituten.

Um die Ausbildung des Mikrotechnologen in der Startphase angemessen zu unterstützen, wurde über einen Zeitrahmen von etwa fünf Jahren ein Aus- und Weiterbildungsnetzwerk für die Mikrosystemtechnik (AWN-ET) seitens des BMBF initiiert und gefördert. In der Mikrosystemtechnik überwiegen kleine Unternehmen mit weniger als 20 Beschäftigten, Erfahrungen in der beruflichen Erstausbildung waren zu Beginn der För-

Aus- und Weiterbildungsnetzwerk für die Mikrosystemtechnik

derung ab 2002 noch wenig ausgeprägt. AWWNET setzt auf regionale und sektorale Netzwerkstrukturen und dient nicht nur als Rahmen für die konkrete Ausbildung zum Mikrotechnologen in Kooperation mit ausgewählten Bildungsträgern und Unternehmen, sondern auch als Kommunikations- und Informationsplattform für den Erfahrungsaustausch.



Abbildung 7.4: Auszubildende der Mikrotechnologie am Ferdinand-Braun-Institut Berlin (links) und Mikrotechnologin am Mikroskop, FBH (rechts)

Netz von Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen

Auf der Basis von AWWNET ist ein Netz von Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen entstanden, welches von der allgemeinbildenden Schule über die gewerblich-technische Ausbildung zum Mikrotechnologen und Studiengänge der Mikrosystemtechnik bis zur Weiterbildung reicht. AWWNET nutzt für den Erfahrungsaustausch Schnittstellen zu weiteren Hochtechnologien wie z. B. der Nanotechnologie und den Optischen Technologien mit dem Ziel, bei Aus- und Weiterbildungsfragen in Zukunft enger zusammen zu arbeiten.

7.3 Optische Technologien

Ein Trend geht in die Richtung, in Zukunft verstärkt Aufgaben durch den Einsatz von Licht zu lösen, also mittels der Optischen Technologien (vgl. BMBF 2007c). Diese umfassen alle Technologien zur Erzeugung, Verstärkung und Nutzung von Licht. In Deutschland entwickeln sich die Optischen Technologien zu einer eigenständigen Branche mit hohem Potenzial auch für Beschäftigte auf mittlerem Qualifikationsniveau (vgl. Baron/Korte/Heybrock 2005). Auf dem Gebiet der Lasermaterialbearbeitung ist Deutschland Weltmarktführer.

Mit der Herstellung von Linsen, Glasfasern oder Lasern sind in Deutschland ca. 110.000 Menschen beschäftigt. Auf dem Gebiet der Optischen Technologien sind etwa 1.000 kleine und mittlere Unternehmen tätig und auch im Handwerk gibt es bereits vielfältige Anwendungen.

Bis 2010 wird ein Personalbestand von etwa 51.000 Beschäftigten in den KMU der Optischen Technologien erwartet. Etwa ein Drittel der Beschäftigten werden in diesen Unternehmen über einen Hochschulabschluss verfügen, etwa die Hälfte der Beschäftigten werden voraussichtlich Fachkräfte auf mittlerem Qualifikationsniveau mit Techniker, Facharbeiter- oder Verwaltungsausbildung sein.

Branche mit hohem Potenzial für Beschäftigte auf mittlerem Qualifikationsniveau

Basierend auf empirischen Bestandsaufnahmen des Bildungsangebotes (vgl. Baron 2004a) hat das BMBF zum Qualifikationsbedarf in den Optischen Technologien eine Reihe von Analysen initiiert. Den Qualifizierungsbedarf speziell bei KMU, Handwerk und Großunternehmen der Optischen Technologien beleuchten drei Studien, die im Auftrag des BMBF durchgeführt und vom VDI Technologiezentrum koordiniert worden sind. Die Kernpunkte werden im Folgenden differenziert nach den drei Zielgruppen dargestellt.

Drei Studien zum Qualifizierungsbedarf in den Optischen Technologien

Die Analyse zu Qualifikationsbedarf und Personalentwicklung in den Optischen Technologien aus Sicht der KMU⁸⁶ basiert auf einer bundesweiten Befragung der relevanten Unternehmen. Einen Weiterbildungsbedarf von akademischen KMU-Fach- und Führungskräften konstatierten 21 Prozent der Befragten bei Anwendungs- und Verfahrenswissen, 24 Prozent bei technologischen Grundlagen und 41 Prozent bei fachübergreifenden Kompetenzen. Der fachbezogene Weiterbildungsbedarf betrifft vor allem Grundlagen der Optischen Technologien, optische Messtechnik und Sensorik sowie Lasertechnik.

