



# **Tätigkeiten und berufliche Anforderungen in wissensintensiven Berufen**

**Empirische Befunde auf Basis der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2006**

Gutachten im Rahmen der Berichterstattung zur technologischen  
Leistungsfähigkeit Deutschlands

Anja Hall

---

**Studien zum deutschen Innovationssystem**

**Nr. 3-2007**

---

Bundesinstitut für Berufsbildung  
Robert-Schuman-Platz 3  
53175 Bonn  
[www.bibb.de](http://www.bibb.de)

Februar 2007

Diese Studie wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) erstellt. Die Ergebnisse und Interpretationen liegen in der alleinigen Verantwortung der durchführenden Institute. Das BMBF hat auf die Abfassung des Berichts keinen Einfluss genommen.

## **Studien zum deutschen Innovationssystem**

**Nr. 3-2007**

ISSN 1613-4338

Herausgeber:

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Hannoversche Str. 28-30, 10115 Berlin, Tel.: 01888/57-0.

[www.technologische-leistungsfahigkeit.de](http://www.technologische-leistungsfahigkeit.de)

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie die Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des BMBF oder des Instituts reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

### **Kontakt und weitere Informationen:**

Anja Hall  
Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)  
Robert-Schuman-Platz 3  
53175 Bonn  
Tel.: +49-228-107-1103  
Email: [hall@bibb.de](mailto:hall@bibb.de)

## Inhalt

1.	Einleitung und Fragestellung.....	4
2.	Daten und Klassifikationen .....	6
2.1	Datenquellen.....	6
2.2	Klassifizierung der Berufe und Branchen.....	8
3.	Wissensintensive Berufe .....	8
3.1	Bestimmung wissensintensiver Berufe .....	8
3.2	Wissensintensive Berufe und Wirtschaftszweige .....	12
4.	Entwicklung wissensintensiver Berufe 1996 bis 2004 .....	13
5.	Veränderungen der Arbeitsplätze in wissensintensiven Berufen 2004 bis 2006.....	15
5.1	Innovationen am Arbeitsplatz .....	15
5.2	Veränderung der fachlichen Anforderungen .....	19
6.	Tätigkeiten in wissensintensiven Berufen 2006 .....	22
6.1	Tätigkeitsprofile .....	22
6.2	Hybridberufe .....	23
6.3	Neue Erwerbstätigkeiten .....	26
7.	Berufliche Anforderungen in wissensintensiven Berufen 2006.....	29
7.1	Anforderungen an fachübergreifende und nichtfachliche Qualifikationen.....	29
7.2	Anforderungstypen: Innovateure und Aufgabenflexible.....	34
8.	Zusammenfassung und Ausblick .....	38
9.	Literatur.....	40
	Anhang.....	43

## 1. Einleitung und Fragestellung

Deutschland befindet sich seit Jahrzehnten in einem umfassenden Strukturwandel. Innerhalb des expandierenden Dienstleistungssektors (Tertiärisierung) wachsen die wissens- und forschungsintensiven Bereiche stärker als andere Sektoren (vgl. Frietsch/ Gehrke 2007). Des Weiteren wird auch der industrielle Sektor tertiärisiert, indem produktionsorientierte Dienstleistungstätigkeiten in Forschung und Entwicklung, Organisation und Planung, Werbung und Design, Informationsverarbeitung und Finanzen entstehen (vgl. Häußermann/ Siebel 1995). Der Strukturwandel in Richtung Wissensgesellschaft hatte zwischen 1984 und 2000 zu einer Aufwertung der Berufsstruktur, d.h. höheren Qualifikationsanforderungen am Arbeitsplatz, insbesondere bei Frauen geführt. Auch auf der Angebotsseite ist bei Männern und Frauen der Anteil von Bildungsabschlüssen auf dem Tertiärniveau deutlich gestiegen. Der Arbeitsmarkt hat dieses gestiegene Angebot von hochqualifizierten Arbeitskräften bisher absorbiert, d.h. es gibt wenig Hinweise, die auf Prozesse der Entwertung und Verdrängung infolge eines Überangebots von höheren Bildungsabschlüssen schließen lassen (Schiener 2006). Gut ausgebildetes und hoch qualifiziertes Personal ist auch zukünftig eine der elementaren Voraussetzungen für Innovationen in der Wirtschaft und deren Umsetzung.

Im Rahmen des Berichtssystems zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands (TLF) werden neben „Outputindikatoren“, die die industriellen Aktivitäten in Forschung und Entwicklung als unmittelbare technologiebezogene Anstrengungen der Wirtschaft messen, daher auch „Inputindikatoren“ auf der Entstehungsseite herangezogen, die die Produktion und die Anwendung von „Humankapital“ bzw. technischem Wissen umfassen (vgl. Legler/ Gehrke/ Krawczyk 2005). Frietsch (2004) hat z.B. die Ausbildung der Bevölkerung (akademische Abschlüsse) im Sinne von Humankapitalressourcen in den Fokus genommen. Uhly (2006) hat das Bildungsangebot an Personen mit technischen Berufen auf der Ebene der dualen Berufsausbildung untersucht. Die allgemeinen und beruflichen Qualifikationen der Bevölkerung sind als Humankapitalressourcen zwar eine entscheidende Größe. Humankapital kann aber auch ungenutzt und Arbeitsplätze unbesetzt bleiben, wenn das Angebot nicht den Qualifikationsanforderungen der Arbeitsplätze entspricht (Ingenieurmangel trotz hoher Zahl arbeitsloser Ingenieure).

Die realisierte Nachfrage, d.h. die Qualifikationen die am Arbeitsmarkt zum Einsatz kommen, ist daher eine weitere entscheidende Größe im Rahmen der TLF-Berichterstattung. Frietsch (2006) hat zum ersten Mal die formalen Qualifikationen der Beschäftigten als Indikator für das verfügbare Wissen interpretiert. Die Qualifikationsniveaus der Arbeitsplatzinhaber sind allerdings nur eine indirekte Messung der Nachfrage, da die Qualifikationen der Individuen

nicht immer mit den Anforderungsniveaus der Arbeitsplätze übereinstimmen (vgl. Schiener 2006).

Die vorliegende Analyse, die ebenfalls die Nachfrageseite des Arbeitsmarktes im Fokus hat, richtet sich daher nicht auf die Qualifikation der Fachkräfte, sondern auf die Anforderungen der Arbeitsplätze. Als Indikator für die qualifikatorische Struktur der realisierten Arbeitskräfte-nachfrage wird die erforderliche Ausbildung für die jeweils ausgeübte Tätigkeit verwendet (vgl. auch Schiener 2006). Da in Deutschland die geregelte Aufstiegsfortbildung (Meister, Techniker, z.B. Fortbildungsabschlüsse im IT-Bereich etc.) in einigen Bereichen eine zur akademischen Bildung vergleichbar hohe Bedeutung hat, wird diese mit berücksichtigt.

Im Zentrum der Analyse stehen somit berufliche Tätigkeiten und Anforderungen in der Erwerbstätigkeit. Der Zugang zum Thema erfolgt über (wissensintensive) Berufe. Zu beachten ist dabei, dass nicht alle Personen, die in wissensintensiven Berufen arbeiten, in einer wissensintensiven Branche beschäftigt sind. Entscheidend für das gewählte Vorgehen ist, dass zwei von drei Erwerbstätigen in wissensintensiven Berufen nicht in einer wissensintensiven Branche arbeiten. D.h. ein Branchenansatz würde einen großen Teil der Erwerbstätigen in wissensintensiven Berufen ausblenden.

Die Analysen orientieren sich an folgenden Hypothesen:

- In wissensintensiven Berufen haben in den letzten zwei Jahren häufiger Innovationen in der Arbeit stattgefunden als in nicht- wissensintensiven Berufen (Hypothese 1a). Infolgedessen sind auch mehr Erwerbstätige von steigenden fachlichen Anforderungen und einer zunehmenden Aufgabenvielfalt betroffen als Erwerbstätige in nicht- wissensintensiven Berufen (Hypothese 1b).
- Bei wissensintensiven Berufen handelt es sich häufiger als bei nicht- wissensintensiven Berufen um Hybridberufe, d.h. um Berufe die verschiedene Wissensfelder kombinieren. Es sind häufiger IT-Mischberufe (Hypothese 2a) und Kombinationen von technisch-kaufmännischen Wissensfeldern (Hypothese 2b) zu identifizieren.
- Die Anforderungen in wissensintensiven Berufen erfordern häufiger als in nicht- wissensintensiven Berufen fachübergreifende Qualifikationen (Hypothese 3a) und nichtfachliche Qualifikationen (Hypothese 3b).

Ziel der Analyse ist es zunächst, wissensintensive Berufe abzugrenzen (Kapitel 3.1) und den Zusammenhang zwischen wissensintensiven Berufen und wissensintensiven Branchen (Kapitel 3.2) aufzuzeigen. Die Entwicklung der Erwerbstätigenzahlen in wissensintensiven Berufen ist Gegenstand von Kapitel 4. In Kapitel 5 werden anschließend Innovationen und Veränderungen im unmittelbaren Arbeitsumfeld der Erwerbstätigen in den letzten zwei Jahren betrachtet, um dann in Kapitel 5.2 zu zeigen, wie sich diese auf die Veränderung der fachlichen

Anforderungen ausgewirkt haben. Kapitel 6 beschreibt die in wissensintensiven Berufen ausgeübten Tätigkeiten, u.a. geht es hier um Tätigkeitsprofile (Kapitel 6.1), Hybridberufe (Kapitel 6.2) und neue Erwerbstätigkeiten (Kapitel 6.3). Berufliche Anforderungen werden abschließend in Kapitel 7 thematisiert: in Kapitel 7.1. geht es um überfachliche und nicht-fachliche Qualifikationen, konkret um Fremdsprachen-, IT- und Methodenkompetenzen und in Kapitel 7.2 werden verschiedenen Anforderungstypen beschrieben.

Als Datenbasis für die empirischen Analysen wird im Wesentlichen die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2006 verwendet. Daneben werden für spezifische Fragestellungen die Mikrozensususerhebungen aus den Jahren 1996, 2000 und 2004 ausgewertet. Die Interpretation der Ergebnisse ergibt sich aus dem Vergleich zwischen den Berufsgruppen bzw. zwischen den Jahren im Zeitverlauf. In Kapitel 2 werden zunächst die verwendeten Daten und Klassifikationen beschrieben.

## **2. Daten und Klassifikationen**

### **2.1 Datenquellen**

#### *Mikrozensususerhebungen*

Der Mikrozensus ist die amtliche Repräsentativstatistik über die Bevölkerung und den Arbeitsmarkt, an der 1 % aller Haushalte in Deutschland beteiligt sind. Die Auswahl der beteiligten Haushalte erfolgt durch eine einstufige geschichtete Flächenstichprobe. Befragt werden insgesamt rund 370.000 Haushalte und alle zugehörigen Personen (ca. 820.000).

Die Erwerbsberufe sind seit 1993 mit der Berufskennziffer auf Basis der Klassifizierung der Berufe des Statistischen Bundesamtes aus dem Jahre 1992 versehen (KldB 1992). Daneben wird alle vier Jahre das vom IAB entwickelte Tätigkeitsschwerpunktkonzept erfasst (vgl. Biersack/ Parmentier 2002). Dieses wurde konzipiert, da die Klassifizierung der Berufe den Wandel der Tätigkeitsinhalte innerhalb der Berufe nur unzureichend abbildet. Das Konzept zur Erfassung der Tätigkeiten wurde ab 1996 geändert: 1995 gab es insgesamt zehn Tätigkeitsschwerpunkte, ab 1996 werden jeweils 20 Tätigkeitsfelder zur Auswahl gestellt. Die Analysen beschränken sich auf die drei Zeitpunkte 1996, 2000, 2004.

#### *BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2006*

Die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2006 ist eine Repräsentativbefragung von 20.000 Erwerbstätigen<sup>1</sup> in Deutschland.<sup>2</sup> Ziel der Erhebung ist es u.a., differenzierte repräsentative

---

<sup>1</sup> Erwerbstätige setzen sich zusammen aus Beschäftigten, Selbständigen und mithelfenden Familienangehörigen. Der "Beschäftigte" (Arbeiter, Angestellte, Beamte) ist ein Fachausdruck aus der Sozialversicherung.

<sup>2</sup> Die Erhebung wird gemeinsam vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) und der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) durchgeführt und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert. Informationen zum Konzept und zur Methodik der Erhebung finden sich unter [www.bibb.de/arbeit-im-wandel](http://www.bibb.de/arbeit-im-wandel).

Informationen über Erwerbstätige und Arbeitsplätze in Deutschland für Forschungsfragen der quantitativen Berufs- und Qualifikationsforschung bereitzustellen. Das Konzept schließt an Erwerbstätigenbefragungen früherer Jahre („BIBB/IAB-Erhebungen“) an. Diese wurden Ende der 70er Jahre mit dem Ziel konzipiert, Lücken in der amtlichen Statistik (Mikrozensus) zu schließen.

Die Daten der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2006 wurden von TNS Infratest Sozialforschung, München im Rahmen einer computerunterstützten, telefonischen Befragung von Oktober 2005 bis März 2006 erhoben.<sup>3</sup> Grundgesamtheit der Untersuchung sind erwerbstätige Personen ab 15 Jahren (ohne Auszubildende); als Erwerbstätigkeit gilt eine Tätigkeit, bei der regelmäßig mindestens zehn Stunden pro Woche gegen Bezahlung gearbeitet wird („Kernerwerbstätige“). Die bei Umfragen auf freiwilliger Basis üblicherweise auftretenden Abweichungen im Vergleich zum Mikrozensus wurden durch ein mehrstufiges, iteratives Gewichtungsprogramm korrigiert.<sup>4</sup> Anschließende Strukturvergleiche mit Merkmalen die bei der Entwicklung der Gewichtungsmodelle nicht berücksichtigt wurden wie berufliche Stellung, Bundesland, Betrieb, Beruf etc. zeigen nur geringe Abweichungen von der Referenzstruktur. Dies verweist auf die Repräsentativität der Stichprobe für die Grundgesamtheit und damit auf die Verallgemeinerbarkeit der Analyseergebnisse.<sup>5</sup>

Im Mittelpunkt der Befragung stehen Fragen zum Arbeitsplatz (Tätigkeitsschwerpunkte, Anforderungsniveau, Kennnisanforderungen, Arbeitsanforderungen, Weiterbildungsbedarf, Arbeitsbedingungen, Arbeitsbelastungen etc.) sowie Fragen zum Zusammenhang zwischen der Beschäftigung und der Bildung der Arbeitsplatzinhaber (Schul-, Aus- und Weiterbildung, Berufsverlauf, ausbildungsadäquate Beschäftigung, Berufswechsel, Verwertbarkeit beruflicher Qualifikationen, etc.). Da die ausgeübten Erwerbsberufe u.a. mit der Berufskennziffer auf Basis der Klassifizierung der Berufe des Statistischen Bundesamtes aus dem Jahre 1992 versehen wurden (KIdB 1992), ist ein direkter Bezug zu den Daten des Mikrozensus hergestellt.

---

<sup>3</sup> Die Auswahl der Telefonnummern basierte auf mathematisch-statistischen Verfahren, die sicherstellen, dass ein repräsentativer Querschnitt der Bevölkerung befragt wird. Dazu werden mit einem Zufallsverfahren, dem so genannten „Gabler-Häder-Verfahren“, Nummern mit der entsprechenden Vorwahl produziert, so dass jeder eine Chance hat, befragt zu werden.

<sup>4</sup> Die Entwicklung des Gewichtungsmodells und Indikatoren zu dessen Qualität (Effektivität, Streuung der Gewichtungsfaktoren) sind in einem Methodenbericht dokumentiert (siehe unter: [www.bibb.de/arbeit-im-wandel](http://www.bibb.de/arbeit-im-wandel)).

<sup>5</sup> Die Fehlermarge bei 20.000 Erwerbstätigen und einem 95%-Konfidenzintervall beträgt plus/minus 0,3 bis 0,7 Prozentpunkte.

## **2.2 Klassifizierung der Berufe und Branchen**

### *Berufe*

Die in diesem Beitrag durchgeführten Analysen basieren auf der Berufssystematik der Klassifizierung der Berufe (KldB) von 1992. Grundlegend für diese Berufssystematik ist die Zusammenfassung von Berufen, „*die nach dem Wesen ihrer Berufsaufgabe und Tätigkeit gleichartig sind, unabhängig von ihrer formalen Schul- oder Berufsausbildung, von der Stellung im Beruf oder im Betrieb*“ (StBA 1992, S.16). D.h. das Abgrenzungskriterium zwischen den Berufen ist die Artverwandtschaft der Tätigkeit, wohingegen die Qualifikation kein konstitutives Merkmal dieser Klassifikation ist. Die hierarchisch angelegte Systematik unterscheidet sechs Berufsbereiche, 33 Berufsabschnitte, 88 Berufsgruppen, 369 Berufsordnungen und 2287 Berufsklassen.

### *Wirtschaftszweige*

Die Bestimmung von technologie- und wissensintensiven Wirtschaftszweigen basiert auf einem Konzept, das im Rahmen der Arbeiten zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands erstellt wurde (Legler/ Frietsch 2006) und selbst wiederum auf der Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft (NACE) beruht. Zu technologie- und wissensintensiven Wirtschaftszweigen gehören forschungsintensive Industrien des verarbeitenden Gewerbes, das wissensintensive produzierende Gewerbe sowie wissensintensive gewerbliche Dienstleistungen. Eine Auflistung der als technologie- bzw. wissensintensiv definierten Wirtschaftszweige findet sich im Anhang 1.

## **3. Wissensintensive Berufe**

### **3.1 Bestimmung wissensintensiver Berufe**

Die Abgrenzung wissensintensiver Berufe orientiert sich an der Abgrenzung wissensintensiver Dienstleistungsbranchen, die im Rahmen der Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands verwendet wird. Dort bildet der Einsatz von hoch qualifiziertem Personal den gemeinsamen Nenner von forschungsintensiven Industrien und wissensintensiven Dienstleistungen. Neben technikintensiven Wirtschaftszweigen (intensiver Einsatz von Ausrüstungskapital) kommen so auch Dienstleistungsbereiche hinzu, die Ausbildungskapital nutzen. Wissensintensive Industrie- und Dienstleistungsbereiche sind anhand eines deutlich überdurchschnittlich hohen Anteils von Naturwissenschaftlern/ Ingenieuren<sup>6</sup> und/ oder von (Fach-)Hochschulabsolventen an den Beschäftigten definiert (Legler/ Frietsch 2006).

Zur Abgrenzung wissensintensiver Berufe eignet sich das Qualifikationsniveau der Arbeitsplatzinhaber allerdings nicht, da das Qualifikationsniveau nur ein indirekter Indikator für das

---

<sup>6</sup> Die männliche Form schließt im Folgenden die weibliche Form mit ein.

Anforderungsniveau der Arbeitsplätze ist. Hier wird daher eine direkte Messung des Anforderungsniveaus verwendet – die erforderliche Ausbildung für die jeweils ausgeübte Tätigkeit. Neben Arbeitsplätzen, für die eine akademische Ausbildung vorausgesetzt wird, werden dabei auch solche Arbeitsplätze einbezogen für die in der Regel ein Fortbildungsabschluss notwendig ist. Denn Fortbildungsabschlüsse haben in Deutschland – insbesondere im technischen Bereich – eine hohen Stellenwert.<sup>7</sup> Die Abgrenzung wissensintensiver Berufe erfolgt somit anhand des Kriteriums „Hochqualifizierte Arbeitsplätze“ (Zur Messung des Anforderungsniveaus der Arbeitsplätze siehe Kasten).

#### Erforderliche Ausbildung für die jeweils ausgeübte Tätigkeit

Die Analyse verwendet die erforderliche Ausbildung für die jeweils ausgeübte Tätigkeit als Indikator für die qualifikatorische Struktur der realisierten Arbeitskräftenachfrage. Die Messung des Anforderungsniveaus des Arbeitsplatzes erfolgt in der Erwerbstätigenbefragung mit einer direkten Frage nach dem Niveau der Qualifikationsanforderungen am Arbeitsplatz. Dieser „subjektive“ Ansatz gilt in der Qualifikationsforschung als besonders robust (Pollmann-Schult/ Büchel 2002).<sup>8</sup> Gefragt wurde welche Art von Ausbildung für die Ausübung der Tätigkeit in der Regel erforderlich ist: eine abgeschlossene Berufsausbildung, ein Fachhochschul- oder Universitätsabschluss, ein Fortbildungsabschluss (z.B. zum Meister- oder Techniker) oder kein beruflicher Ausbildungsabschluss.<sup>9</sup> Hochqualifizierte Arbeitsplätze, die als Abgrenzungskriterium wissensintensiver Berufe dienen, sind wie folgt definiert:

- Fortbildungsabschluss: Tätigkeiten für die ein Meister- oder Technikerabschluss oder ein gleichwertiger Fachschulabschluss notwendig ist. Hinzu kommen Arbeitsplätze von leitenden Angestellten und Beamten, auch wenn nur eine Berufsausbildung vorausgesetzt wird.
- Akademischer Abschluss: Tätigkeiten für die ein Fachhochschul- oder Hochschulabschluss notwendig ist.

Zur weiteren Unterscheidung von forschungsintensiven Berufen wird der Tätigkeitsschwerpunkt „Forschen, Entwerfen, Konstruieren, Gestalten von Produkten, Plänen, Programmen“ auf Basis des Mikrozensus 2004 herangezogen (Anteil des FEK-(Forschung, Entwicklung und Konstruktion) Personals).

Beide Indikatoren „Hochqualifizierte Arbeitsplätze“ und „Forschen, Entwickeln“ werden für die einzelnen Berufsgruppen (2stelliger Berufecode) ausgezählt.<sup>10</sup> Als wissensintensive Berufe

<sup>7</sup> Kaufleute mit mittlerem oder höherem Schulabschluss, die nach Beendigung der Lehre erfolgreich eine Fortbildung abgeschlossen haben, unterscheiden sich im Hinblick auf die beruflichen Entwicklungsmöglichkeiten z.B. nur wenig oder gar nicht von Erwerbstätigen, die ein Hochschulstudium abgeschlossen haben (Ulrich 2002).

<sup>8</sup> Die Stellung im Betrieb zur Messung der Arbeitsplatzanforderung ist kein eindeutiger Indikator der Arbeitskräftenachfrage, da z.B. Arbeiter entsprechend ihrer Ausbildung in die Gruppen „ungelernt, angelernt“, „Facharbeiter“ aufgeteilt werden und so auch Eigenschaften des Arbeitskräfteangebots eine Rolle spielen (vgl. Schiener 2006). Hinzu kommt, dass das Niveau der ausgeübten Tätigkeit nicht immer der tariflichen Eingruppierung folgen muss (z.B. Eingruppierung von Wissenschaftlern als Sachbearbeiter).

<sup>9</sup> Um eine genaue Kategorisierung mit möglichst wenigen Inkonsistenzen vornehmen zu können, wurden drei weitere in der Erwerbstätigenbefragung erfasste Merkmale zur Generierung des Anforderungsniveaus herangezogen: Die Einarbeitszeit (kurz vs. länger), der Besuch von besonderen Lehrgängen oder Kursen (Ja/ Nein) sowie die Stellung im Betrieb.

<sup>10</sup> Voraussetzung zur Berücksichtigung einer Berufsgruppe war eine (ungewichtete) Besetzungszahl von mindestens 30 Personen.

werden jene Berufsgruppen gewertet, deren durchschnittlicher Anteil an „Hochqualifizierten Arbeitsplätzen“ größer ist als der Durchschnitt über alle Dienstleistungsberufe (38,8%). Um in die Gruppe „Forschungsintensive Berufe“ zu gelangen, muss des weiteren der durchschnittliche Anteil an der Tätigkeit „Forschen, Entwickeln“ über dem Durchschnitt aller Berufe liegen (4,3%).<sup>11</sup> Eine Auflistung der als wissensintensiv definierten Berufsgruppen findet sich im Anhang A2.

Die als wissensintensiv identifizierten Berufsgruppen werden im nächsten Schritt zu homogenen Berufsfeldern zusammengefasst (Zuordnung der Einzelberufe siehe Tabelle A3 im Anhang). Das Abgrenzungskriterium zwischen den Berufen ist hier die Artverwandtschaft der Tätigkeit.

Wissensintensive Berufe, als Indikator für die Herstellung, Verbreitung und Anwendung von wissenschaftlichem und technologischen Wissen, umfassen in der Erwerbstätigenbefragung 2006 30,9% aller Erwerbstätigen (hochgerechnet rund 10 Mio. Erwerbstätige); darunter sind hochgerechnet rund fünf Mio. Erwerbstätige in forschungsintensiven Berufen mit einem Anteil von 16% (siehe Tabelle 1). Unter den forschungsintensiven Berufen finden sich folgende Berufe: Unternehmensleitung oder -beratung (4,8%), Ingenieure (3,2%), Techniker (2,7%), IT-Kernberufe (2,5%), Publizistische oder künstlerische Berufe (1,7%) und Wissenschaftler (1,2%). Sonstige wissensintensive Berufe (u.a. Ärzte, Apotheker, Soziale Berufe, Lehrer, Sicherheits- und Rechtsberufe) sind mit 14,9% vertreten.

Tabelle 1: Verteilung wissensintensiver Berufe und deren Anforderungsniveau

	Absolut	Hochgerechnet	Prozent	Hochqualifizierter Arbeitsplatz
Wissensintensive Berufe gesamt	6153	10.226.899	30,9	70,2
Forschungsintensive Berufe, darunter	3183	5.291.366	16,0	69,7
...Ingenieure	631	1.048.307	3,2	96,4
...Techniker	542	900.327	2,7	49,4
...IT-Kernberufe	493	818.677	2,5	60,8
...Wissenschaftler	229	380.894	1,2	86,0
...Unternehmensleitung, -beratung	949	1.577.101	4,8	70,0
...Publizistische, künstlerische Berufe	341	566.059	1,7	53,5
...Sonstige wissensintensive Berufe	2969	493.5532	14,9	70,7
Sonstige Berufe	13759	22.869.734	69,1	13,9
Alle Berufe	19912	33.243.324	100,0	31,3

Quelle: BIBB/BAUA-Erwerbstätigenbefragung 2006, gewichtete Daten

<sup>11</sup> Die Struktur des FuE-Personals sieht wie folgt aus: Ingenieure (31%), IT-Berufe (15%), Techniker (13%), Wissenschaftler (9%), Unternehmensleitung oder -beratung (4%), Publizistische, künstlerische Berufe (4%), sonstige wissensintensive Berufe (4%), Metallberufe der Installations-, u. Metallbautechnik (1,3%), Elektroberufe (1,1%), sonstige Berufe (Druckberufe, Technische Zeichner/ Sonderkräfte, Büroberufe, Kaufmännische Angestellte etc.).

Das Anforderungsniveau auf diesen wissensintensiven Arbeitsplätzen ist erwartungsgemäß hoch und liegt bei einem Anteil von „Hochqualifizierten Arbeitsplätzen“ von rund 70% (zum Vergleich alle Berufe 31%).

Um zu prüfen, in wieweit wissensintensive Berufe mit Technischen Berufen übereinstimmen, wurde ein weiterer Indikator für die Inanspruchnahme technischer Fachkenntnisse herangezogen. Es wurden wiederum Berufsgruppen (2steller) isoliert, die einen hohen Technikanteil aufweisen (Anteil technische Fachkenntnisse<sup>12</sup> > 50%). Jeder vierte Erwerbstätige in Deutschland arbeitet gemäß dieser Definition in einem Technikberuf. Davon machen die Technischen Berufe gemäß der Klassifikation der Berufe (Berufsabschnitt IV; Berufsgruppen 60-65) nur einen geringen Anteil von 30% aus. Alle forschungsintensiven Berufe sind gemäß dieser Definition auch Technische Berufe – mit Ausnahme der Publizistischen, künstlerischen Berufe und der Wissenschaftler. Weitere Technische Berufe sind im gewerblichen Bereich zu finden. Hierzu zählen Metallberufe der Installations- und Metallbautechnik (BG 25-30) sowie Elektroberufe (BG 31). Weitere Technische Berufe verteilen sich über verschiedene Berufsgruppen (BG 22,24,27,29,44,50,55,63 64).

Auch im gewerblichen Bereich sind „wissensintensive“ Technikberufe zu identifizieren, die einen relativ hohen Anteil an „Hochqualifizierten Arbeitsplätzen“ aufweisen, nämlich Metallberufe der Installations- und Metallbautechnik sowie Elektroberufe (BG 25,26,28,30,31). Auf diese Berufsfelder wird im Einzelfall gesondert verwiesen.

Die abgegrenzten wissensintensiven Berufe stehen auch in einem engen Zusammenhang zum Konzept der „sekundären Dienstleistungstätigkeiten“, die auf Basis des Tätigkeitsschwerpunktkonzeptes des Mikrozensus von primären Dienstleistungstätigkeiten<sup>13</sup> abgegrenzt werden können. Unter sekundären Dienstleistungstätigkeiten<sup>14</sup> werden Tätigkeiten zusammengefasst, die in der Regel physisch nicht greifbar sind und somit immaterielle Güter darstellen, die vorwiegend geistig erbracht werden. Sie werden auch als „Kopf-“ oder „Wissensarbeit“ bezeichnet und sind dadurch charakterisiert, dass sie *„die industrielle Produktion qualitativ über die vermehrte Förderung und Nutzung des menschlichen Geistes, des*

---

<sup>12</sup> Technische Fachkenntnisse umfassen auch professionelle IT-Kenntnisse wie z.B. Programmieren.

<sup>13</sup> Primäre Dienstleistungstätigkeiten werden von Klauer (1990) dadurch charakterisiert, dass sie „den gesamtwirtschaftlichen ‚Produktionsfluss‘ aufrecht erhalten oder direkt in den Konsum eingehen“. Hierzu zählen z.B. die Tätigkeitsschwerpunkte „Einkaufen/Verkaufen, Vermitteln, Kassieren“; „Ausführen von Schreib-, Rechen- und DV-Arbeiten/ Buchen, Erstellen von Zeichnungen“; „Bewirten, Beherbergen; Speisen bereiten“; „Fahrzeuge führen, Packen, Beladen, Verladen, Sortieren, Zustellen“; „Reinigen, Abfall beseitigen, Recycling“; „Sichern, Schützen, Be-/Überwachen Verkehr regeln“.

<sup>14</sup> Hierzu zählen die Tätigkeitsschwerpunkte: „Messen, Prüfen, Erproben, Kontrollieren nach vorgegebenen Verfahren“, „Forschen, Entwerfen, Konstruieren, Gestalten von Produkten, Plänen, Programmieren“, „Werben, Marketing, Öffentlichkeitsarbeit/PR“, „Management-, Leitungs- und Führungstätigkeiten“, „Gesetze/Vorschriften/Verordnungen anwenden, auslegen; Beurkunden“, „Erziehen, Ausbilden, Lehren“, „Beraten, Informieren“, „Gesundheitlich/sozial helfen, Pflegen; Medizinisch/kosmetisch behandeln“, „Künstlerisch, journalistisch, unterhaltend tätig sein“.

„Humankapitals' verbessern“ (Klauder 1990). Demzufolge erfordern sie in der Regel einen Hochschulabschluss oder ein vergleichbar hohes Qualifikationsniveau. Projektionen auf Basis des Mikrozensus sehen insbesondere den Bereich sekundärer Dienstleistungen als Hoffnungsträger der künftigen Beschäftigungsentwicklung. Der projizierte Anteilszuwachs reicht von 24,3% in 1991, über 26,3% in 1995 bis auf 31,6% in 2010 und wird als „ungebrochener Trend in die Wissensgesellschaft“ beschrieben (vgl. Dostal/ Reinberg 1999). Auf Basis dieses Konzeptes können wiederum zwei weitere Berufsfelder unterhalb des akademischen Anforderungsniveaus identifiziert werden, die als „wissensintensiv“ zu charakterisieren sind: Dienstleistungskaufleute und sonstige Gesundheitsberufe.

### 3.2 Wissensintensive Berufe und Wirtschaftszweige

Personen in forschungsintensiven Berufen arbeiten zu rund 90% in einem wissens- oder forschungsintensiven Wirtschaftszweig der gewerblichen Wirtschaft gemäß der Definition im Rahmen der TLF-Berichterstattung (siehe Tabelle 2). In den sonstigen wissensintensiven Berufen ist dieser Anteil deutlich geringer (30%), da die TLF-Berichterstattung allein die gewerbliche Wirtschaft in ihre Berechnungen einbezieht; die Landwirtschaft und der öffentliche Sektor sind ausgeschlossen. Erwerbstätige in den sonstigen wissensintensiven Berufen sind zum Großteil außerhalb der gewerblichen Wirtschaft beschäftigt. Nimmt man den Wirtschaftszweig „Erziehung und Unterricht“ entsprechend der EU-Definition (Eurostat 2003) mit zu den wissensintensiven Wirtschaftszweigen, dann erhöht sich der Anteil in dieser Gruppe ebenfalls auf knapp 70%. Wie sich die einzelnen forschungsintensiven Berufe auf die Wirtschaftszweige verteilen, ist Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2: Zusammenhang zwischen wissensintensiven Berufen und Branchen

	Forschungsintensive Industrie	Wissensintensives Prod. Gew.	Wissensintensive Dienstl.	Prod. Gewerbe-sonst	Dienstleistung sonst	Öff. Verw., DL, Erz., Unt. <sup>1)</sup>
Wissensintensive Berufe gesamt	14,3	1,2	34,1	8,3	5,9	36,2
Forschungsintensive Berufe, darunter	25,2	2,1	40,5	14,3	9,3	8,6
...Ingenieure	44,2	2,9	23,4	18,9	4,5	6,1
...Techniker	39,0	3,9	16,4	22,6	9,1	9,0
...IT-Kernberufe	17,7	2,4	58,2	5,3	9,0	7,3
...Wissenschaftler	17,7	2,2	42,9	5,3	4,0	27,9
...Unternehmensleitung, -beratung	17,5	1,2	43,5	16,6	15,6	5,6
...Publizistische, künstlerische Berufe	5,6	0,0	74,0	5,3	5,0	10,1
...Sonstige wissensintensive Berufe	2,6	0,2	27,3	1,9	2,3	65,7
Sonstige Berufe	13,8	0,9	25,1	23,5	25,7	11,0
Alle Berufe	13,9	1,0	27,9	18,8	19,6	18,8

Quelle: BIBB/BAUA-Erwerbstätigenbefragung 2006, gewichtete Daten

Anmerkung: <sup>1)</sup> Öffentliche Verwaltung, öffentliche Dienstleistungen, incl. Erziehung und Unterricht

Mehr als die Hälfte der Erwerbstätigen in wissensintensiven Branchen<sup>15</sup> sind nicht in einem wissensintensiven Beruf tätig. Ein Branchenansatz würde zudem einen großen Teil der Erwerbstätigen in wissensintensiven Berufen ausblenden. Da in diesem Bericht Innovationen im Arbeitsumfeld und veränderte berufliche Anforderungen im Fokus stehen, ist hier der Beruf die geeignete Referenzgröße.