Weiterbildungsbedarf vor allem bei fachübergreifenden Kompetenzen



Abbildung 7.5: Wege zur Sicherung des Fachkräftebedarfs in den Optischen Technologien

Um den Bedarf an Fachpersonal zu decken, werden Weiterbildung und Rekrutierungsstrategien eingesetzt (vgl. Abbildung 7.5). Wirksame Personalentwicklungsinstrumente sind u. a. die Aufstiegsfortbildung eigener Mitarbeiter und die berufliche Erstausbildung. Der am häufigsten anzutreffende Ausbildungsberuf in den KMU der Optischen Technologien ist, ähnlich wie bei den Unternehmen der Nanotechnologie, der Mechatroni-

Weiterbildung und Rekrutierung neuer Mitarbeiter zur Deckung des Bedarfs an Fachpersonal

⁸⁶ Vgl. dazu die Untersuchung von Abicht et al. (2004)

ker, den 8 Prozent der befragten Unternehmen ausbilden, gefolgt vom Industriemechaniker und Feinoptiker (vgl. Abbildung 7.6). Die Ausbildung zum Mikrotechnologen spielt hier nur eine untergeordnete Rolle.



Abbildung 7.6: Verteilung Ausbildungsberufe in KMU der Optischen Technologien

Zwei Drittel der KMU betrachten innovationsfördernde Maßnahmen wie die Unterstützung bei der praktischen Aufbereitung von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen als wichtig bzw. sehr wichtig. 58 Prozent der Unternehmen unterstreichen in gleicher Weise die Bedeutung effizienter Netzwerke als Instrumente des Know-how-Transfers für die Zukunft.

Der Qualifizierungsbedarf zu den Optischen Technologien im Handwerk wurde in einer gesonderten Analyse⁸⁷ ermittelt. Insgesamt wurden mehr als 60 Handwerksberufe identifiziert, in denen Optische Technologien derzeit und in Zukunft verstärkt vermittelt werden. Stark verbreitet ist der Einsatz von Lasern zur Materialbearbeitung im Handwerk etwa in Metallbau, Elektrotechnik, Kraftfahrzeugtechnik oder Feinwerkmechanik. Im Handwerk werden Optische Technologien vielfach als Werkzeug eingesetzt, so in der Weiterverarbeitung von Komponenten zu komplexen Systemen, in Service und Reparatur.

Für grundlegende Laserkenntnisse gibt es eine Vielzahl von Qualifizierungsangeboten, vertiefende Kenntnisse werden aber nur in einigen Handwerkskammern und Berufsbildungsstätten des Handwerks vermittelt. Die gewerbliche Grundausbildung und die Meistervorbereitung sind mit ihren Rahmenlehrplänen, Ausbildungs- und Prüfungsordnungen nur bedingt für die neuen Herausforderungen der Optischen Technologien gerüstet. Aus Sicht zahlreicher Anwenderbetriebe wäre in allen Qualifi-

Qualifizierungsbedarf im Handwerk

⁸⁷ Vgl. dazu im Detail Fischer et al. (2004).

kationsstufen eine Modernisierung mit dem Ziel einer zukunftsorientierten Qualifizierung hilfreich (vgl. Baron 2004b).

Dem Qualifikationsbedarf von Akademikern bei Großunternehmen der Optischen Technologien widmet sich eine dritte Studie⁸⁸, die methodisch auf Fallbeispiele setzt. In den untersuchten Unternehmen werden jährliche Qualifikationsbedarfsanalysen durchgeführt und in Weiterbildungspläne umgesetzt. Dabei wird das Mitarbeitergespräch eingesetzt, in dem Vorgesetzte und Mitarbeiter gemeinsam den Weiterbildungsbedarf herausarbeiten und Weiterbildungsziele vereinbaren. Auf dieser Basis wird ein Weiterbildungsangebot entwickelt, das auch standardisierte Seminare enthält. Mit den Ergebnissen dieser standardisierten Seminare sind die Unternehmen allerdings nur bedingt zufrieden.

Qualifikationsbedarf von Akademikern in Großunternehmen

Der fachübergreifende Weiterbildungsbedarf wird zwar gut abgedeckt, der fachlich-technologieorientierte Weiterbildungsbedarf entzieht sich aber weitgehend einer Standardisierung. Außerdem wird die für das Seminar erforderliche Freistellung aus Zeitgründen häufig als problematisch empfunden. Daher werden inzwischen flexible, innovative Formen des Lernens entwickelt, die darauf zielen, Lernschritte in die Arbeit der Teams zu integrieren und Weiterbildungsinhalte nachvollziehbar aus der Arbeitssituation zu entwickeln.