#### **4. Entwicklung wissensintensiver Berufe 1996 bis 2004**

In der Erwerbstätigenbefragung 2006 nehmen forschungsintensive Berufe einen Anteil von 16% und sonstige wissensintensive Berufe einen Anteil von 14,9% ein. Der entsprechende Wert liegt im Mikrozensus 2004 bei Beschränkung auf Kernerwerbstätige etwas geringer bei 15,1% bzw. 13,2%. Betrachtet man in Tabelle 3 die Entwicklung der Berufe in den letzten zehn Jahren basierend auf den Mikrozensususerhebungen seit 1996, bestätigt sich auf der Berufsebene der Trend zur Wissensgesellschaft (Erwerbstätigenplus von 994.600). Insbesondere forschungsintensive Berufe haben deutliche Zuwächse zu verzeichnen (plus 15,7%) mit einem Erwerbstätigenplus von 652.100 Arbeitsplätzen. Der höchste relative Zuwachs von plus 49,7% ist bei den IT-Kernberufen zu beobachten (bei einem absoluten Zuwachs von 190.700 Erwerbstätigen). Publizistische oder künstlerische Berufe finden sich beim relativen Zuwachs auf Platz 2 (29,4%) und absolut gesehen auf Platz 3 (plus 129.300 Erwerbstätige). Die Gruppe der Unternehmensleitung oder -beratung, relativ auf Platz 3 (plus 20,8%), hat die stärksten absoluten Zuwächse (plus 251.200 Erwerbstätige) zu verzeichnen. Wissenschaftler können ebenfalls ein Beschäftigungsplus verbuchen (plus 68.400 Erwerbstätige).

Betrachtet man die Entwicklung innerhalb der forschungsintensiven Berufe zeigen sich sehr differenzierte Entwicklungen. Die Gruppe der Ingenieure hat sich in der Größenordnung kaum verändert, eine Zunahme der Erwerbstätigenzahlen gab es lediglich bei „Ingenieuren des Maschinen-, Apparate- und Fahrzeugbau“, „Wirtschafts-, REFA-Ingenieuren“ und bei „sonstigen Ingenieuren“ (z.B. „Ingenieure im technischen Gesundheitswesen und Umweltschutz“). Starke Beschäftigungsverluste sind hingegen bei „Ingenieuren ohne nähere Fachrichtung“ zu beobachten. Der immensen Nachfrage nach Ingenieuren zum Trotz waren 2005 immer noch 59.828 Ingenieure arbeitslos gemeldet, darunter 11.308 Arbeitsuchende im Alter von 25 bis 35 Jahren. Die Bestandsentwicklung an Arbeitslosen mit diesem Zielberuf hat sich allerdings deutlich um minus 22% reduziert (vgl. Berufe im Spiegel der Statistik).

---

<sup>15</sup> Die hier verwendete Abgrenzung wissensintensiver Wirtschaftszweige schließt den Bereich „Erziehung, Unterricht“ mit ein.

Bei den Technikern gab es wenig Veränderungen in den Bestandszahlen, eine Zunahme der Erwerbstätigenzahlen ist allerdings bei „Elektrotechniker/innen“ und „sonstigen Technikern“ zu beobachten.

Tabelle 3: Entwicklung der Erwerbstätigenzahlen in wissensintensiven Berufen 1996 - 2004

	Veränderung 1996- 2004				
	1996	2000	2004	Absolut	in Prozent
Wissensintensive Berufe gesamt	8.052.400	8.652.400	9.047.000	994.600	12,4
Forschungsintensive Berufe, darunter	4.165.100	4.619.900	4.817.200	652.100	15,7
...Ingenieure	931.400	948.600	935.700	4.300	0,5
...Techniker	850.800	894.000	859.000	8.200	1,0
...IT-Kernberufe	383.400	532.700	574.100	190.700	49,7
...Wissenschaftler	350.300	381.400	418.700	68.400	19,5
...Unternehmensleitung, -beratung	1.209.500	1363.000	1.460.700	251.200	20,8
...Publizistische, künstlerische Berufe	439.700	500.200	569.000	129.300	29,4
...Sonstige wissensintensive Berufe	3.887.200	4.032.500	4.229.800	342.600	8,8
Sonstige Berufe	24.831.300	24.437.600	22.902.200	-1.929.100	-7,8
Alle Berufe	32.883.600	33.090.000	31.949.200	-934.400	-2,8

Quelle: Mikrozensus Scientific Usefiles 1996, 2000, 2004; eigene Berechnungen.

Anmerkung: Kernerwerbstätige ohne Auszubildende in Privathaushalten am Ort ihrer Hauptwohnung.

Bei den IT-Kernberufen ist hingegen ein beträchtlicher Anstieg der Erwerbstätigenzahlen zu verzeichnen und zwar über alle Berufsordnungen hinweg. „DV-Beratungs- und Vertriebsfachleute“ sowie „Rechenzentrums- und DV-Benutzerservice-Fachleute“ haben sich in ihrer Größenordnung fast verdoppelt.<sup>16</sup> Wie groß der Bedarf an IT-Spezialisten wieder ist, zeigt sich z.B. daran, dass sich 2006 die IT-Stellenanzeigen um fast 30% erhöht haben<sup>17</sup>.

In der wachsenden Gruppe Unternehmensleitung und -beratung kam es insbesondere bei „Geschäftsbereichsleitern“, „Direktionsassistenten“ und „Organisatoren“ und „Controllern“ zu einer Steigerung. Unter den Publizistischen, künstlerischen Berufen haben insbesondere die Erwerbstätigenzahlen für „Publizisten“ und „Bildende Künstler“ zugenommen.

In den sonstigen wissensintensiven Berufen, die zum Großteil außerhalb der gewerblichen Wirtschaft beschäftigt sind, hat ebenfalls ein Wachstum von 8,8% stattgefunden (Zuwächse gab es insbesondere bei Rechtsvertretern und -beratern, Ärzten, Sozialarbeitern und -pädagogen, Altenpflegern und Lehrern). Sonstige Berufe haben im Bereich der Kernerwerbstätigkeit Beschäftigungsverluste zu verzeichnen (minus 7,8%). Das Minus an Beschäftigung beträgt 1.929.100 Arbeitsplätze.<sup>18</sup>

<sup>16</sup> Kommunikations- und Büroinformationselektroniker sind auch unter den Elektroberufen die einzige Berufsgruppe die Beschäftigungszuwächse verzeichnen kann.

<sup>17</sup> Vgl. die Analysen des Personaldienstleisters Adecco (Wirtschaftswoche vom 15.1.2007).

<sup>18</sup> Ein besonders massiver Beschäftigungsabbau hat unter den Produktionsberufen stattgefunden (minus 17,5%). Eine Prognose der BLK schätzt für 2015 ca. 1.46 Mio. weniger Beschäftigte im verarbeitenden Gewerbe

Der Strukturwandel in Richtung „Wissensgesellschaft“ ist mit höheren Anforderungen an berufliche Qualifikationen verbunden. Dies zeigt sich zum einen auf der Nachfrageseite: Zwischen 1984 und 2000 kam es bei den Qualifikationsanforderungen am Arbeitsplatz zu einer Aufwertung der Berufsstruktur, insbesondere bei Frauen. Bei Frauen und Männer steigt der Anteil der Arbeitsplätze, die einen Hochschul- oder Fachhochschulabschluss erfordern, demzufolge deutlich an.<sup>19</sup> Zum anderen zeigt sich dieser Wandel auf der Angebotsseite: Bei Männern und Frauen ist der Anteil von Bildungsabschlüssen auf dem Tertiärniveau deutlich gestiegen (Schiener 2006).

Als eine der wichtigsten Thesen zur Erklärung des Trends zur Höherqualifizierung ist die des Skill Biased Technological Change (SBTC) zu nennen, bei der die Höherqualifizierung auf anspruchsvollere Tätigkeiten und gestiegene Qualifikationsanforderungen infolge des technischen Fortschritts zurückgeführt wird (Schimmelpfennig 2000 nach Seyda 2004). Es wird angenommen, dass der SBTC als die treibende Kraft höhere Anforderungen an alle Berufsbereiche stellt und eine höhere Qualifikation der Arbeitskräfte unabhängig vom beschäftigenden Sektor notwendig macht. Zahlreiche Studien belegen in der Zwischenzeit, dass der Trend zur Höherqualifikation in Deutschland im Wesentlichen ein intrasektorales Phänomen ist, d.h. innerhalb der Berufsfelder stattfindet und die Verschiebung hin zu Sektoren mit intensivem Einsatz von höherqualifizierten Fachkräften demgegenüber nur eine untergeordnete Rolle spielt (Alex 2000, Fitzenberger/ Franz 1997, Möller 1999, Seyda 2004, Fitzenberger 2005).

## **5. Veränderungen der Arbeitsplätze in wissensintensiven Berufen 2004 bis 2006**

### **5.1 Innovationen am Arbeitsplatz**

Unter Innovationen werden nach Schumpeter (1997) im Wesentlichen neue Produkte, Prozesse und Organisationslösungen verstanden, die sich in der Produktion und auf dem Markt durchsetzen und damit zum Wachstum von Produktivität und Wohlstand in einer Volkswirtschaft beitragen. Diese Definition deckt nicht nur Produkt- und Prozessinnovationen ab, sondern lässt sich auch auf Dienstleistungen anwenden. In der Tradition der Erfassung von Innovationen am Arbeitsplatz sind Unternehmensbefragungen dominant (Dostal 2001). Ausgewählte Personen („geeignete Informationsträger“) beschreiben aus ihrer Sicht Ursachen,

---

(Trotsch 2005:87). Nach dem Deutschland-Report 2030 des Wirtschaftsinstituts Prognos werden im Produzierenden Gewerbe in den nächsten 15 Jahren 1,9 Millionen Arbeitsplätze verloren gehen.

<sup>19</sup> Der Vergleich der Verteilungen der formalen Qualifikationsstruktur und der Struktur der Arbeitsplatzanforderungen liefert in Bezug auf die höheren beruflichen Bildungsabschlüsse wenig Hinweise, die auf Prozesse der Entwertung und Verdrängung infolge eines Überangebots von höheren Bildungsabschlüssen schließen lassen. Dass sich die absoluten Bildungsrenditen zwischen 1984 und 2000 eher verbessert als verschlechtert haben und kaum Hinweise auf Verdrängungsprozesse innerhalb der Berufsstruktur zu finden sind, spricht dafür, dass im Untersuchungszeitraum keine Bildungsinflation stattgefunden hat. Der Arbeitsmarkt hat das gestiegene Angebot von hochqualifizierten Arbeitskräften absorbieren können (vgl. Schiener 2006).

Anlässe und Folgen von Innovationen und anderen Veränderungsimpulsen. Innovationen können aber auch durch die Erwerbstätigen, also die Betroffenen selbst erkannt und bewertet werden (vgl. Dostal 2001, Hall 2003). In der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2006 wurden daher rückblickend für die letzten zwei Jahre (2004 bis 2006) Fragen nach Veränderungen im unmittelbaren Arbeitsumfeld in neun verschiedenen Bereichen gestellt. Die Frage lautet: „Sagen Sie mir bitte, ob in Ihrem Betrieb in Ihrem unmittelbaren Arbeitsumfeld in den letzten zwei Jahren<sup>20</sup> folgende Veränderungen vorgenommen wurden.“<sup>21</sup>

Die am häufigsten verwendete Unterscheidung von Innovationen ist die in Prozess- und Produktinnovationen (vgl. Aschhoff 2006). In der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2006 wurden diesbezüglich folgende Indikatoren verwendet.

*(1) Produktinnovationen:*

- Wurden neue oder deutlich veränderte Produkte oder Werkstoffe eingesetzt?
- Wurden neue oder deutlich veränderte Dienstleistungen erbracht?

*(2) Prozessinnovationen:*

- Wurden in dieser Zeit neue Fertigungs- oder Verfahrenstechnologien eingeführt?
- Wurden neue Computerprogramme eingeführt? (Ohne neue Versionen bestehender Programme)
- Wurden neue Maschinen oder Anlagen eingeführt?

Neben diesen unmittelbar als Innovationen zu bezeichnenden Veränderungen wurden in der Erwerbstätigenbefragung auch organisatorische Veränderungen und Veränderung des Beschäftigungsvolumens abgefragt. Denn die zunehmende Technologisierung und Marktdynamik als auch Veränderungen der Kundenstruktur-, des Kundenverhaltens und der Kundenbedürfnisse führen zu einem nachhaltigen Strukturwandel in den Organisationen.

*(3) Organisatorische Veränderungen:*

- Wurden wesentliche Umstrukturierungen oder Umorganisationen vorgenommen?

*(4) Veränderung des Beschäftigungsvolumens:*

- Wurden Stellen abgebaut oder Entlassungen vorgenommen?
- Wurden vermehrt freie Mitarbeiter, Aushilfen, Praktikanten oder Leiharbeiter eingesetzt?

Die These, dass es in forschungsintensiven Berufen häufiger zu Innovationen kommt als in

---

<sup>20</sup> Wenn der Befragte noch nicht solange der aktuellen Tätigkeit nachgeht, wurde die Zeitdauer zugrunde gelegt, seitdem die Tätigkeit auf dem jetzigen Arbeitsplatz ausgeübt wird.

<sup>21</sup> In einem 2004 durchgeführten Pretest sollten die Befragten einschätzen, ob sie durch diese Innovationen neue Dinge dazu lernen mussten. Da fast alle Personen diese Frage bejahten und so keine Varianz vorlag, wurde diese Nachfrage in der Haupterhebung nicht gestellt. Es wird daher davon ausgegangen, dass mit diesen Innovationen auch veränderte Anforderungen verbunden sind.

anderen Berufen bestätigt sich nicht generell (siehe Tabelle 4). Im Bereich der Prozessinnovationen gilt dies nur für die Einführung „neuer Computerprogramme“ - insbesondere bei Ingenieuren (69,2%) und IT-Kernberufen (77,9%) -, die bei den forschungsintensiven Berufen häufiger auftreten (65,7%) als bei sonstigen Berufen (42,7%). Bei Technikern wurden des weiteren überdurchschnittlich häufig „neue Fertigungs- oder Verfahrenstechnologien“ (54%) und „neue Maschinen oder Anlagen“ (53,7%) eingeführt. Prozessinnovationen spielen aber auch im gewerblichen Bereich eine große Rolle.

Tabelle 4: Innovationen im unmittelbaren Arbeitsumfeld in wissensintensiven Berufen in den letzten zwei Jahren in Prozent

	Prozessinnovationen			Produktinnovationen	
	Neue Fert., Verfahrenstechnologien	Neue Computerprogramme	Neue Maschinen, Anlagen	Neue, Produkte, Werkstoffe	Neue Dienstleistungen
Wissensintensive Berufe gesamt	34,7	58,0	34,3	20,8	36,5
Forschungsintensive Berufe, darunter	39,3	65,7	40,4	26,7	37,4
...Ingenieure	41,8	69,2	40,8	29,4	33,1
...Techniker	54,0	64,2	53,7	38,8	34,0
...IT-Kernberufe	42,5	77,9	43,8	24,4	37,9
...Wissenschaftler	29,3	51,5	32,3	21,2	35,4
...Unternehmensleitung, -beratung	33,4	66,7	35,2	24,4	45,5
...Publizistische, künstlerische Berufe	30,0	50,9	33,5	16,0	28,8
...Sonstige wissensintensive Berufe	29,7	49,7	27,7	14,4	35,5
Sonstige Berufe	37,5	42,7	45,4	30,5	27,7
Alle Berufe	37,0	49,1	42,2	27,7	30,8

Fortsetzung Tabelle 4

	Organisatorische V.	Beschäftigungsvolumen	
	Umstrukturierungen, Umorganisationen	Stellenabbau, Entlassungen	Freie Mitarbeiter, Praktikanten, Leiharb.
Wissensintensive Berufe gesamt	51,8	38,2	33,1
Forschungsintensive Berufe, darunter	50,1	39,6	35,5
...Ingenieure	53,0	40,7	37,9
...Techniker	50,8	45,0	36,9
...IT-Kernberufe	54,2	36,6	37,4
...Wissenschaftler	44,9	36,3	31,6
...Unternehmensleitung, -beratung	52,3	39,7	33,6
...Publizistische, künstlerische Berufe	35,4	35,4	34,2
...Sonstige wissensintensive Berufe	53,7	36,7	30,5
Sonstige Berufe	40,9	42,8	41,6
Alle Berufe	44,5	41,7	39,4

Quelle: BIBB/BAUA-Erwerbstätigenbefragung 2006, gewichtete Daten

Auch Produktinnovationen sind relativ unabhängig von der Wissensintensität der Berufe, wobei neue Dienstleistungen im Bereich der wissensintensiven Berufe eine höhere Bedeutung haben. „Neue oder deutlich veränderte Produkte oder Werkstoffe“ entstehen insbesondere im Umfeld von Technikern (38,8%), „neue oder deutlich veränderte Dienstleistungen“ werden meist von Personen in der Unternehmensleitung oder -beratung aufgeführt (45,5%).

„Wesentliche Umstrukturierungen oder Umorganisationen“ haben im Umfeld von wissensintensiven Berufen (51,8%) häufiger stattgefunden als in anderen Berufen (40,9%). Hinsichtlich der Veränderungen des Beschäftigungsvolumens ist kein Einfluss des Anforderungsni-

veaus zu erkennen. Von dieser negativen Art der Veränderung sind sonstige Berufe häufiger betroffen als wissensintensive Berufe.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass insbesondere Personen in wissensintensiven technischen Berufen in einer dynamischer Arbeitsumgebung tätig sind, die durch verschiedenartige Innovationen und Veränderungen geprägt ist.

Aus anderen empirischen Untersuchungen wurde bereits deutlich, dass Prozess- und Produktinnovationen nur schwer zu trennen sind und meist zeitgleich auftreten. D.h. mit neuer Prozesstechnik werden auch neue Produkte und Dienstleistungen möglich, die häufig wiederum eine neue Organisationsstruktur erfordern. Zwischen der Fähigkeit der Betriebe mit innovativen Produkten neue Märkte mit Wachstumschancen zu erschließen und innovativen Prozessen und Strukturen besteht nach Lay (1997) ein deutlicher Zusammenhang.

Auch in der Erwerbstätigenbefragung zeigt sich, dass Produktinnovationen oder organisatorische Veränderungen meist in Verbindung mit Prozessinnovationen auftreten (siehe Tabelle 5). Prozess- und Produktinnovationen treten bei forschungsintensiven Berufen bei 16,6% der Befragten im unmittelbaren Arbeitsumfeld auf. In Verbindung mit organisatorischen Veränderungen betrifft dies 15,7% der Erwerbstätigen. Knapp ein Drittel der Befragten in diesen Berufen nennt alle drei Innovationsarten gemeinsam (27,3%). Lediglich 13% der in forschungsintensiven Berufen Tätigen waren in den letzten zwei Jahren von keinerlei Innovationen „betroffen“. Der Unterschied zu den sonstigen Berufen ist allerdings nicht sehr groß. Der Anteil an Erwerbstätigen, die mit Innovationen konfrontiert sind, ist in sonstigen (nichtwissensintensiven) Berufen mit 79,7% auch sehr hoch. D.h. von Innovationen sind alle Erwerbstätige mehr oder weniger betroffen, Innovationen am Arbeitsplatz sind keine Domäne von wissensintensiven Berufen.

Ein Vergleich mit Unternehmensdaten belegt ebenfalls die relativ hohe Bedeutung von Innovationen außerhalb wissensintensiver Branchen. Der Anteil der mit Innovationen erfolgreichen Unternehmen an allen Unternehmen (Innovatorenquote) zeigt einen leichten Anstieg in der Industrie (von 59% auf 60 %) und bei den sonstigen Dienstleistungen (von 33% auf 35%) sowie einen deutlicher Rückgang der Innovatorenquote in den wissensintensiven Dienstleistungen (von 57% auf 52%). Die Innovatorenquote ist laut der Innovationserhebung des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung (Aschhoff 2006) definiert als *„der Anteil der Unternehmen, die in den letzten drei Jahren ein neues Produkt oder merklich verbessertes Produkt in den Markt gebracht oder ein neues oder merklich verbessertes Verfahren im Unternehmen eingeführt haben“*.

Tabelle 5: Innovationstypen in wissensintensiven Berufen in Prozent

	Forschungsintensive Berufe	Sonstige Wissensintensive Berufe	Sonstige Berufe
Prozessinnovationen	17,5	16,4	19,1
Produktinnovationen	2,7	3,3	4,3
Organisatorische Innovationen	3,8	8,2	4,1
Prozess- und Produktinnovationen	16,6	8,2	15,4
Prozess- und Organisationsinnovationen	15,7	15,5	12,1
Produkt- und Organisationsinnovationen	3,3	6,4	2,8
Prozess-, Produkt-, Organ.innovationen	27,3	23,5	21,8
Keine dieser Innovationen	13,0	18,5	20,3

Quelle: BIBB/BAUA-Erwerbstätigenbefragung 2006, gewichtete Daten

Der Vergleich mit Unternehmensbefragungen zeigt auch, dass die Höhe der Innovationstätigkeit von der zugrunde liegenden Definition abhängt. Andere Studien kommen für die 80er Jahre zu einem deutlich höheren Anteil von 75% bis 80% der Betriebe, die innovative Aktivitäten (30% nur Produktinnovationen, 23% nur Prozessinnovationen, 47% Produkt- und Prozessinnovationendurchführen) aufweisen (Penzkofer u.a. 1989 zitiert nach Dostal 2001).

## 5.2 Veränderung der fachlichen Anforderungen

Um die „Breite“, „Tiefe“ und „Intensität“ veränderter beruflicher Anforderungen unterscheiden zu können, wurden in der Erwerbstätigenbefragung drei Indikatoren verwendet. Die Befragten sollten einschätzen, ob folgende Anforderungen Ihrer Arbeit in den letzten zwei Jahren<sup>22</sup> zugenommen haben, gleich geblieben sind oder abgenommen haben:

- Hat die Vielfalt der Aufgaben in dieser Zeit zugenommen, ist sie gleich geblieben oder hat sie abgenommen?
- Haben die fachlichen Anforderungen Ihrer Arbeit in dieser Zeit zugenommen, sind sie gleich geblieben oder haben sie abgenommen?<sup>23</sup>.
- Wie haben sich Stress und Arbeitsdruck in den letzten zwei Jahren verändert? Haben sie zugenommen, sind sie gleich geblieben oder haben sie abgenommen?

Die Aufgabenvielfalt hat bei der Mehrzahl der Befragten in den letzten zwei Jahren zugenommen; in forschungsintensiven Berufen (60,7%) und sonstigen wissensintensiven Berufen (63,7%) häufiger als in sonstigen Berufen (53,5%). Auch von steigenden fachlichen Anforderungen sind Erwerbstätige in wissensintensiven Berufen deutlich häufiger betroffen als Erwerbstätige in anderen Berufen (siehe Abbildung 1). Die stärksten Veränderungen fanden in

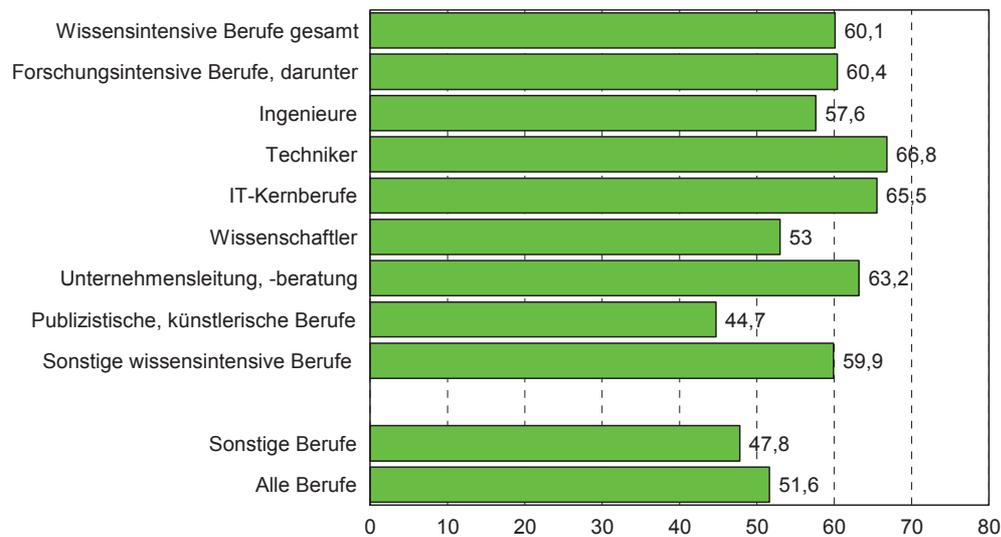
<sup>22</sup> Wenn der Befragte noch nicht solange der aktuellen Tätigkeit nachgeht, wurde die Zeitdauer zugrunde gelegt, seitdem die Tätigkeit auf dem jetzigen Arbeitsplatz ausgeübt wird.

<sup>23</sup> In einem kognitiven Pretest von ZUMA wurde 2004 geprüft, ob die Testpersonen zwischen den Begriffen „Aufgabenvielfalt“ und „fachliche Anforderungen“ unterscheiden können. Die Ergebnisse zeigen, dass die überwiegende Zahl der Testpersonen die Begriffe unterschiedlich definiert hat.

folgende Berufsfeldern statt: Unternehmensleitung oder -beratung (63,2%), sonstige wissensintensive Berufe (59,9%), IT-Kernberufe (65,5%), Techniker (66,8%) und Ingenieure (57,6%).

Da die ausgewiesenen forschungsintensiven Berufe ein hohes Anforderungsniveau aufweisen und die Höhe des Anforderungsniveaus einen stark positiven Einfluss auf die Zunahme der fachlichen Anforderungen hat, stellt sich die Frage in wie weit die in diesen Berufsfeldern gestiegenen fachlichen Anforderungen auf die ausgeübte Tätigkeit oder das Anforderungsniveau zurückzuführen sind.

Abbildung 1: Gestiegene fachliche Anforderungen in den letzten zwei Jahren in wissensintensiven Berufen in Prozent



Quelle: BIBB/BAUA-Erwerbstätigenbefragung 2006, gewichtete Daten

Um diese Frage zu beantworten, ist in Tabelle 6 das Berufsfeld zusammen mit dem Anforderungsniveau der Tätigkeit, den ausgeübten Tätigkeiten, Innovationen und Veränderungen im Arbeitsumfeld und sozialstrukturellen Merkmalen, in einem logistischen Regressionsmodell kontrolliert. Das Alter wird dabei als kontinuierliche Variable in einfacher und quadrierter Form aufgenommen, so dass ein konkaver Kurvenverlauf geschätzt wird. Dass Personen in technischen und forschungsintensiven Berufen überdurchschnittlich häufig über steigende berufliche Anforderungen in den letzten zwei Jahren berichtet hatten, erklärt sich zum einen – wie erwartet – mit dem hohen Anforderungsniveau in diesen Berufen, zum anderen mit den technischen Innovationen, die im unmittelbaren Arbeitsumfeld stattgefunden haben. Unter Kontrolle der in Tabelle 6 aufgeführten Merkmale (Modell 2) verschwindet der „Berufseffekt“ für Ingenieure und der Effekt für Techniker, IT-Kernberufe und Unternehmer wird deutlich geringer.

Tabelle 6: Determinanten gesteigener fachlicher Anforderungen in wissensintensiven Berufen den letzten zwei Jahren - Logistische Regressionen (entlogarithmierte Effektkoeffizienten).

	Modell 1	Modell 2
<i>Berufsfeld</i>		
Ingenieure	1,385**	1,090
Techniker	2,013**	1,437**
IT-Kernberufe	1,784**	1,339*
Wissenschaftler	1,092	0,960
Unternehmensleitung, -beratung	1,933**	1,442**
Publ., künstl. Berufe	0,746*	0,775
sonstige wissensintensive Berufe	1,585**	1,405**
Sonstige Berufe (RG)	1	1
<i>Jahre seit Ausübung der Tätigkeit:</i>		
Seit 2004	0,508**	0,793**
Vor 2004 (RG)	1	1
Alter		1,028*
Alter zum Quadrat		1,000**
<i>Betriebsgröße:</i>		
500 und mehr Mitarbeiter		0.823**
50-499 Mitarbeiter		0.906*
1-49 Mitarbeiter (RG)		1
<i>Geschlecht:</i>		
Frauen		0,889**
Männer (RG)		1
<i>Arbeitsort:</i>		
Ost		1,103*
West (RG)		1
<i>Erforderliche Ausbildung</i>		
Akademischer Abschluss		2,494**
Fortbildungsabschluss		3,116**
Berufsausbildung		2,933**
Einfacharbeitsplatz (RG)		1
<i>Innovationen im unmittelbaren Arbeitsumfeld:</i>		
Neue Fertigungs-, Verfahrenstechnologien		1,324**
Neue Computerprogramme		1,513**
Neue Maschinen, Anlagen		1,167**
Neue, stark veränderte Produkte, Werkstoffe		1,163**
Neue, stark veränderte Dienstleistungen		1,783**
<i>Veränderungen im unmittelbaren Arbeitsumfeld</i>		
Umstrukturierungen, Umorganisationen		1,358**
Stellenabbau, Entlassungen		1,041
Freie Mitarb., Prakt., Leih-Arbeitnehmer, Aushilfen		0,901**
Zunahme der Aufgabenvielfalt		5,289**
Konstante (b)	0,817**	-2,569**
-2LL <sub>0</sub>	21395	17416
R <sup>2</sup> (McFadden)	2,4%	21%
R <sup>2</sup> (Nagelkerkes)	4,3%	33%
Fallzahl	15.734	15.734

Quelle: BIBB/BAUA-Erwerbstätigenbefragung 2006, ungewichtete Daten (nur Designgewicht)

Anmerkung: RG=Referenzgruppe; Signifikanzniveau: \*\*  $\alpha=0,01$  und \*  $\alpha=0,05$

Von den Innovationen der letzten zwei Jahre haben die Einführung „neuer Computerprogramme“, „neuer Dienstleistungen“ und „wesentlicher Umstrukturierungen oder Umorganisationen“ den stärksten Einfluss auf die Zunahme der fachlichen Anforderungen in diesem Zeit-

raum. Bemerkenswert ist der Effekt einer gestiegenen Aufgabenvielfalt: unter Erwerbstätigen, bei denen es in den letzten zwei Jahren zu einer Zunahme der Aufgabenvielfalt gekommen ist, ist die „Wahrscheinlichkeit“<sup>24</sup>, dass auch die fachlichen Anforderungen gestiegen sind, fünfmal höher als bei Erwerbstätigen, deren Aufgabenvielfalt nicht gestiegen ist.

Stress und Arbeitsdruck haben in forschungsintensiven Berufen (50%) und sonstigen wissensintensiven Berufen (55%) ebenfalls häufiger zugenommen als in sonstigen Berufen (47,4%). Dies steht in einem deutlichen Zusammenhang mit der Zunahme der fachlichen Anforderungen (Korrelation nach Pearson von 0,26). Viel entscheidender auf Stress und Arbeitsdruck wirkt sich allerdings die Zunahme der Aufgabenvielfalt aus (Korrelation nach Pearson von 0,37).

## **6. Tätigkeiten in wissensintensiven Berufen 2006**

### **6.1 Tätigkeitsprofile**

Zur Ergänzung des im Mikrozensus verwendeten Tätigkeitsschwerpunktkonzepts wurden in der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2006 Tätigkeiten als Mehrfachnennungen erfasst. Die Befragten sollten für ausgewählte Tätigkeiten angeben, ob diese häufig, manchmal oder nie vorkommen (die Abfolge wurde zufallsgeneriert). So kann nicht nur gezeigt werden, welche Tätigkeiten in den Berufen ausgeübt werden (Tätigkeitsprofile), sondern auch wie häufig diese ausgeübt werden, d.h. welchen Stellenwert sie haben.<sup>25</sup>

Insgesamt wurde 17 verschiedene Tätigkeitsbereiche kompatibel zum Mikrozensus erfasst (siehe Tabelle A4 im Anhang). Eine Hybridfrage zu „sonstigen Tätigkeiten“ sollte weitere Nennungen ermöglichen. Dass nur bei 1,5% der Befragten keine der 17 aufgeführten Tätigkeiten häufig ausgeübt wird, daraufhin deutet, dass die Kategorien das Tätigkeitsspektrum gut abdecken.

„Entwickeln/Forschen/Konstruieren“ wird meist von Ingenieuren (49%), IT-Kernberufen (48%) und Wissenschaftlern (41,5%) häufig ausgeübt. Dies deckt sich mit den Analysen zum Tätigkeitsschwerpunkt auf Basis des Mikrozensus. Bei Wissenschaftlern, Unternehmern und Publizistischen/ künstlerischen Berufen wird die Tätigkeit „Entwickeln/Forschen/Konstruieren“ allerdings häufiger ausgeübt, als der Tätigkeitsschwerpunkt es nahe legt. Hinzu kommen Berufe aus dem gewerblichen Bereich wie die Metallberufe der Installations- und Metallbau-

---

<sup>24</sup> Bei den dargestellten Effektkoeffizienten handelt es sich genau genommen nicht um Wahrscheinlichkeiten, sondern um Chancenverhältnisse.

<sup>25</sup> Der Fragetext lautete: „Denken Sie bitte an Ihre Berufstätigkeit als <...>. Ich nenne Ihnen nun einige ausgewählte Tätigkeiten. Sagen Sie mir bitte, wie häufig diese Tätigkeiten bei Ihrer Arbeit vorkommen, ob häufig, manchmal oder nie.“

technik, die ebenfalls häufig mit Forschungstätigkeiten zu tun haben (10,3%), ohne dass die Befragten dies als Tätigkeitsschwerpunkt bezeichnen.

Weitere Tätigkeiten, die in wissensintensiven Berufen häufig ausgeübt werden sind „Informationen Sammeln, Recherchieren, Dokumentieren“ (76,1%) und „Beraten und Informieren“ (76,9%). Unter den sonstigen Berufen haben diese Anteile deutlich geringere Anteile (37,8% bzw. 50,7%).

Betrachtet man die Entwicklung der Tätigkeitsschwerpunkte der wissensintensiven Berufe seit 1996 auf Basis des Mikrozensus, so zeigt sich, dass kaum Veränderungen stattgefunden haben. Ausnahme sind hier nur die expandierenden IT-Berufe. Der Tätigkeitsschwerpunkt „Entwickeln/Forschen/Konstruieren“ hat in diesem Berufsfeld von 37,8% 1996 auf 42% 2004 zugenommen. Dass IT-Spezialisten zunehmend für Forschungsarbeiten eingesetzt werden, zeigt sich auch bei der Betrachtung der Abteilung des Arbeitsplatzes, ein Merkmal das ebenfalls alle vier Jahre im Mikrozensus erfasst wird. 1996 arbeiteten noch 19,1% der Personen in IT-Kernberufen in Abteilungen der „Entwicklung, Konstruktion, Forschung, Design, Musterbau“, 2004 waren es bereits 28,6%. Der Anteil der IT-Berufe in Abteilungen der „Finanzierung, Rechnungswesen, Datenverarbeitung, Statistik“ ist entsprechend von 43,8 auf 31,5% gesunken. Diese Ergebnisse legen zu einem die Vermutung nahe, dass sich IT-Spezialisten aufgrund der „Entlastung“ durch die IT-Berufe des dualen Systems stärker auf solche Forschungsarbeiten konzentrieren können. Zum anderen werden anwendungsbezogene Programmierarbeiten und fachspezifische Informatikinhalte stärker von Erwerbstätigen in IT-Mischberufen übernommen.