Feste Seminare aus Zeitgründen problematisch

Weiterbildungsbedarfsermittlung und Personalentwicklungsstrategien sind in den untersuchten Großunternehmen vielfach eng mit komplexen Innovationsplanungen verknüpft. Diese zielen, ähnlich wie in Unternehmen der Nanotechnologie und der Mikrosystemtechnik, auf Bildungs- und Karriereplanungen, die Einführung von Projektarbeit und darüber hinaus auf neue Produkte und Dienstleistungen, neue Geschäftsfelder und die Erhöhung des eigenen Marktanteils. Die Anpassung von Berufsprofilen auf den Bedarf von Hochtechnologieunternehmen und entsprechende Netzwerkaktivitäten begleitet das Bundesinstitut für Berufsbildung durch flankierende Qualifikationsstrategien (vgl. Blötz/Tillmann 2008) mit dem Ziel, die Technologiediffusion in die Wirtschaft zu unterstützen.

Ermittlung des Weiterbildungsbedarfs eng verknüpft mit der Innovationsplanung

⁸⁸ Vgl. dazu im Detail Novello-von Bescherer (2004).

8 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Der tief greifende Strukturwandel in der deutschen Wirtschaft und die zunehmende Spezialisierung der Unternehmen führen zu dynamischen Veränderungen der Berufsprofile. In modernen wissensbasierten Gesellschaften werden daher einerseits die Bereitschaft und die Fähigkeit zum lebenslangen Lernen und andererseits die Schaffung von Möglichkeiten für die Aneignung erforderlicher Qualifikationen durch öffentliche und private Aus- und Weiterbildung immer wichtiger.

Die zwei bedeutendsten Herausforderungen im Bereich „Neue Berufsprofile“ sind der sektorale Strukturwandel in Verbindung mit dem Übergang zur Wissensgesellschaft sowie der Fachkräftemangel, der in Folge der demographischen Entwicklung höhere Relevanz erhalten wird. Bereits heute können bis zu 70.000 Ingenieurstellen mangels geeigneter Bewerber nicht besetzt werden. Bis zum Jahr 2035 wird das Arbeitskräfteangebot aufgrund des demographischen Wandels um bis zu 9,8 Millionen Arbeitskräfte sinken.

Herausforderungen

Mit knapp 66 Prozent eines Jahrgangs ist die duale Berufsausbildung nach wie vor die dominierende berufliche Ausbildung. Von den derzeit 349 Ausbildungsberufen wurden seit 1996 insgesamt 211 modernisiert und 68 neu geschaffen. Auch der immer stärkere Trend zur Ausbildung in Dienstleistungsberufen zeigt die Anpassungsfähigkeit des dualen Ausbildungssystems an neue berufliche Qualifikationen. Der Trend zu neuen und teilweise höheren Qualifikationen wird weiter anhalten. Problematisch ist jedoch, dass erstens zunehmende Qualifikationsdefizite der potenziellen Bewerber festzustellen sind und dass zweitens bis zum Jahr 2020 die Zahl der Jugendlichen mit maximal mittlerem Schulabschluss um 30 Prozent sinken wird.

Duale
Berufsausbildung

Deutschland weist im internationalen Vergleich nur eine stark unterdurchschnittliche Quote an Hochschulabsolventen auf. Problematisch ist insbesondere der drastische Rückgang der Absolventenzahlen in den Ingenieurwissenschaften, die trotz leichter Erholung in den letzten drei Jahren mit 35.600 immer noch 25 Prozent unter ihrem Höchststand von 1995 liegen. Alleine bis zum Jahr 2014 werden jährlich bis zu 12.000 Ingenieure zu wenig ausgebildet. Auch aus der Umstellung auf die neuen Studiengänge Bachelor und Master resultierte bislang keine nennenswerte Trendwende. Im Zuge des Bologna-Prozesses wird veränderten Anforderungen des Arbeitsmarktes Rechnung getragen. Bestehende Curricula werden z. B. durch die stärkere Vermittlung von fachübergreifenden Kompetenzen ergänzt. Parallel entsteht eine Vielzahl hoch spezialisierter Studiengänge, vor allem im Master-Bereich, die stärker auf Interdisziplinarität und Internationalität ausgelegt sind.