## **6.2 Hybridberufe**

Von einem Hybridberuf spricht man, wenn die Inhalte, z.B. die Arbeitsaufgaben, von mindestens zwei ehemals eigenständigen Berufen zu einem einzigen neuen Beruf zusammengefasst wurden (Dostal/ Stooß 1998). Hybridberufe können in die Systematik der Berufe nicht eindeutig eingegliedert werden. So kann der Wirtschaftsingenieur je nach dem, welche Berufsbezeichnung der Befragte konkret nennt, entweder nur bei Ingenieuren oder nur bei Betriebswirten aufgeführt werden. Gleiches gilt für IT-Kaufleute, die entweder bei den IT-Berufen oder bei kaufmännischen Berufen zugeordnet werden können.

Im Folgenden werden zwei Typen von Hybridberufen betrachtet: Zum einen Berufe, in denen technische und kaufmännische Wissensfelder kombiniert werden. Zum anderen Berufe außerhalb der IT-Kernberufe, in denen spezifische Computertätigkeiten ausgeführt werden (IT-Mischberufe).

### *Berufe, in denen technische und kaufmännische Wissensfelder kombiniert werden*

Baethge (2004) argumentiert, dass Berufe zwar nicht ihren fachlichen Kern verlieren, dass sich aber die fachliche Eindeutigkeit der Berufsprofile im Arbeitsprozess sukzessive auflöst und sich zu hybriden Qualifikationsbündeln öffnet, in denen zunehmend häufiger technische mit kaufmännischen Qualifikationen verknüpft werden. Auch Kadritzke (1993) sieht in der Verknüpfung von kaufmännischen und technischen Funktionen im hochqualifizierten Dienstleistungsbereich einen neuen Expertentyp entstehen. Zu dieser engeren Verflechtung von Funktionen haben veränderte innerbetriebliche Organisationsstrukturen geführt, wie die Übertragung von Betriebsfunktionen an eigenständige Unternehmenseinheiten oder externe Unternehmen, die (Re-)Integration von Kontrollfunktionen in den Entwicklungs- und unmittelbaren Produktionsprozess und die Verringerung der industriellen Fertigungstiefe. Für den IT-Kernbereich vermuten Beidernikl und Paier (2002) eine „Einlagerung“ anderer Spezialkenntnisse – beispielsweise Wirtschaft, Organisation, Marketing, Personalmanagement in Tätigkeitsbereiche von IT-Spezialisten.

Um diese These zu prüfen, wird auf die Angaben in der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2006 über die zur Ausübung der Tätigkeit erforderlichen Fachkenntnisse zurückgegriffen. Fachliche Qualifikationen wurden durch 13 verschiedene Kenntnisgebiete erfasst. Die Befragten sollten zu jedem Gebiet angeben, ob Sie bei Ihrer derzeitigen Tätigkeit diese Kenntnisse benötigen und wenn ja, ob Grundkenntnisse oder Fachkenntnisse notwendig seien. Die Abfrage der Kenntnisgebiete wurde zufallsgesteuert, um Antwortmuster zu vermeiden. Kaufmännische bzw. betriebswirtschaftliche Kenntnisse und technische Fachkenntnisse sind zwei dieser 13 Fachgebiete.

Die Kombination zwischen Technik und kaufmännischen Fachkenntnissen, dargestellt in Tabelle 7, findet sich in erster Linie unter forschungsintensiven, technikorientierten Berufen (IT-Kernberufe (26,3%), Ingenieure (20,2%), Berufe in der Unternehmensleitung, -beratung (18,4%) und Techniker (16,4%)).<sup>26</sup> Im Schnitt aller technischen Berufe beträgt der Anteil der Berufe, die Technik mit kaufmännischen Fachkenntnissen kombinieren 12,8%. Auch in den durch dual ausgebildete Fachkräfte geprägten Berufsgruppen der Metallberufe der Installations- und Metallbautechnik (7,2%) und der Elektroberufe (7,6%) finden sich solche Hybridberufe recht häufig.

Welche kaufmännischen Fachkenntnisse werden in den genannten technischen Berufsfeldern konkret benötigt? In allen drei technischen Berufsfeldern stehen an erster Stelle die vier

---

<sup>26</sup> Hierbei ist zu beachten, dass die Berufsgruppe der „Informatiker“ eine Teilgruppe aufweist („DV-Beratungs- und Vertriebsfachleute“), deren Tätigkeitsprofil bereits kaufmännische Inhalte beinhaltet. Schließt man diese Gruppe aus verändert sich der Anteil der Hybridberufe unter den IT-Kernberufen dennoch nicht.

Kenntnisbereiche „Betriebswirtschaft“, „Rechnungswesen“, „Controlling“ und „Buchhaltung/Bilanz“ (bei Ingenieuren steht „Controlling“ an zweiter Stelle).

Tabelle 7: Hybridberufe in wissensintensiven Berufen in Prozent

	IT-Mischberuf <sup>1)</sup>	Technik und Kaufmännisch
Wissensintensive Berufe gesamt	12,6	10,6
Forschungsintensive Berufe, darunter	16,8	17,2
...Ingenieure	21,9	19,8
...Techniker	19,2	15,0
...IT-Kernberufe <sup>2)</sup>	----	24,3
...Wissenschaftler	17,1	4,4
...Unternehmensleitung, -beratung	15,4	20,7
...Publizistische, künstlerische Berufe	7,4	4,7
...Sonstige wissensintensive Berufe	8,7	3,6
Sonstige Berufe	4,7	4,5
Alle Berufe	6,8	6,4

Quelle: BIBB/BAUA-Erwerbstätigenbefragung 2006, gewichtete Daten

Anmerkung: <sup>1)</sup> Software entwickeln, programmieren, Systemanalyse; IT-Technik oder Hardware entwickeln, produzieren; IT-Administration z.B. von Netzwerken, IT-Systemen, Datenbanken, Webservern; IT-Beratung, Benutzerbetreuung, Schulung; IT-Vertrieb, <sup>2)</sup> IT-Kernberufe umfassen 2,5% aller Erwerbstätigen.

### *IT-Mischberufe*

Der These von Dostal (1995) zufolge werden IT-Tätigkeiten und IT-Qualifikationen, die einst reinen IT-Fachkräften vorbehalten waren, im Zuge von Diffusionsprozessen auch in anderen Berufsfeldern eine Rolle spielen und die Qualifikationsanforderungen in diesen Bereichen bestimmen. Dieser Diffusionsprozess ist in den letzten Jahren insbesondere im Bereich Webdesign schon weit vorangeschritten (vgl. Beidernikl/ Paier 2002).

Als Indikator für eine Diffusion von IT-Mischberufen werden in der Erwerbstätigenbefragung spezifische IT-Tätigkeiten betrachtet, die in Berufen ausgeübt werden, die nicht den IT-Kernberufen zuzuordnen sind, z.B. der Biologe mit Kenntnissen in Datenbankprogrammierung. Die Unterscheidung in IT-Kern-, Misch- und Randberufe geht auf Dostal (1995) zurück.

In der Erwerbstätigenbefragung wurden hierzu folgende Fragen gestellt: „Im Folgenden interessiert uns, in welcher Art und Weise Sie mit Computern arbeiten. Nutzen Sie Computer ausschließlich als Anwender oder geht Ihre Nutzung über die reine Anwendung hinaus“? (IT-Profis). Des weiteren wurde bei den IT-Profis weiter gefragt: „Welche der folgenden IT-Tätigkeiten üben Sie aus? „Software entwickeln, programmieren, Systemanalyse“; „IT-Technik oder Hardware entwickeln, produzieren“; „IT-Administration z.B. von Netzwerken, IT-Systemen, Datenbanken, Webservern“; „IT-Beratung, Benutzerbetreuung, Schulung“; „IT-

Vertrieb“; „Sonstiges“. Wird eine dieser IT-Tätigkeiten ausgeübt, erfolgt die Zuordnung zu den IT-Mischberufen.<sup>27</sup>

Es zeigt sich in Tabelle 7, dass fast 7% der Erwerbstätigen (ohne IT-Kernberufe) der Definition zufolge in sogenannten IT-Mischberufen arbeiten, d.h. sie sind mit spezifischen Computertätigkeiten betraut, obwohl sie außerhalb der IT-Kernberufe arbeiten. Zusammen mit den 2,5% der Erwerbstätigen, die in IT-Kernberufen arbeiten sind dies 9,3% der Erwerbstätigen die mit professionellen IT-Tätigkeiten betraut sind. Mit der erweiterten Definition (vgl. Fußnote 27) kommen weitere 10% der Erwerbstätigen (ohne IT-Kernberufe) hinzu.

IT-Mischberufe sind unter den forschungsintensiven Berufen überdurchschnittlich häufig zu finden. Unter den Ingenieuren und Technikern übt rund jeder fünfte Erwerbstätige einen IT-Mischberuf aus. Diese Art Hybridberuf ist allerdings auch bei den Elektroberufen sehr häufig zu identifizieren (16,4%).

Die Bemessungsgrundlage für die Abschätzung des zukünftigen Qualifikationsbedarfes kann somit nicht nur alleine die Nachfrage nach IT-Fachkräften sein (quantitative Fachkräftebedarfsprognosen). Die Aufmerksamkeit muss auch verstärkt und in höherem Maße auf qualitative und relationale Verschiebungen von spezifischen IT-Kompetenzen gelenkt werden (vgl. auch Beidernik/ Paier 2002).

### **6.3 Neue Erwerbstätigkeiten**

Die Dynamik eines Berufsfeldes zeigt sich auch am Entstehen neuer Erwerbsberufe. Neue Erwerbsberufe sind statistisch allerdings schwer zu fassen. Sie können zwar in eine vorgegebene geschlossene Klassifikation eingliedert werden, sie lassen sich aber nicht als neue Einheiten identifizieren. Damit kann sich dann zwar der Inhalt der Klassifikationseinheiten verschieben, nicht aber die Bezeichnung und Verortung, d.h. neue Berufe „verstecken“ sich (vgl. Dostal 2006). Hinzu kommt, dass sich neu entstehende und verändernde berufliche Tätigkeiten nicht so sehr in der Entstehung neuer oder im Verschwinden alter Erwerbsberufe zeigen, sondern vielmehr in inhaltlichen Veränderungen innerhalb bestehender Berufe (vgl. Parmentier 1995).<sup>28</sup>

Um „neue Erwerbsberufe“ identifizieren zu können, wurde in der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2006 folgender Indikator aufgenommen: „Würden Sie sagen, dass

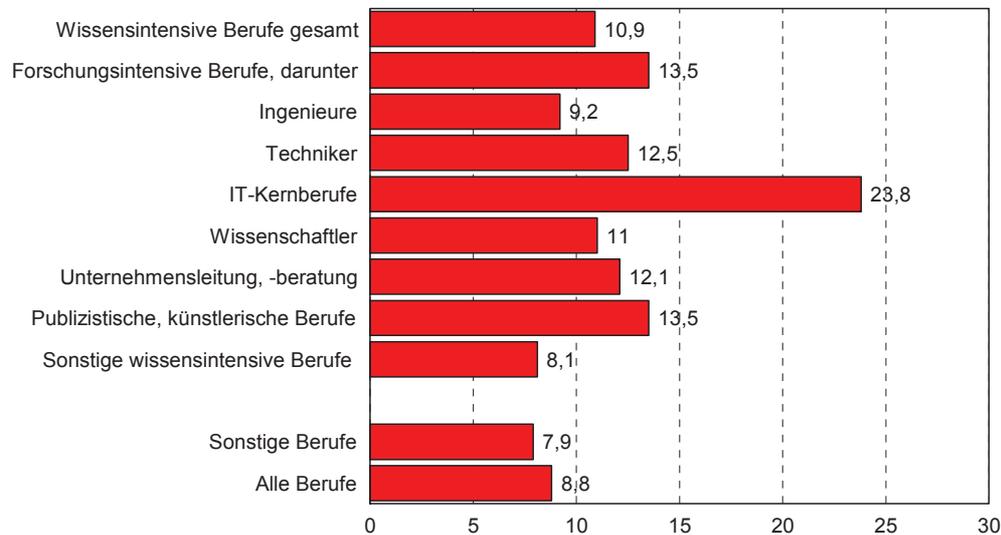
---

<sup>27</sup> Die Anwender sollten des weiteren angeben, ob sie in Ihrer Tätigkeit auch Programme schreiben oder Makros anwenden. Die Nachfrage wurde gestellt, weil nicht davon ausgegangen werden konnte, dass Erwerbstätige, die z.B. die (erweiterten) Auszeichnungssprachen HTML (XML, DHTML, WML) verwenden, dies als Tätigkeit bezeichnen, die über die reine Anwendung hinausgeht.

<sup>28</sup> Wie sich „neue Erwerbsberufe“ beschreiben lassen, wurde auf Basis von Stellenzeigen von Hall (2001) untersucht.

es Ihre jetzige berufliche Tätigkeit in dieser Form bereits vor etwa 10 Jahren gab, oder würden Sie diese Tätigkeit eher als neu bezeichnen?“<sup>29</sup>

Abbildung 2: Neue Erwerbstätigkeiten in wissensintensiven Berufen in Prozent



Quelle: BIBB/BAUA-Erwerbstätigenbefragung 2006, gewichtete Daten

Abbildung 2 verdeutlicht, dass insbesondere Personen in IT-Kernberufen ihre Tätigkeit als neu bezeichnen (23,8%). Auch Personen in Publizistisch, künstlerischen Berufen bezeichnen ihre Tätigkeit überdurchschnittlich häufig (13,5%) als neu (vgl. Hall 2002). Bei Technikern (12,5%) und Personen in der Unternehmensleitung, -beratung (12,1%) gibt es ebenfalls überdurchschnittlich häufig neue Erwerbstätigkeiten. In der nachfolgenden Übersicht sind einige „neue“ Erwerbstätigkeiten beispielhaft aufgeführt, wobei zu beachten ist, dass das Neue nicht unbedingt in einer neuen Berufsbezeichnung zum Ausdruck kommen muss (vgl. Parmentier 1995).

„Neue“ IT-Kernberufe (n=117; hochgerechnet 194.770 Erwerbstätige)

Z.B. IT-DIENSTLEISTUNG INTERNET-TECHNOLOGE; PROZESSASSISTENTIN EDV; IT PROFESSIONELLS SERVICES; IT-PROJEKT; SOFTWAREDESIGNER; SUCHMASCHINENOPTIMIERER; SYSTEMINGENEUR IM ZAEHLERDATENMANAGEMENT; WEBMASTER; SAP-BERATER; SOFTWAREBERATER; IT-CONSULTANT; NETZLEITER FÜR TCPI NETZWERKE; WEBDESIGNER; IT-CONTROLLING

„Neue“ Publizistische, künstlerische Berufe (n=46; hochgerechnet 75.983 Erwerbstätige)

Z.B. TV- PLANER MEDIABEREICH; MEDIENBERATER; ONLINEREDAKTEUR; TECHNISCHER REDAKTEUR;

<sup>29</sup> Da auch unklar blieb, was die Befragten unter neu verstanden haben, wurden in einem CATI-Pretest Ende 2004 folgende Nachfrage gestellt: Handelt es sich dabei um ein völlig neues Berufsbild oder eher um Veränderungen eines bestehenden Berufsbildes? Bei einem neuen Berufsbild wurde weiter nachgefragt: „Warum würden Sie diese berufliche Tätigkeit als völlig neu bezeichnen?“ Bei einem veränderten Berufsbild wurde nachgefragt: „Was hat sich bei dieser beruflichen Tätigkeit verändert?“ Die Auswertung der Angaben der Befragten zeigt in der Mehrzahl der Fälle, dass die Befragten eine neue Tätigkeit mit veränderten Tätigkeiten und Aufgaben begründen.

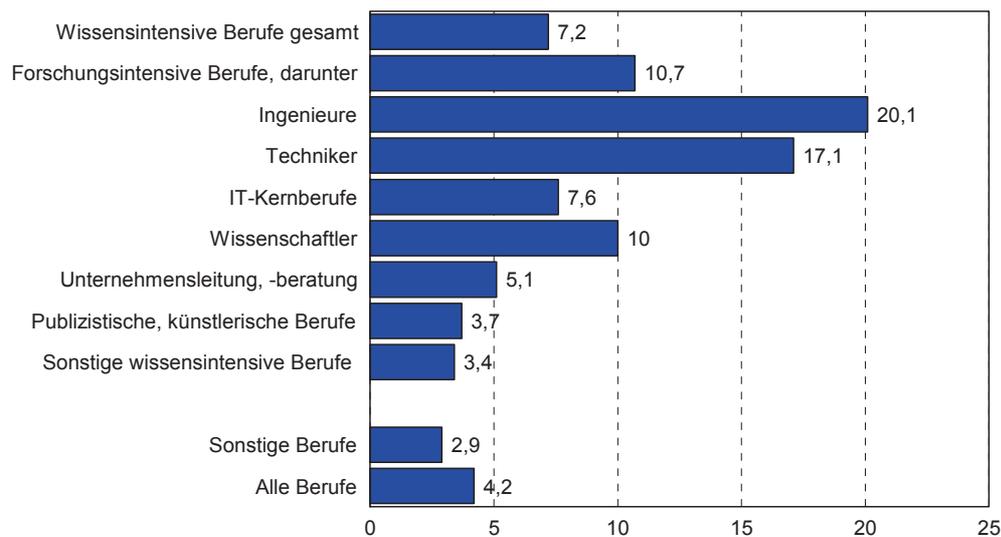
MEDIZINISCHE DOKUMENTATIONSASSISTENT; GRAFIKDESIGNER; WERBEGRAFIKER; FOTODESIGNER; MEDIENDESIGNERIN; DESIGNMANAGER; PRODUKTDESIGNER; VIDEOCUTTERIN; MEDIENINGENIEUR
„Neue“ Technikerberufe (n=67; hochgerechnet 110.762 Erwerbstätige)
Z.B. QUALITÄTSASSISTENT; QUALITÄTS-UND UMWELTAUDITOR; QUALITÄTSMANAGEMENT; NETZWERKTECHNIK; FACHKRAFT FÜR MICROELEKTRONIK; ELEKTRONIKENTWICKLER; SUPPORTTECHNIKER; INFORMATIONSTECHNOLOGIE; KOMMUNIKATIONSTECHNIKER; INFORMATIONSTECHNOLOGE; CHEMOTECHNIKER; MEDIZINCONTROLLER; AUSWERTUNG VON KOMMUNIKATIONSSPUREN
„Neue“ Berufe in der Unternehmensleitung, -beratung (n=115; hochgerechnet 190.371 ET)
Z.B. EVENTMANAGER; CHANGEMANAGER; PRAXISMANAGER; PROJEKTKOORDINATOR; MARKTSEGMENTMANAGER; RISKMANAGER; COMPLIANTS OFFICER; MANAGERIN CLASSIFICATION UND SERVICES; SERVICE-MANAGER; FELDMANAGER SALESMANAGER; MARKETINGKOORDINATORIN; LOGISTIKLEITER; AKTIONSMANAGERIN EINER DROGERIEKETTE; SENIOR RATE SETTING OFFICER; PRODUKTMANAGER; ESCALATION-SPECIALIST; SCM- SUPPLY CHAIN; BUSINESSANALYST; FINANZINVESTOR

Ein weiterer Indikator für eine neue Erwerbstätigkeit sind Fachkenntnisse im Bereich neue Technologien. Befragte, die in ihrer Tätigkeit technische Fachkenntnisse benötigen, wurden daher weiter gefragt, ob Sie auch Fachkenntnisse im Bereich neuer Technologien benötigen und wenn ja, welche. Differenziert gefragt wurde nach Fachkenntnissen im Bereich „Mikroelektronik, Mikrosystemtechnik“, „Nano-, Mikrotechnologien“ oder „Opto-, Lasertechnologien“. Da der Bereich „Mikroelektronik, Mikrosystemtechnik“ sehr umfassend ist, wurden nur die beiden letzten Items als Indikator für „neue Technologien“ herangezogen.