Akademische
Ausbildung

Berufliche Weiterbildung spielt im Rahmen sich ändernder Berufsprofile und Qualifikationsanforderungen eine zentrale Rolle, da hierdurch eine deutlich schnellere Kompetenzanpassung möglich ist als im Rahmen der

Weiterbildung

Ausbildungssysteme. Trotz der hohen Bedeutung der Weiterbildung für den Erhalt der Beschäftigungsfähigkeit jedes einzelnen Arbeitnehmers wie auch für die Innovationskraft und wirtschaftliche Entwicklung der Unternehmen stagniert die Weiterbildungsteilnahme in Deutschland und liegt international nur im Mittelfeld. Signifikante Änderungen an dieser problematischen Situation konnten bislang weder politische noch unternehmerische Initiativen erreichen.

Qualifikationsfrüherkennung

Das frühzeitige Erkennen von Risiken, Technologien, gesellschaftlichen Trends, wirtschaftlichen Entwicklungen etc. ist essentiell, um sich auf diese angemessen einstellen zu können und bietet strategische Vorteile für Unternehmen. Die vorgestellte Initiative FreQueNz bündelt Aktivitäten zur Früherkennung von Qualifikationsanforderungen. Die Identifikation von Qualifikationsanforderungen in Zukunftsbranchen und neuen Tätigkeitsfeldern richtet sich darauf, frühzeitig Impulse für Innovationen in der Aus- und Weiterbildung zu setzen.

Qualifikationsbedarf in neuen Technologiefeldern

Um Chancen in aussichtreichen Technologiefeldern wie Nanotechnologie, Mikrosystemtechnik und Optische Technologien voll nutzen zu können, gilt es, Wissen über neue Technologien in Unternehmen und bei Bildungsträgern verfügbar zu machen, den absehbaren Qualifikationsbedarf der Unternehmen zu kennen und angemessen zu berücksichtigen. Netzwerke und Kooperationen mit interessierten Akteuren aus Bildung, Wirtschaft und Wissenschaft sind erwünscht und hilfreich. Zielgerichtete Aus- und Weiterbildung, die fachlich und sozial präzise auf moderne Unternehmensanforderungen ausgerichtet ist, gilt als Erfolgsrezept bei der Entwicklung und Anwendung technologischer Innovationen.

Herausforderungen, die sich aus den Veränderungen der Berufswelt ergeben, sind in ihren Facetten weitgehend bekannt. Anforderungen, Maßnahmen und Akteure sind wie dargestellt vielfältig, zum Teil vernetzt und erzeugen jeweils auf ihre Weise spezifische Wirkungen und Anpassungsleistungen, z. B. über die Neuordnung von Berufen, die Entwicklung neuer Studiengänge und das Angebot neuer Weiterbildungsinhalte. An einigen grundsätzlichen Problemen wird auch in Zukunft zu arbeiten sein, wie z. B.

Weiterer Handlungsbedarf

- Ausschöpfung des Bildungspotenzials (insbesondere aus bildungsfernen Schichten) auch durch eine Verbesserung der Eingangsvoraussetzungen;
- Steigerung der Attraktivität technischer Bildungsgänge;
- Stärkere Praxis- und Bedarfsorientierung der Ausbildung;
- Steigerung der Bildungsmobilität (durch u. a. höhere Durchlässigkeit der Bildungsebenen);
- Verstärkte Nutzung der Weiterbildung.