4,2% aller Erwerbstätigen in Deutschland, das sind hochgerechnet rund 1,4 Millionen, benötigen Fachkenntnisse im Bereich „Nano-, Mikrotechnologien“ oder „Opto-, Lasertechnologien“ (siehe Abbildung 3).<sup>30</sup> Erwerbstätige, die Fachkenntnisse im Bereich neuer Technologien benötigen, arbeiten zwar mehrheitlich in einem wissensintensiven Beruf (55,2%; darunter sind 41,2% in einem forschungsintensiven Beruf tätig). Dennoch sind hier zu einem beträchtlichen Anteil auch Erwerbstätige unterhalb des akademischen Niveaus zu finden. 16,9% sind z.B. in einem technischen Metall- oder Elektroberuf tätig. Jeder fünfte Befragte, der in einem Elektroberuf arbeitet, benötigt Fachkenntnisse im Bereich „Nano-, Mikro-, Opto- oder Lasertechnologien“. D.h. wie bereits bei den Innovationen im Arbeitsumfeld (Kapitel 5.1), gilt auch für Fachkenntnisse im Bereich neuer Technologien, dass diese auch außerhalb der wissensintensiven Berufe eine hohe Bedeutung haben.

<sup>30</sup> Nanotechnologie gilt als Zukunftstechnologie schlechthin und beschäftigt sich mit der Forschung und Konstruktion in sehr kleinen Strukturen: Ein Nanometer entspricht einem millionstel Millimeter. Anwendungen entstehen in der Energietechnik (Brennstoff- und Solarzellen), in der Umwelttechnik (Materialkreisläufe und Entsorgung) oder in der Informationstechnik (neue Speicher und Prozessoren) aber auch im Gesundheitsbereich. Optische Technologien bewirken wichtige Innovationen in Bereichen wie dem Maschinen-, Automobil-, Schiffs- und Flugzeugbau, der Mikroelektronik, der Beleuchtung sowie der Pharma- und Medizinproduktindustrie ([www.bmbf.de](http://www.bmbf.de)).

Abbildung 3: Neue Technologien (Nano-, Mikro-, Opto-, Lasertechnologien)  
In wissensintensiven Berufen in Prozent



Quelle: BIBB/BAUA-Erwerbstätigenbefragung 2006, gewichtete Daten

## 7. Berufliche Anforderungen in wissensintensiven Berufen 2006

### 7.1 Anforderungen an fachübergreifende und nichtfachliche Qualifikationen

Veränderungen in der Qualifikations- und Tätigkeitsstruktur, neue Formen der Arbeitsorganisation und wachsende Anforderungen an das Wissen und dessen abnehmende Halbwertszeit bedeuten für viele Erwerbstätige, dass sie immer wieder neue Aufgaben bewältigen müssen. Qualifikationen, die als "Schlüssel" zur Erschließung von sich schnell änderndem Fachwissen dienen können, wurden bereits in den 70er Jahren von Dieter Mertens als Schlüsselqualifikationen bezeichnet. Die wachsende Bedeutung, die den Schlüsselqualifikationen in den 80er Jahren beigemessen wurde, kann als ein Symptom für die zunehmenden Strukturveränderungen des Beschäftigungssystems in Richtung Flexibilität betrachtet werden (vgl. Reetz 1999).

Schlüsselqualifikationen werden in der Literatur durch zahlreiche alternative Begriffe beschrieben, wie überfachliche Qualifikationen, extrafunktionale Qualifikationen, fach- oder berufsübergreifende Qualifikationen, Querschnittsqualifikationen. Meist wird darunter die Triade der „Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenzen“ verstanden. Die unterschiedliche Konzeption der Begriffe Qualifikation und Kompetenz<sup>31</sup> kann auf die zugrunde liegenden

<sup>31</sup>Kompetenzen sind weniger eng auf Anforderungen von Berufen oder Tätigkeiten bezogen, sondern sind allgemeine Dispositionen von Menschen zur Bewältigung bestimmter lebensweltlicher Anforderungen bzw. die menschliche Fähigkeit zur Teilhabe an gesellschaftlicher Kommunikation. Der Kompetenzbegriff gewinnt in verschiedenen Bereichen zunehmend an Bedeutung. Der Qualifikationsbegriff war problematisch geworden, „weil er die Passung von situativen Anforderungen z.B. einer Tätigkeit einerseits und den personalen Voraussetzungen zu deren Bewältigung in einen engen Zusammenhang bringen wollte“ (wikipedia.org). Der Kompetenzbegriff ist also gegenüber dem Qualifikationsbegriff umfassender (vgl. Reetz 1999). Zu Schlüsselqualifikationen und beruflichen Kompetenzen siehe auch den Beitrag von Kleinert (2005).

komplementären Perspektiven zurückgeführt werden. Der mit der Arbeitsmarktperspektive verbundene Qualifikationsbegriff orientiert sich z.B. an der Arbeitsnachfrage und ist von einer subjektorientierten Perspektive der Kompetenzforschung zu unterscheiden (vgl. Erpenbeck/Sauer 2000 zitiert nach Mytzek (2004)). In diesem Beitrag werden fachübergreifende Qualifikationen, die in vielfältigen Berufen zum Einsatz kommen können wie z.B. IT-Qualifikationen und Fremdsprachen und nichtfachliche Qualifikationen (Triade der „Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenzen“) unterschieden. Der hier verwendete Kompetenzbegriff bezieht sich auf die Anforderungen am Arbeitsplatz, d.h. es werden nur die in der Erwerbstätigkeit abgeforderten Qualifikationen betrachtet, nicht die individuellen Kompetenzen der Befragten.

### *Fachübergreifende Qualifikationen*

Fachliche und fachübergreifende Qualifikationen wurden in der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung durch 13 verschiedene Kenntnisgebiete erfasst. Die Befragten sollten zu jedem Gebiet angeben, ob Sie bei Ihrer derzeitigen Tätigkeit diese Kenntnisse benötigen und wenn ja, ob Grundkenntnisse oder Fachkenntnisse notwendig seien. Die Abfrage der Kenntnisgebiete wurde zufallsgesteuert, um Antwortmuster zu vermeiden: Eine Faktorenanalyse<sup>32</sup> (Hauptkomponentenanalyse mit anschließender Varimax-Rotation) liefert drei Kenntnisbereiche: „Technische Kenntnisse“ (naturwissenschaftliche, handwerkliche, technische Kenntnisse) und „Dienstleistungswissen“ (pädagogische Kenntnisse, Rechtskenntnisse, medizinische, pflegerische Kenntnisse), die zu den bereichsspezifischen Fachqualifikationen zu rechnen sind sowie den Faktor „Fachübergreifende Qualifikationen“. Dies sind Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten, die in vielen Bereichen einsetzbar sind, also nicht an die Anwendung in einem spezifischen Berufsfeld gebunden sind:

- Fremdsprachenkenntnisse
- Kenntnisse in PC-Anwendungsprogrammen
- Kenntnisse im Bereich Mathematik, Fachrechnen, Statistik
- Kenntnisse in Deutsch, schriftlicher Ausdruck, Rechtschreibung
- Kenntnisse im Bereich Projektmanagement
- Kenntnisse im Bereich Layout, Gestaltung, Visualisierung
- Kaufmännische bzw. betriebswirtschaftliche Kenntnisse

Die Verteilung dieser fachübergreifenden Qualifikationsanforderungen ist Tabelle 8 zu entnehmen. Im Vordergrund stehen im folgenden Fremdsprachenkenntnisse. Lediglich auf Fachkenntnisse im Bereich Projektmanagement soll hier explizit hingewiesen werden. Diese haben in forschungsintensiven Berufen einen zentralen Stellenwert (41,3%). Insbesondere gilt dies für Ingenieure (57,2%), aber auch IT-Kernberufe (47,1%), Unternehmer (45,7%) und Wissenschaftler (37,9%) weisen überdurchschnittlich hohe Werte auf.

---

<sup>32</sup> Mit der Faktorenanalyse können Variablen gemäß ihrer korrelativen Beziehungen in voneinander unabhängige Gruppen klassifiziert werden.

Tabelle 8: Fachübergreifende Qualifikationen in wissensintensiven Berufen in Prozent

Fachkenntnisse in...	Fremd-sprachen	PC-Anw. <sup>1)</sup>	Projekt-manag.	Layout, Visual.	Mathe, Statistik	Deutsch, Ausdruck	Kaufm., BWL
Wissensintensive Berufe gesamt	31,0	48,0	29,6	17,7	34,6	57,9	24,7
Forschungsintensive Berufe, darunter	40,6	65,1	41,3	22,5	44,5	53,7	35,2
...Ingenieure	45,8	71,4	57,2	23,4	61,2	52,2	19,8
...Techniker	23,7	60,7	26,0	16,0	53,6	38,8	15,0
...IT-Kernberufe	59,9	88,8	47,1	26,6	39,3	48,0	30,6
...Wissenschaftler	51,8	50,1	37,9	16,1	45,1	59,6	18,8
...Unternehmensleitung, -beratung	36,8	61,9	45,7	18,1	42,9	62,6	70,7
...Publizistische, künstlerische Berufe	32,7	45,1	17,5	41,8	10,8	59,6	14,8
...Sonstige wissensintensive Berufe	20,7	29,7	17,2	12,6	24,0	62,4	13,4
Sonstige Berufe	9,3	23,9	7,2	6,6	21,6	28,2	20,4
Alle Berufe	16	40,8	14,1	10,1	25,6	37,4	21,7

Quelle: BIBB/BAUA-Erwerbstätigenbefragung 2006, gewichtete Daten

Anmerkung: <sup>1)</sup> Nur Erwerbstätige, die manchmal oder häufig mit Computern arbeiten.

### Fremdsprachenkenntnisse

Fachkenntnisse im Bereich Fremdsprachen sind für forschungsintensive Berufe eine zentrale Kompetenz: 40,6% der in diesen Berufen Erwerbstätigen benötigen solche Kenntnisse, insbesondere IT-Kernberufe (59,9%), Wissenschaftler (51,8%) und Ingenieure (45,8%). Bei den sonstigen wissensintensiven Berufen sind es „nur“ 20,7%, sonstige Berufe benötigen zu 9,3% Fachkenntnisse in Fremdsprachen (siehe Tabelle 8). Die erste Spalte in Tabelle 9 zeigt ergänzend zu den in Tabelle 8 dargestellten Fachkenntnissen, wie viele Erwerbstätige Fach- oder Grundkenntnisse in Fremdsprachen benötigen. Die Zahlen verdeutlichen, welchen hohen Stellenwert Fremdsprachen in der Zwischenzeit haben: im Schnitt benötigt jeder zweite Erwerbstätige zumindest Grundkenntnisse in einer Fremdsprache, der Anteil für Fachkenntnisse liegt bei 16%. Unter den forschungsintensiven Berufen benötigen acht von zehn Erwerbstätigen Fremdsprachenkenntnisse.

Tabelle 9: Grund- oder Fachkenntnisse in Fremdsprachen sowie Art der Fremdsprache in Prozent

	Fremdsprachenkenntnisse	Art der Fremdsprache (Mehrfachnennung)			
		Englisch	Französisch	Spanisch	Sonstige
Wissensintensive Berufe gesamt	70,8	94,7	15,7	4,4	16,7
Forschungsintensive Berufe, darunter	78,4	98,9	14,1	5,1	9,3
...Ingenieure	84,6	99,3	12,9	5,8	8,7
...Techniker	67,1	97,2	5,4	1,0	4,9
...IT-Kernberufe	94,3	99,9	8,4	2,5	3,7
...Wissenschaftler	83,0	99,3	20,6	6,0	10,9
...Unternehmensleitung, -beratung	71,3	99,1	16,4	7,0	10,5
...Publizistische, künstlerische Berufe	79,1	97,6	28,1	8,7	21,4
...Sonstige wissensintensive Berufe	62,6	89,0	17,9	3,4	26,6
Sonstige Berufe	39,3	91,2	14,2	4,3	19,8
Alle Berufe	49,0	92,7	14,9	4,4	18,4

Quelle: BIBB/BAUA-Erwerbstätigenbefragung 2006, gewichtete Daten

An erster Stelle steht generell Englisch mit über 90%, gefolgt von Französisch (14,1%) und Spanisch 5,1%. Französisch wird insbesondere von Wissenschaftlern (20,6%), Personen in der Unternehmensleitung, -beratung (16,4%) und Personen in publizistischen, künstlerischen Berufen (28,1%) benötigt.

Die Unterscheidung in Fach- und Grundkenntnisse ist für den Bereich Fremdsprachen besonders schwierig. Für die am meist benötigte Fremdsprache Englisch wurde deshalb weiter gefragt: „Wie gut müssen Sie Englisch beherrschen? Reichen Grundkenntnisse oder müssen Sie sicher in Wort, sicher in Schrift oder verhandlungssicher sein?“ Dass Fremdsprachen in den forschungsintensiven Berufen einen höheren Stellenwert haben als in anderen Berufen zeigte bereits Tabelle 8. Dies spiegelt sich auch in der Art und Weise wieder wie Englisch beherrscht werden muss (siehe Tabelle 10): 34,8% müssen sicher in Wort oder Schrift sein, 20,5% müssen verhandlungssicher sein. Verhandlungssicher müssen insbesondere Ingenieure (25,1%), Personen in der Unternehmensleitung, -beratung (26,6%), Wissenschaftler (23,6%) und Erwerbstätige in den IT-Kernberufen (18,3%) sein. Sicherheit in Wort oder Schrift ist insbesondere für Wissenschaftler (42,8%), IT-Kernberufe (58,7%) und Ingenieure (36,7%) wichtig.

Tabelle 10: Anforderungen an Englischkenntnisse in wissensintensiven Berufen in Prozent

	Keine Kenntnisse	Grundkenntnisse	Sicher in Wort u./o. Schrift	Verhandlungssicher
Wissensintensive Berufe gesamt	33,0	24,7	27,8	14,5
Forschungsintensive Berufe, darunter	22,5	22,2	34,8	20,5
...Ingenieure	16,0	22,2	36,7	25,1
...Techniker	34,8	30,9	25,9	8,5
...IT-Kernberufe	5,9	17,1	58,7	18,3
...Wissenschaftler	17,9	15,7	42,8	23,6
...Unternehmensleitung, -beratung	29,3	19,8	24,3	26,6
...Publizistische, künstlerische Berufe	23,0	26,8	35,1	15,0
...Sonstige wissensintensive Berufe	44,3	27,3	20,3	8,1
Sonstige Berufe	64,2	21,5	10,5	3,8
Alle Berufe	54,6	22,5	15,9	7,1

Quelle: BIBB/BAUA-Erwerbstätigenbefragung 2006, gewichtete Daten

### *Nichtfachliche Qualifikationen*

Die Konkretisierung des Schlüsselqualifikationskonzept durch die drei Kompetenzbereiche Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenzen darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Operationalisierung dieser Kompetenzen eine noch zu lösende Aufgabe bleibt (vgl. Reetz 1999). Es mangelt aber nicht nur an der Operationalisierbarkeit der Konstrukte in der Praxis, auch die Definitionen der entsprechenden Qualifikationen sind aufgrund der meist fehlenden theoretischen Einbettung höchst unterschiedlich. In diesem Beitrag wird auf die Definition von Schlüsselqualifikationen von Orth (1999: 107) Bezug genommen: „*Schlüsselqualifikationen sind erwerbbaare allgemeine Fähigkeiten, Einstellungen und Wissens-elemente, die bei*

*der Lösung von Problemen und beim Erwerb neuer Kompetenzen in möglichst vielen Inhaltsbereichen von Nutzen sind, so dass eine Handlungsfähigkeit entsteht, die es ermöglicht, sowohl individuellen als auch gesellschaftlichen Anforderungen gerecht zu werden.“*

Im folgenden werden lediglich Methodenkompetenzen betrachtet, da Sozial- und Selbstkompetenzen im Hinblick auf die Person eher einen internalen Charakter haben und nur schwierig objektiv zu messen sind. Dies gilt insbesondere für Selbstkompetenzen, die zudem kaum einer Qualifizierung zugänglich sind (vgl. Plath 2000).