LITERATURVERZEICHNIS

- Abicht, L. et al. (2008) Weiterbildungsbedarf in Unternehmen der Nanotechnologie – Studie auf Basis einer quantitativen Unternehmensbefragung. Halle.
- Abicht, L. et al. (Hrsg.) (2007): Auf der Suche nach neuen Qualifikationen. Methoden der Früherkennung von Qualifikationsentwicklung. Stuttgart.
- Abicht, L. et al. (2004): Qualifizierungsbedarf KMU Optische Technologien. In: VDI TZ (Hrsg.), Schriftenreihe AuW-OT, Band 3, Düsseldorf.
- Ansoff, H.I. (1976): Die Bewältigung von Überraschungen – Strategische Reaktionen auf schwache Signale. In: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 28, S. 129-152.
- Autorengruppe Bildungsberichterstattung (2008): Bildung in Deutschland 2008. Bielefeld.
- Baethge, M. et al. (2007): Berufsbildung im Umbruch. Signale eines überfälligen Aufbruchs. Berlin (hrsg. von der Friedrich-Ebert-Stiftung).
- Baron, W. (2008): Spitzenjobs für Nano-Nachwuchs – Chancen und Initiativen für Karrieren vom Feinsten. In Nanotechnologie Aktuell. Lampertheim (hrsg. vom Institut für Wissenschaftliche Veröffentlichungen). S. 66-71.
- Baron, W./ Pohle, D. (2008): Weiterbildung in den Werkstofftechnologien – Angebot, Zugang, Erwartungen und Trends. In: Jahresmagazin Ingenieurwissenschaften 2008. Lampertheim. S. 48-51.
- Baron, W./ Korte, S./ Heybrock, E. (2005): Qualifizierte Fachkräfte für die Zukunft Deutschlands - Berufsbildung in innovativen Technologiefeldern. In: Integrierte Produktion. 6/05. S. 64-66.
- Baron, W. (2004a): Impulse für Bildungsprozesse in den Optischen Technologien - Fachkräfte gewinnen, Zukunft sichern. In: Laser Technik Journal. 2/04. S. 30-34.
- Baron, W. (2004b): Innovationsfeld Optische Technologien – Qualifikationsbedarf und Personalentwicklung. In: Photonik. 6/04. S. 64-67.
- Baron, W./ Meyer, N. (1987): Projektorientiertes Lernen als Ansatz zu Vermittlung von Handlungskompetenzen in der beruflichen Bildung. In: BWP – Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis, Heft 5/1987, S. 144-149.
- Behringer, F. et al. (2008): Betriebliche Weiterbildung in Europa: Deutschland weiter nur im Mittelfeld. Aktuelle Ergebnisse aus CVTS3. In: BWP – Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis, Heft 1/2008, S. 9-14.
- Beicht, U. et al. (2005): Aufwendungen für berufliche Weiterbildung in Deutschland. In: Sozialer Fortschritt, Heft 10-11, S. 256-266.
- Bellmann, L. et al. (2007): Demographischer Wandel. Betriebe müssen sich auf alternde Belegschaften einstellen. Roggentin. (IAB-Kurzbericht Nr. 21/2007).

- BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung (Hrsg.) (2008): Berufsfeld-Definitionen des BIBB. Bonn.
- Biersack, W. et al. (2008): Akademiker/innen auf dem Arbeitsmarkt. Gut positioniert, gefragt und bald sehr knapp. Bielefeld. (IAB-Kurzbericht Nr. 18/2008).
- Biersack, W. et al. (2007): Fachkräftebedarf. Engpässe, aber noch kein allgemeiner Ingenieurmangel. Bielefeld. (IAB-Kurzbericht Nr. 16/2007).
- Biersack, W./ Parmentier, K. (2002): Konzepte der quantitativen Berufsforschung im IAB. In: Kleinhenz, G. (Hrsg.): IAB-Kompodium Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, BeitrAB 250, S. 475-489.
- Blötz, U. et al. (2008): Initiative Technische Bildung: Berichtsteil Berufsbildung. In: Buhr, R./ Hartmann, E.A. (Hrsg.): Technische Bildung für Alle. Ein vernachlässigtes Schlüsselement der Innovationspolitik. Berlin. S. 117-138.
- Blötz, U./ Tillmann, H. (2008): Flankierende Qualifikationsstrategie des BIBB für Hochtechnologienetze. In: Hübner/Schütze (Hrsg.): Aus- und Weiterbildung in Hochtechnologiefeldern – Fachkräftesicherung in Neuen Technologien. Berlin. S. 52-55.
- BMBF (Hrsg.) (2008a): Berufsbildungsbericht 2008. Bonn/ Berlin.
- BMBF (Hrsg.) (2008b): Bundesbericht Forschung und Innovation 2008. Bonn/ Berlin.
- BMBF (Hrsg.) (2008c): Empfehlungen des Innovationskreises Weiterbildung für eine Strategie zur Gestaltung des Lernens im Lebenslauf. Bonn/ Berlin.
- BMBF (Hrsg.) (2008d): Stand der Anerkennung non-formalen und informellen Lernens in Deutschland. Bonn/ Berlin.
- BMBF (Hrsg.) (2007a): 10 Leitlinien zur Modernisierung der beruflichen Bildung. Ergebnisse des Innovationskreises berufliche Bildung. Bonn/ Berlin.
- BMBF (Hrsg.) (2007b): Bericht zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2007. Bonn/ Berlin.
- BMBF (Hrsg.) (2007c): Duale Ausbildung in innovativen Technologiefeldern – Hochqualifizierte Fachkräfte für unsere Zukunft. Bonn/ Berlin.
- BMBF (Hrsg.) (2006a): Berichtssystem Weiterbildung IX. Integrierter Gesamtbericht zur Weiterbildungssituation in Deutschland. Bonn/ Berlin.
- BMBF (Hrsg.) (2006b): Nano-Initiative – Aktionsplan 2010. Bonn/ Berlin.
- BMBF (Hrsg.) (2005): Stand der Einführung von Bachelor- und Master-Studiengängen im Bologna-Prozess sowie in ausgewählten Ländern Europas im Vergleich zu Deutschland. Bonn/ Berlin.
- BMBF (Hrsg.) (2004): Rahmenprogramm zur Förderung 2004 – 2009 Mikrosysteme. Bonn.

-
- BMBF (Hrsg.) (2002): Ingenieurbedarf. Deckung durch ältere arbeitslose Ingenieurinnen und Ingenieure. Bonn.
- Bonin, H. et al. (2007): Zukunft von Bildung und Arbeit. Perspektiven von Arbeitskräftebedarf und -angebot bis 2020. Bonn. (IZA Research Report No. 9).
- Braun, A./ Zweck, A. (2004): Monitoring technisch-wissenschaftlicher und sozioökonomischer Trends für den VDI: Übergang von der Produktions- zur Wissensgesellschaft. Düsseldorf. Zukünftige Technologien Consulting der VDI Technologiezentrum GmbH.
- Bullinger, H.-J./ Schmidt, S. (2001): BMBF-Initiative Früherkennung von Qualifikationserfordernissen – Ergebnisse aus der laufenden Projektarbeit. Stuttgart.
- Bullinger, H.-J. (2007): Newsletter FreQueNz 2007. Stuttgart.
- Bundesagentur für Arbeit (Hrsg.) (2007): Weiterbildung – Lernen ein Leben lang. Nürnberg.
- Catenhusen, W.-M. (2006): Eröffnungsbeitrag. In: Bullinger, H.-J. (Hrsg.): Qualifikationen im Wandel – Nutzen und Perspektiven der Früherkennung. Stuttgart.
- Cebulla, E. et al. (2006): Hochschulangebote im Bereich Nanotechnologie. Düsseldorf. (Zukünftige Technologien, Band 59, hrsg. von Zukünftige Technologien Consulting der VDI Technologiezentrum GmbH).
- Dehnbostel, P. (2008): Berufliche Weiterbildung. Grundlagen aus arbeitnehmerorientierter Sicht. Berlin.
- Demmer, C. (2008): Dem Schweinzyklus trotzen. Experten raten angehenden Ingenieuren: Erst in die Breite, dann in die Tiefe studieren. In: Süddeutsche Zeitung, Nr. 260 vom 8./9.11.2008 (Sonderbeilage Ingenieure).
- Deutscher Bildungsrat (Hrsg.) (1970): Strukturplan für das Bildungswesen. Stuttgart
- Dietrich, S./ Schade, H.-J. (2008): Mehr Transparenz über die deutschen Weiterbildungsanbieter. Bonn. (hrsg. vom Deutschen Institut für Erwachsenenbildung).
- Drucker, P.F. (1994): The Age of Social Transformation. In: The Atlantic Monthly, 274 (5), S. 53-80.
- Dworschak, B./ Zaiser, H. (2007): Früherkennung von Qualifikationsentwicklungen in Europa. In: Newsletter FreQueNz 2007. Stuttgart.
- Fährnrich, K.-P./ Meiren, T. (2005): Entwicklung von Dienstleistungen. In: Schäppi, B. et al. (Hrsg.): Handbuch Produktentwicklung. München/ Wien. S. 677-698.
- Feller, C./ Stahl, B. (2005): Qualitative Anforderungen an die Ingenieurausbildung und die künftigen Bachelor- und Masterstudiengänge. Frankfurt.
- Fischer, F./ Albrecht, U./ Frevel, A./ Krassau, W. (2004): Optische Technologien im Handwerk. In: VDI TZ (Hrsg.), Schriftenreihe AuW-OT, Band 4, Düsseldorf.