Unter Methodenkompetenzen werden Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten verstanden, die durch Auswahl, Planung und Umsetzung sinnvoller Lösungsstrategien die Bewältigung von Aufgaben und Problemen ermöglichen. (z.B. Problemlösungsfähigkeit, Entscheidungsvermögen, Analysefähigkeit, abstraktes Denken). Die Indikatoren zur Messung von Methodenkompetenzen wurden ebenfalls arbeitsplatz- und verhaltensbezogen formuliert und geben über die Anforderungen in der Arbeit Auskunft.<sup>33</sup> Die Befragten sollten für verschiedene Teilbereiche angeben, wie häufig folgende Tätigkeitsmerkmale bei Ihrer Arbeit vorkommen, ob häufig, manchmal oder nie:

- dass Sie auf unvorhergesehene Probleme reagieren und diese lösen müssen
- dass Sie schwierige Sachverhalte allgemeinverständlich vermitteln müssen
- dass Sie eigenständig und ohne Anleitung schwierige Entscheidungen treffen müssen
- dass Sie eigene Wissenslücken erkennen und schließen müssen
- dass Sie sehr viele verschiedene Aufgaben zu erledigen haben

Methodenkompetenzen haben in forschungs- und sonstigen wissensintensiven Berufen einen vergleichbar hohen Stellenwert (siehe Tabelle 11), lediglich „Schwierige Sachverhalte vermitteln“ kommt bei sonstigen wissensintensiven Berufen (z.B. Lehrern) häufiger vor.

In forschungsintensiven Berufen kommt es häufig vor, dass die Erwerbstätigen „auf unvorhergesehene Probleme reagieren und diese lösen müssen“ (67,1%), dies gilt insbesondere für Erwerbstätige in IT-Kernberufen (72,2%). „Schwierige Sachverhalte allgemeinverständlich vermitteln“ zu müssen ist mit 55,6% zwar weniger häufig notwendig als in sonstigen wissensintensiven Berufen (72,4%), bei Wissenschaftler (71,5%) und Personen in der Unternehmensleitung, -beratung (63%) tritt dies allerdings überdurchschnittlich häufig auf. Personen in der Unternehmensleitung, -beratung müssen auch deutlich häufiger (67,3%) als der Durchschnitt aller Erwerbstätiger in forschungsintensiven Berufen (57%) „eigenständig und ohne Anleitung schwierige Entscheidungen treffen“. Eigene Wissenslücken erkennen und schließen“ müssen insbesondere Personen in IT-Kernberufen (51,5%) und Wissenschaftler (47,1%). Häufig „sehr viele verschiedene Aufgaben zu erledigen“ haben im Schnitt jeweils

---

<sup>33</sup> Angaben der Befragten zur Wichtigkeit solcher berufsübergreifender Kompetenzen weisen kaum Varianz auf (die Kompetenzen wurden mehrheitlich als sehr wichtig eingestuft).

acht von zehn Erwerbstätigen in forschungsintensiven und sonstigen wissensintensiven Berufen.

Tabelle 11: Anforderungen an Methodenkompetenzen, die häufig bei der Arbeit vorkommen in Prozent

	Unvorherg. Probleme lösen	Schwierige Sachverh. vermitteln	Schwierige Entscheid. treffen	Wissenslücken schließen	Viele versch. Aufgaben erledigen
Wissensintensive Berufe gesamt	71,2	63,7	59,8	41,6	81,7
Forschungsintensive Berufe, darunter	67,1	55,6	57,0	40,4	79,0
...Ingenieure	69,9	55,2	60,5	36,9	80,4
...Techniker	62,5	41,6	50,0	32,0	75,2
...IT-Kernberufe	72,2	55,4	45,5	51,5	73,9
...Wissenschaftler	68,2	71,5	57,4	47,1	78,7
...Unternehmensleitung, -beratung	69,7	63,0	67,3	39,0	87,4
...Publizistische, künstlerische Berufe	53,7	47,5	49,4	44,2	66,6
...Sonstige wissensintensive Berufe	75,6	72,4	62,8	42,8	84,6
Sonstige Berufe	43,7	26,0	33,8	22,3	66,3
Alle Berufe	52,2	37,7	41,8	28,3	71,1

Quelle: BIBB/BAUA-Erwerbstätigenbefragung 2006, gewichtete Daten

## 7.2 Anforderungstypen: Innovateure und Aufgabenflexible

Besondere Bedeutung für das Innovationsgeschehen kommt solchen Beschäftigten zu, die „Wissensarbeit“ leisten. Nach Hermann (2005) leistet Wissensarbeit, wer Wissen erwirbt, oder bestehende Wissensinhalte so umwandelt und kombiniert, dass neue Einsichten und Erkenntnisse entstehen. Bei diesem Typus von Arbeit tritt damit neben die Notwendigkeit, Wissen zu nutzen und sich immer wieder anzueignen, die permanente Anforderung, neues Wissen zu erzeugen.

Bei Berufen in der Forschung und Entwicklung ist Wissensarbeit ein zentraler Bestandteil der Tätigkeit. Forschung und Entwicklung (FuE) ist nach international gebräuchlichen Definitionen charakterisiert als „*systematische, schöpferische Arbeit zur Erweiterung des vorhandenen Wissens*“. Konstituierendes Element der Abgrenzung von FuE zu anderen Elementen des Innovationsprozesses ist damit die Entstehung und Verwendung neuen Wissens (vgl. Legler/ Frietsch 2006).

Personen, die Wissensarbeit leisten, sind somit permanent gefordert, die Grenzen ihres eigenen Wissens - oft auch ihrer eigenen Fachdisziplin - zu überschreiten und neue Konzepte und Lösungsansätze zu entwickeln vergleichbar dem Wissenschaftler, der ja explizit die Aufgabe hat, die bis dahin als sicher geglaubten Erkenntnisse auf die Probe zu stellen und neues Wissen zu generieren (vgl. Hermann 2005). Die auf der Grundlage der Erwerbstätigenbefragungen des BIBB (damals noch BiBB/IAB-Daten) entwickelte Typologie von Arbeitsanforderungen (vgl. Volkholz/ Köchling 2002) basiert ebenfalls auf einer Definition von „Wissensarbeit“ als Wissen produzierende Arbeit.

Die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2006<sup>34</sup> liefert wieder die gleichen Indikatoren wie in den früheren BIBB/IAB-Erhebungen. D.h. Kreativitätsanforderungen werden mit dem Indikator „Wie häufig kommt es bei der täglichen Arbeit vor, dass bisherige Verfahren zu verbessern oder neue Verfahren auszuprobieren sind?“ ermittelt. Die Frage für Lernanforderungen lautet: "Wie häufig kommt es bei der täglichen Arbeit vor, dass man vor neue Aufgaben gestellt ist, in die man sich erst hineindenken und einarbeiten muss?" Lern- und Kreativitätsanforderungen können so direkt und unabhängig von Merkmalen wie Status, Einkommen oder formaler Qualifikation erfasst werden.

Auf Basis dieser Indikatoren erfolgt nun die Zuordnung zu den vier Niveaustufen der Anforderungstypologie (siehe Übersicht 1):

- Innovateure: Personen, die häufig mit kreativen Anforderungen konfrontiert sind.
- Aufgabenflexible: Personen, bei denen häufig Lernanforderungen auftreten, die aber nur manchmal oder auch nie kreativ tätig sind.
- Qualifizierte Routinearbeiter: Personen, die durch das gelegentliche ("manchmal") Auftreten von Lern- oder Kreativitätsanforderungen gefordert sind.
- Einfache Routinearbeiter: Personen, an die selten oder nie Lern- und Kreativitätsanforderungen gestellt werden.

Übersicht 1: Indikatoren der Anforderungstypologie

		<i>Lernanforderungen</i>		
		<i>Häufig</i>	<i>manchmal</i>	<i>selten bis nie</i>
Kreativitätsanforderungen	<i>Häufig</i>	<b>Innovateure</b>		
	<i>manchmal</i>	Aufgabenflexible	Qualifizierte arbeiter	Routine-
	<i>selten bis nie</i>			Einfache Routine- arbeiter

Anmerkung: Darstellung in Anlehnung an Volkholz/ Köchling (2002)

Innovateure sind unter den wissensintensiven Berufen erwartungsgemäß stärker vertreten als unter sonstigen Berufen (siehe Tabelle 12): am häufigsten unter IT-Kernberufen (57,8%), Wissenschaftlern (52%) und Ingenieuren (43,5%). Betrachtet man die Gruppe der Wissensarbeiter im Gesamten, so liegt die Berufsgruppe der IT-Kernberufe mit einem Anteil von 81,3% deutlich vorne, Wissenschaftler und Ingenieure erreichen jeweils einen Anteil von rund 73%. Allerdings zeigen die Analysen auch, dass nicht alle Tätigkeiten, die in wissensintensiven Berufen ausgeübt werden, immer Wissensarbeit sind, vieles ist auch (qualifizierte)

<sup>34</sup> Die Indikatoren waren bereits bei den Vorgängererhebungen (BIBB/IAB-Erhebungen) erfasst. Der von Volkholz (2003) durchgeführte intertemporale Vergleich der Jahre 1985, 1991 und 1998 liefert eine Überraschung: "zwar steigt wie erwartet von 1985 auf 1991 der Anteil der Erwerbstätigen in kreativen und der lernenden Arbeitsanforderungen, aber er sinkt zwischen 1991 und 1998 und dies doch deutlich". Volkholz erklärt dies damit, dass „Lern- und Kreativitätsanforderungen keine statischen Größen sind, sondern vielmehr atmen, d.h. sie verändern

Routine. Wenn die Tätigkeiten in wissensintensiven Berufen Ansatzpunkte für Unterstützungsleistungen durch Fachkräfte unterhalb der akademischen Ebene geben, dann können im Umfeld von hochqualifizierten Tätigkeiten auch Fachkräftetätigkeiten z.B. auf dem Qualifikationsniveau dualer Ausbildungsberufe relevant sein. Ein aktuelles Beispiel ist der neue Ausbildungsberuf „Fachangestellte/r für Markt- und Sozialforschung“, dessen Ausbildungsordnung am 1. August 2006 in Kraft getreten ist.

Tabelle 12: Anforderungstypen in wissensintensiven Berufen in Prozent

	Innovateure	Aufgabenflexible	Qualifizierte Routine	Einfache Routine
Wissensintensive Berufe gesamt	43,6	24,6	28,4	3,4
Forschungsintensive Berufe, darunter	42,5	27,6	27,0	3,0
...Ingenieure	43,5	29,8	24,6	2,1
...Techniker	31,7	30,8	32,8	4,6
...IT-Kernberufe	57,8	23,5	17,2	1,4
...Wissenschaftler	52,0	21,4	25,3	1,3
...Unternehmensleitung, -beratung	40,9	26,8	29,2	3,1
...Publizistische, künstlerische Berufe	33,5	30,6	30,9	5,0
...Sonstige wissensintensive Berufe	44,7	21,5	29,8	3,9
Sonstige Berufe	20,8	18,5	43,9	16,8
Alle Berufe	27,8	20,4	39,1	12,7

Quelle: BIBB/BAUA-Erwerbstätigenbefragung 2006, gewichtete Daten

Die kreative Arbeit von Innovateuren wird von der Wirtschaft entsprechend entlohnt. In den forschungsintensiven Berufen liegt die Differenz des monatlichen Bruttoeinkommens der ersten drei Niveaustufen bei 4033 € für Innovateure, bei 3822 € für Aufgabenflexible und bei 3398 € für qualifizierte Routinearbeiter. Besonders augenfällig sind die Unterschiede bei Ingenieuren (4613 € – 4214 € – 4105 €) und Wissenschaftlern (3615 € – 3151 € – 2961 €). Innovateure sind auch mit der Art und dem Inhalt der Tätigkeit häufiger „sehr zufrieden“ (37,5%) als Aufgabenflexible (30,2%) oder qualifizierte Routinearbeiter (24,3%). Die Differenz dieser Anforderungstypen ist bei Ingenieuren besonders groß (43,6% – 33,9% – 27,2%).

Wer mit wissenserzeugenden Anforderungen konfrontiert wird, kennt mehrere Wissensgebiete. Dies konnten bereits Volkholz und Köchling (2002) auf Basis der BIBB/IAB-Daten von 1991/92 belegen. Da der Anforderungstyp mit dem Anforderungsniveau korreliert ist, stellt sich allerdings die Frage, ob diese Aufgabenvielfalt auch innerhalb einzelner Berufsgruppen gilt. Zur Überprüfung dieser Frage, wird hier der Indikator „Zahl der Kenntnisgebiete“ (nur Fachkenntnisse) gebildet, der von 0 Kenntnisgebiete bis 13 Kenntnisgebiete reicht. Generell zeigt sich, dass Innovateure signifikant mehr Kenntnisgebiete ( $\bar{x}$  3,8) benötigen als Aufga-

---

*sich mit betrieblichen Entscheidungen. So steigen sie, wenn in neue Produktionsmittel investiert wird und sie sinken, wenn Outsourcing erfolgt.“*

benflexible ( $\emptyset$  3,2) und diese wiederum mehr Kenntnisgebiete benötigen als qualifizierte Routearbeiter ( $\emptyset$  2,3) und einfache Routearbeiter ( $\emptyset$  1,2). Nach Berufen differenziert bleiben diese Unterschiede erhalten. Unter den Ingenieuren sieht die Verteilung beispielsweise wie folgt aus: Innovateure ( $\emptyset$  5,9), Aufgabenflexible ( $\emptyset$  5,2), qualifizierte Routearbeiter ( $\emptyset$  4,6). Diese Unterschiede im Anforderungsprofil gelten auch für sonstige Berufe unterhalb des akademischen Niveaus: Innovateure ( $\emptyset$  3,1), Aufgabenflexible ( $\emptyset$  2,7), qualifizierte Routearbeiter ( $\emptyset$  1,9), einfache Routearbeiter ( $\emptyset$  1,1).

Entscheidendes Ergebnis ist hier, dass auch Berufe, die nicht schwerpunktmäßig durch ein hohes Anforderungsniveau geprägt sind, hohe Anteile an Wissensarbeitern, d.h. Innovateuren oder Aufgabenflexiblen (39,3%) aufweisen. Hochgerechnet handelt es sich hierbei um rund 9 Mio. Arbeitsplätze, darunter 4,7 Mio. Arbeitsplätze für Innovateure. D.h. Wissensarbeiter sind nicht ausschließlich in Berufen zu finden, in denen hoch qualifizierte Tätigkeiten ausgeübt werden. Auch Personen auf Arbeitsplätzen, die höchstens eine Berufsausbildung voraussetzen, kommen immer wieder auch in die Situation, Wissensarbeit leisten zu müssen. Hier sind insbesondere zu nennen: Metallberufe der Installations- und Metallbautechnik (Innovateure 24,4%, Aufgabenflexible 27,6%), Elektroberufe (Innovateure 26,1%, Aufgabenflexible 32,1%) und Dienstleistungskaufleute (Innovateure 26,4%, Aufgabenflexible 26,2%).

Dass auch Erwerbstätige in Berufen außerhalb der wissensintensiven Berufe in ihrem unmittelbaren Arbeitsumfeld häufig mit Prozess- oder Produktinnovationen konfrontiert werden, wurde in Kapitel 5.1. aufgezeigt. Letztlich führt jede Ausweitung der Produktpalette, jede Reorganisationsmaßnahme und jede Einführung eines neuen technischen Systems dazu, dass eingespielte Arbeitsabläufe überdacht werden müssen. Wissensarbeit lässt sich aus diesem Grund weder an Berufen noch am Anforderungsniveau der Arbeitsplätze allein festmachen, sie hängt vielmehr von den aktuellen Anforderungen der Arbeit ab (vgl. auch Hermann 2004).

Entgegen der weit verbreiteten Auffassung gibt es in Deutschland aber auch keinen Mangel an Routinetätigkeiten. Die Thesen mancher Trendforscher, dass „in Hochlohnländern allein Tätigkeiten außerhalb von Routine verbleiben werden“, ist fraglich (vgl. F.A.Z. vom 30.12.2006 „Die Zukunft gehört Einzelkämpfern“).

## 8. Zusammenfassung und Ausblick

Zur Darstellung der Tätigkeiten und der Qualifikationsentwicklung in wissensintensiven Segmenten des Arbeitsmarktes wurde hier eine Berufsperspektive gewählt. Da zwei von drei Erwerbstätigen in wissensintensiven Berufen nicht in einer wissensintensiven Branche tätig sind, hätte ein Branchenansatz einen großen Teil der Beschäftigten in wissensintensiven Berufen ausgeblendet. Zur Abgrenzung wissensintensiver Berufe wurde eine direkte Messung des Anforderungsniveaus der Arbeitsplätze verwendet – die erforderliche Ausbildung im Beruf. Neben Arbeitsplätzen, für die eine akademische Ausbildung vorausgesetzt wird, wurden dabei auch solche Arbeitsplätze einbezogen für die in der Regel ein Fortbildungsabschluss notwendig ist. Zur weiteren Unterscheidung von forschungsintensiven Berufen wurde der Tätigkeitsschwerpunkt „Forschen, Entwerfen, Konstruieren, Gestalten von Produkten, Plänen, Programmen“ auf Basis des Mikrozensus 2004 herangezogen.

Wissensberufe umfassen 2006 30,9% aller Erwerbstätigen (hochgerechnet rund 10 Mio. Erwerbstätige), darunter finden sich hochgerechnet rund 5 Mio. Erwerbstätige in forschungsintensiven Berufen mit einem Anteil von 16%, darunter Unternehmensleitung oder -beratung (4,8%), Ingenieure (3,2%), Techniker (2,7%), IT-Kernberufe (2,5%), Publizistische oder künstlerische Berufe (1,7%) und Wissenschaftler (1,2%).