- Heine, C. et al. (2008): Studiengebühren aus der Sicht von Studienberechtigten. Finanzierung und Auswirkung auf Studienpläne und -strategien. Hannover. (HIS: Forum Hochschule Nr. 15/2008).
- Heine, C. et al. (2007): Bestimmungsgründe für die Wahl von ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen. In: Greif, M. (Hrsg.): Das Berufsbild der Ingenieurinnen und Ingenieure im Wandel. Düsseldorf. S. 17-50.
- Heublein, U. et al. (2008): Die Entwicklung der Schwund- und Studienabbruchquoten an den deutschen Hochschulen. Hannover.
- Hübner, N./ Schütze, A. (2008) (Hrsg.): Aus- und Weiterbildung in Hochtechnologiefeldern – Fachkräftesicherung in Neuen Technologien. Berlin.
- IW – Institut der deutschen Wirtschaft (Hrsg.) (2007): Ingenieurmangel in Deutschland. Ausmaß und gesamtwirtschaftliche Konsequenzen. Köln.
- Kalisch, C. (2008): Mikrotechnologie/in: Ein „kleiner“ Beruf mit einigen Besonderheiten. In: Hübner/Schütze (Hrsg.): Aus- und Weiterbildung in Hochtechnologiefeldern – Fachkräftesicherung in Neuen Technologien. Berlin. S. 36-39.
- Kinkel, S. et al. (2007): Arbeiten in der Zukunft – Strukturen und Trends der Industriearbeit. Arbeitsbericht 113 des Büros für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag. Berlin.
- KMK – Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder (Hrsg.) (2007): Das Bildungswesen in der Bundesrepublik Deutschland 2006. Bonn.
- Knocke, M. (2008): Bachelor Welcome? In: Wirtschaft & Wissenschaft, Heft 3/2008, S. 10-23. (hrsg. vom Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft).
- Kremer, M. (2008): Berufsbildung in der Wissensgesellschaft. Eingangsreferat auf der Konferenz „Duale Berufsausbildung – Qualifikation der Zukunft?“ am 25. September 2008 in Konstanz.
- Kuhlmann, A./ Sauter, W. (2008): Innovative Lernsysteme: Kompetenzentwicklung mit Blended Learning und Social Software. Berlin.
- Luther, W./ Baron, W./ Zweck, A. (2002): Internationalisierung beruflicher Weiterbildung für Ingenieure – Chancen und Marktpotentiale deutscher Anbieter. Düsseldorf (ZTC-Band 42).
- Meiren, T./ Barth, T. (2002): Service Engineering in Unternehmen umsetzen. Leitfaden für die Entwicklung von Dienstleistungen. Stuttgart.
- Minks, K.-H. et al. (2008): Ingenieurstudium als Element der technischen Bildung. Studienzugang, Studium und Berufsübergang. In: Buhr, R./ Hartmann, E.A. (Hrsg.): Technische Bildung für Alle. Ein vernachlässigtes Schlüsselement der Innovationspolitik. Berlin. S. 149-216.
- Neuy, C. (2008): Nachwuchsrekrutierung: Mikro- und Nanotechnologie sind anders. In: Hübner/ Schütze (Hrsg.): Aus- und Weiterbildung in Hochtechnologiefeldern – Fachkräftesicherung in Neuen Technologien. Berlin. S. 19-21.

-
- Novello-von Bescherer, W. (2004): Weiterbildungsbedarf der Großunternehmen zu den Optischen Technologien. In: VDI TZ (Hrsg.), Schriftenreihe AuW-OT, Band 5, Düsseldorf.
- OECD (Hrsg.) (2008): OECD Science, Technology and Industry Outlook 2008. Paris.
- Pfeifer, H. (2007): Berufliche Weiterbildung in technologie- und wissensintensiven Wirtschaftszweigen. Bonn. (Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 1-2007).
- Pütz, H. (2003): Berufsbildung – Berufsausbildung – Weiterbildung. Ein Überblick. Bonn (hrsg. vom Bundesinstitut für Berufsbildung).
- Schnitger, M./ Windelband, L. (2008): Fachkräftemangel auf Facharbeiterebene im produzierenden Sektor in Deutschland: Ergebnisse der Sektoranalyse aus dem Projekt „Shortage of Skilled Workers“. Bremen. (ITB-Forschungsberichte 20/2008).
- Schwarze, B. (2007): Ingenieurinnen in Studium und Beruf – zwischen Herausforderungen, Stereotypen und Berufengagement. In: Greif, M. (Hrsg.): Das Berufsbild der Ingenieurinnen und Ingenieure im Wandel. Düsseldorf. S.73-104.
- Servatius, H.-G. (1992): Sicherung der technologischen Wettbewerbsfähigkeit Europas – Von der Technologiefrühaufklärung zur visionären Erschließung von Innovationspotenzialen. In: VDI Technologiezentrum (Hrsg.): Technologiefrühaufklärung. Stuttgart. S. 17-42.
- StBA – Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2008a): Bildung und Kultur. Allgemein bildende Schulen. Wiesbaden. (Fachserie 11, Reihe 1).
- StBA – Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2008b): Bildung und Kultur. Studierende an Hochschulen. Wiesbaden. (Fachserie 11, Reihe 4.1).
- StBA – Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2007a): Bildung und Kultur. Berufliche Schulen. Wiesbaden. (Fachserie 11, Reihe 2).
- StBA – Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2007b): Bildung und Kultur. Berufliche Bildung. Wiesbaden. (Fachserie 11, Reihe 3).
- StBA – Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2007c): Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen. Wiesbaden. (Fachserie 11, Reihe 4.3).
- StBA – Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2007d): Berufliche Weiterbildung in Unternehmen. Dritte europäische Erhebung (CVTS3). Wiesbaden.
- StBA – Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2006): 11. Koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung. Annahmen und Ergebnisse. Wiesbaden.
- StBA – Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2005): Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen. Wiesbaden. (Fachserie 11, Reihe 4.3).
- StBA – Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2004): Bildung und Kultur. Allgemein bildende Schulen. Wiesbaden. (Fachserie 11, Reihe 1).
- StBA – Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (1992): Die Klassifizierung der Berufe des Statistischen Bundesamtes in der Fassung für den Mikrozensus. Wiesbaden.
- Tessaring, M. (2003): Früherkennung von Qualifikationserfordernissen: Perspektiven für eine europäische Zusammenarbeit. In: Newsletter FreQueNz 2/2003. Stuttgart.

- Uhly, A. (2007): Strukturen und Entwicklungen im Bereich technischer Ausbildungsberufe des dualen Systems der Berufsausbildung. Bonn. (Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 2-2007).
- VDI (Hrsg.) (2005): „Die Mischung macht’s“. Beschäftigung älterer Ingenieurinnen und Ingenieure: Zum konstruktiven Umgang mit dem „demographischen Faktor“. Düsseldorf.
- VDI – Verein Deutscher Ingenieure/ IW – Institut der deutschen Wirtschaft (Hrsg.) (2008): Ingenieurücke in Deutschland – Ausmaß, Wertschöpfungsverluste und Strategien. Köln.
- VDI N (Hrsg.) (2004): Fachkräftemangel bei Ingenieuren. Aktuelle Situation und Perspektiven. Düsseldorf.
- VDI Wissensforum (Hrsg.) (2008): VDI Ingenieurstudie. Düsseldorf.
- Zweck, A./ Glauner, C./ Korte, S. (2006): Dienstleistungsfrüherkennung. Wie Unternehmen von einem strategischen Monitoring profitieren. In: Streich, D./ Wahl, D. (Hrsg.): Moderne Dienstleistungen. Impulse für Innovation, Wachstum und Beschäftigung. Frankfurt/ New York, S. 511-520.
- Zweck, A. (2005): Technologiemanagement – Technologiefrüherkennung und Technikbewertung. In: Schäppi, B. et al. (Hrsg.): Handbuch Produktentwicklung. München/ Wien. S. 169-193.

Zukünftige Technologien Consulting

ist eine Beratungseinheit der VDI Technologiezentrum GmbH mit Sitz in Düsseldorf.

Zukünftige Technologien Consulting (ZTC) verbindet technologisches, zukunftsorientiertes und sozioökonomisches Know-how mit langjähriger Erfahrung in der Beratung von Entscheidungsträgern aus politischer Administration, Industrie, Finanzwelt sowie Verbänden, Vereinen und Organisationen.



Das interdisziplinär ausgerichtete Team von ZTC deckt dabei ein breites Themen- und Methodenspektrum ab. Mit Unterstützung eigener Softwareinstrumente werden kundenspezifisch strategische Themen identifiziert, neue Technologien und Trends bewertet, Ideen entwickelt sowie praxisnahe Lösungen umgesetzt.

Produkte

- Newsmonitoring
- Innovationsscreening und Innovationsmonitoring
- Studien und Analysen
- Szenarien und Prospektionen
- Prozessberatung

Weitere Informationen erhalten Sie unter www.zt-consulting.de



Zukünftige Technologien Consulting
VDI Technologiezentrum GmbH
Airport City
VDI-Platz 1
40468 Düsseldorf

Telefon: + 49 (0) 211 62 14 - 5 36
Telefax: + 49 (0) 211 62 14 - 1 39
E-Mail: ztc@vdi.de
www.zt-consulting.de