Die Entwicklung wissensintensiver Berufe in den letzten zehn Jahren bestätigt den Trend zur Wissensgesellschaft. Insbesondere forschungsintensive Berufe haben deutliche Zuwächse zu verzeichnen. Der höchste relative Zuwachs ist bei den IT-Kernberufen zu beobachten und zwar über alle Berufsordnungen hinweg. Innerhalb der IT-Kernberufe kam es in den letzten zehn Jahren zu einer Aufwertung des Tätigkeitsschwerpunktes „Entwickeln/Forschen/Konstruieren“. Arbeitete 1996 noch jeder fünfte IT-Experte in Abteilungen der „Entwicklung, Konstruktion, Forschung, Design, Musterbau“, so war es 2004 fast jeder Dritte. Die beruflichen Anforderungen an Erwerbstätige in IT-Kernberufen sind demzufolge sehr hoch. Neben IT-Fachkenntnissen werden auch sehr häufig kaufmännische Kenntnisse, Fremdsprachenkenntnisse und Methodenkompetenzen benötigt.

Die Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse orientiert sich im Folgenden an den eingangs formulierten Hypothesen. Erwerbstätige in wissensintensiven Berufen sind in einer dynamischer Arbeitsumgebung tätig, die durch verschiedenartige Innovationen und Veränderungen geprägt ist. Lediglich jeder Sechste Erwerbstätige war in den letzten zwei Jahren von keinerlei Innovationen betroffen. *Hypothese 1a*, nach der es in forschungsintensiven Berufen häufiger zu Innovationen kommt als in anderen Berufen bestätigt sich allerdings nicht generell. Der Unterschied zu den sonstigen Berufen ist nicht sehr groß, von einzelnen Innovati-

onstypen in einzelnen Berufen abgesehen. D.h. von Innovationen sind alle Erwerbstätige mehr oder weniger betroffen, Innovationen am Arbeitsplatz sind keine Domäne von wissensintensiven Berufen. *Hypothese 1b*, der zufolge Erwerbstätige in wissensintensiven Berufen deutlich häufiger von steigenden fachlichen Anforderungen betroffen sind als Erwerbstätige in sonstigen Berufen, hat sich hingegen bestätigt.

*Hypothese 2a*, nach der Erwerbstätige in wissensintensiven Berufen außerhalb der IT-Kernberufe deutlich häufiger spezifische Computertätigkeiten ausführen (IT-Mischberufe), hat sich bestätigt. Zu nennen sind hier allerdings auch Elektroberufe, die ebenfalls zu einem großen Teil IT-Mischberufe sind. *Hypothese 2b*, nach der technische und kaufmännische Wissensfelder in wissensintensiven Berufen häufiger kombiniert werden als in sonstigen Berufen, gilt nur für den Bereich der forschungsintensiven Berufe. Auf der Ebene für dual ausgebildete Fachkräfte sind auch Metallberufe der Installations- und Metallbautechnik und Elektroberufe durch solche Wissensfeldkombinationen aufgefallen.

*Hypothese 3a*, nach der fachübergreifende Qualifikationsanforderungen in wissensintensiven Berufen häufiger gefordert werden und *Hypothese 3b*, nach der Erwerbstätige in wissensintensiven Berufen häufiger mit nichtfachlichen Qualifikationsanforderungen konfrontiert sind, haben sich beide bestätigt. Wissensarbeiter („Innovateure“ oder „Aufgabenflexible“) waren demzufolge unter den wissensintensiven Berufen stärker vertreten als unter sonstigen Berufen. Allerdings zeigen die Analysen auch, dass nicht alle Tätigkeiten, die in wissensintensiven Berufen ausgeübt werden, immer Wissensarbeit sind, vieles ist auch (qualifizierte) Routine. Und auch Berufe, die nicht schwerpunktmäßig akademisch geprägt sind, weisen hohe Anteile an Wissensarbeitern auf. Wissensarbeit lässt sich aus diesem Grund weder an Berufen noch am Anforderungsniveau der Arbeitsplätze allein festmachen, sie hängt vielmehr von den aktuellen Anforderungen der Arbeit ab.

Die Wissensintensivierung der Arbeitswelt und die damit verbundene Nachfrage nach (hoch-)qualifizierten Arbeitskräften wird sich auch in Zukunft fortsetzen. Vor dem Hintergrund des erwarteten Fachkräftemangels muss deshalb der Anteil junger Menschen mit qualifizierter Berufs- oder Hochschulausbildung zukünftig steigen. Hierzu müssen Aus- und Weiterbildungsstrukturen flexibler und durchlässiger werden, damit mehr Menschen hohe und höchste Qualifikationen erreichen können. Qualifizierten Berufstätigen muss der Zugang zum Studium breiter geöffnet werden, wobei die Anerkennung von einschlägigen beruflichen Vorqualifikationen auf die Studienleistungen eine wichtige Voraussetzung hierzu wäre.“<sup>35</sup>

---

<sup>35</sup> „Demografischer Wandel – Herausforderung für die Berufsbildung“. Rede des Präsidenten des Bundesinstituts für Berufsbildung Manfred Kremer anlässlich des Christiani Ausbilderinnen- und Ausbildertages 2006 am 28. September 2006 in Konstanz.

## 9. Literatur

- Alex, Laszlo (2000): Qualifikationen und Erwerbstätigkeit 1979 – 1999. In: BMBF (Hrsg.): Qualifikationsstrukturbericht 2000. Bonn 2000.
- Aschhoff, Birgit u.a. (2006): Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft. Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2005. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung.
- Baethge, Martin (2004): Entwicklungstendenzen der Beruflichkeit - neue Befunde aus der industriesoziologischen Forschung. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 100. Band/Heft 3, S. 336 - 347.
- Beidernikl, Gerd; Paier, Dietmar (2002): Von der Innovation zur Diffusion von Informations- und Kommunikationstechnologien: Theoretische Überlegungen zur empirischen Analyse dynamischer Qualifikationsanforderungen im IKT-Bereich. In: Hofstätter, Maria; Sturm, René (Hg.): Qualifikationsbedarf der Zukunft I: Früherkennung und Darstellung von Qualifikationsbedarf. Beiträge zur Fachtagung »Qualifikationsbedarf der Zukunft – Prognoseinstrumente und Innovationsfelder « des AMS vom 28. Mai 2002 in Wien.
- Biersack, Wolfgang; Parmentier, Klaus (2002): Konzepte der quantitativen Berufsforschung im IAB. In: Gerhard Kleinhenz (Hrsg.) (2002): IAB-Kompodium Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, BeitrAB 250, S. 475-490.
- Bullinger, Hans-Jörg; Mytsek, Ralf; Zeller, Beate (Hg.) (2004): "Soft Skills - Überfachliche Qualifikationen für betriebliche Arbeitsprozesse". Bielefeld: Bertelsmann.
- Dostal, Werner, Stooß, Friedemann u.a. (1998): Beruf - Auflösungstendenzen und erneute Konsolidierung. In: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- u. Berufsforschung, Stuttgart, Verlag Kohlhammer, 1998, Jg.31, S.443ff.
- Dostal, Werner (2001): Veränderungen im Betrieb und ihre Auswirkungen auf die persönliche Arbeitssituation. In: Dostal, Werner u.a. (2001): "Wandel der Erwerbsarbeit: Qualifikationsverwertung in sich verändernden Arbeitsstrukturen" (Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, 246).
- Dostal, Werner (1995): Berufsbilder in der Informatik. In: Informatik-Spektrum, 3/1995, Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, Seite 152–162.
- Dostal, Werner (2006): Berufsgenese. Ein Forschungsfeld der Berufsforschung, erläutert am Beispiel der Computerberufe. Nürnberg (Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, 302).
- Dostal, Werner; Jansen, Rolf (2002): Qualifikation und Erwerbssituation in Deutschland –20 Jahre BIBB/IAB-Erhebungen. In: Mitteilungen zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung 2/2002, S. 232-253.
- Dostal, Werner; Reinberg, Alexander (1999): Arbeitslandschaft 2010 – Teil 2, Ungebrochener Trend in die Wissensgesellschaft, Entwicklung der Tätigkeiten und Qualifikationen. IAB-Kurzbericht Nr. 10 vom 27.8.1999.
- Fitzenberger, Bernd (2005): Mehr Aus- und Weiterbildung: ist dies der Schlüssel zur Erhöhung der Beschäftigung in Deutschland? Antrittsvorlesung Goethe-Universität Juni 2005.
- Fitzenberger, Bernd; Franz, Wolfgang (1997): Flexibilität der Qualifikatorischen Lohnstruktur und Lastverteilung der Arbeitslosigkeit: Eine ökonometrische Analyse für Westdeutschland. ZEW – Discussion Paper No. 97-32.
- Frietsch, Rainer (2004): Intensivierung von Bildungsabschlüssen zwischen 1970 und 2000, Analysen im Rahmen der jährlichen Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands, Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 4-2004. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).
- Frietsch, Rainer (2006): Qualifikationsstrukturen im Spiegel der technologischen Leistungsfähigkeit. Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 15-2006. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).

- Frietsch, Rainer; Birgit Gehrke (2005): Bildungs- und Qualifikationsstrukturen in Deutschland und Europa. Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 3 -2005. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).
- Frietsch, Rainer; Birgit Gehrke (2007): Bildungsstrukturen der Bevölkerung und Qualifikationsstrukturen der Erwerbstätigen in Deutschland und Europa. Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 7 -2007. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).
- Hall, Anja (2002): Multimedia/ Internet/ E-Business - neue Erwerbstätigkeiten in Stellenanzeigen. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis, Jg. 31, Heft 4.
- Hall, Anja (2001): Neue Erwerbsberufe: Tätigkeitsschwerpunkte und Qualifikationsanforderungen. BIBB Forschung 2, 2001.
- Hall, Anja (2003): Qualifikationsentwicklung in einer sich wandelnden Arbeitswelt, Zeitschrift für sozialistische Politik und Wirtschaft, Heft 130, S.20-23.
- Hermann, Sibylle (2004): Produktive Wissensarbeit - Eine Herausforderung. In: Hermann, S. (Hrsg.): Ressourcen strategisch nutzen: Wissen als Basis für den Dienstleistungserfolg. Stuttgart: Fraunhofer. IRB Verlag.
- Hermann, Sibylle; Becker, Till; Karapidis Alexander (2005): Knowledge Work Management - Wissensarbeit gestalten. In: Spath, D.; Ganz, W.; Becker, T. (Hrsg.): e3world.
- Kadritzke, Ulf (1993): Ein neuer Expertentyp? Technische Dienstleistungsarbeit zwischen Markt-orientierung Professionsbezug. In: Prokla 91, Jg. 23, Nr.2, S.297-326.
- Klauder, Wolfgang (1990): „Ohne Fleiß kein Preis. Die Arbeitswelt der Zukunft“. Zürich, Osnabrück: Edition Interfrom.
- Kleinert, Corinna (2005): Unschärf: Was sind denn eigentlich berufliche Kompetenzen?. In: IAB Forum, Nr. 2. S. 28-31.
- Kupka, Peter; Biersack, Wolfgang (2005): Berufsstruktur im Wandel. Veränderungen zwischen 1994 und 2004. In: M. Jacob & P. Kupka (Hrsg.): Perspektiven des Berufskonzepts : die Bedeutung des Berufs für Ausbildung und Arbeitsmarkt, Nürnberg: S. 75-90 (Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung Nr. 297).
- Lay, Gunter (1997): Prozeßinnovationen als Schlüssel zu innovativen Produkten. PI-Mitteilungen Nr.7.
- Legler, Harald; Gehrke, Birgit; Krawczyk, Olaf (2005): Deutschlands forschungs- und wissensintensive Wirtschaftszweige: Spezialisierung, Wachstum, Beschäftigung und Qualifikationsanforderungen. Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 14-2005. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).
- Legler, Harald; Frietsch, Rainer (2006): Neuabgrenzung der Wissenswirtschaft - forschungsintensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen (NIW/ISI-Listen 2006). Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 22-2007. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).
- Möller, Jens (1999): Die Entwicklung der qualifikatorischen Lohn- und Beschäftigungsstruktur in Deutschland. In: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Bd. (Vol.) 219/1+2.
- Mytzek, Ralf (2004): "Überfachliche Qualifikationen - Konzepte und internationale Trends". In: Bullinger, Hans-Jörg; Mytzek, Ralf; Zeller, Beate (Hg.) (2004), "Soft Skills - Überfachliche Qualifikationen für betriebliche Arbeitsprozesse". Bielefeld: Bertelsmann.
- Orth, Helen (1999): Schlüsselqualifikationen an deutschen Hochschulen. Konzepte, Standpunkte und Perspektiven. Neuwied/Kriftel/Berlin: Luchterhand.
- Parmentier, Klaus (1996): Neue Qualifizierungs- und Beschäftigungsfelder. In: Alex L./ Tessaring, M. (Hrsg.): Neue Qualifizierungs- und Beschäftigungsfelder. Dokumentation des BIBB-IABWorkshops am 13./14.11 1995 (Hrsg. Bundesinstitut für Berufsbildung. Der Generalsekretär). Bielefeld: Bertelsmann, S. 23 - 29.
- Plath, Hans-Eberhard (2000): Arbeitsanforderungen im Wandel, Kompetenzen für die Zukunft. Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, 33 (2000), S. 583-593.

- Pollmann-Schult, Matthias; Büchel, Felix (2002): Ausbildungsinadäquate Erwerbstätigkeit. Eine berufliche Sachgasse. In: MittAB 3/2002, S.376ff.
- Reetz, Lothar, (1999): Zum Zusammenhang von Schlüsselqualifikationen - Kompetenzen – Bildung. In: Tramm, T. (Hrsg.): Professionalisierung kaufmännischer Berufsbildung: Beiträge zur Öffnung der Wirtschaftspädagogik für die Anforderungen des 21. Jahrhunderts. Festschrift zum 60. Geburtstag von Frank Achtenhagen. Frankfurt/ M. 1999, S. 32 - 51.
- Schiener, Jürgen (2006): Bildungserträge in der Erwerbsgesellschaft. Analysen zur Karrieremobilität (Sozialstrukturanalyse), Wiesbaden: VS Verlag.
- Schimmelpfennig, Axel (2000): Structural change of the production process and unemployment in Germany, Kieler Studien, Nr. 307, Tübingen.
- Schneeberger, Arthur (2006): Qualifiziert für die Wissens- und Dienstleistungsgesellschaft. Über Trends, die den zukünftigen Aus- und Weiterbildungsbedarf bestimmen. Europäische Zeitschrift für Berufsbildung, Heft 38 – 2006/2.
- Schumpeter, Joseph A. (1997): Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, Berlin.
- Seyda, Susanne (2004): Trends und Ursachen der Höherqualifizierung in Deutschland. In: iw trend 2/2004.
- Statistisches Bundesamt (1992): Klassifizierung der Berufe, Ausgabe 1992, Stuttgart 1992.
- Tessaring, Manfred (1994): Langfristige Tendenzen des Arbeitskräftebedarfs nach Tätigkeiten und Qualifikationen in den alten Bundesländern bis zum Jahre 2010. In: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (1), 5-19.
- Troltsch, Klaus (2004): Strukturen und Entwicklung der dualen Ausbildung in Technikberufen und Trends im Fachkräfteangebot bis 2015. Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 6-2004, Bonn.
- Troltsch, Klaus (2005): Berufsbildung und Strukturwandel – Zum Einfluss wirtschaftsstruktureller Veränderungen auf das betriebliche Ausbildungsstellenangebot seit 1980. In: Der Ausbildungsmarkt und seine Einflussfaktoren. Schriftenreihe des Bundesinstituts für Berufsbildung, Bonn.
- Uhly, Alexandra (2005): Die Zukunftsfähigkeit technischer Berufe im dualen System - empirische Analysen auf der Basis der Berufsbildungsstatistik. Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 5-2005 Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).
- Ulrich, Joachim-Gerd (2002): "Gleichwertigkeit von allgemeiner und beruflicher Bildung: nur eine Utopie oder vielleicht schon Realität? - Differentielle Analysen zu den Verwertungsmöglichkeiten einer Lehre". In: Jansen, Rolf (Hrsg.): "Die Arbeitswelt im Wandel - Weitere Ergebnisse aus der BIBB/IAB-Erhebung 1998/99 zu Qualifikation und Erwerbssituation in Deutschland", Bielefeld 2002.
- Volkholz, Volker; Köchling, Annegret (2002): Arbeiten und Lernen. In: Brödner / Knuth (Hrsg.) (2002), S. 431 ff.
- Volkholz, Volker (2003): Die Arbeitskräfte-Einsatz-Bilanz. Vortrag im Rahmen der ver.di-Veranstaltung "Wissen ist was wert" am 11./13.02.2003 in Bremen.

## Anhang

### Tabelle A 1

Liste der „technologieintensiven“ Wirtschaftszweige auf Basis der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2003 (WZ 2003). Basierend auf der Liste zur Neuabgrenzung der Wissenswirtschaft - forschungsintensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen (Legler/ Frietsch 2006).

Wissensintensive Wirtschaftszweige WZ 2003 (zweistellige Abteilungen)

#### **Wissensintensives Verarbeitendes Gewerbe**

- 24 Chemische Industrie
- 29 Maschinenbau
- 30 Herstellung v. Büromaschinen, DV-Geräten u. -einrichtungen
- 31 Herstellung v. Geräten d. Elektrizitätserzeugung, -verteilung u.ä.
- 32 Rundfunk-, Fernseh- u. Nachrichtentechnik
- 33 Medizin-, Mess-, Steuer- u. Regelungstechnik, Optik
- 34 Herstellung v. Kraftwagen u. Kraftwagenteilen
- 35 Sonst. Fahrzeugbau

#### **Wissensintensives übriges Produzierendes Gewerbe**

- 11 Gewinnung v. Erdöl u. Erdgas, Erbringung verb. Dienstleistungen
- 23 Kokerei, Mineralölverarbeitung, H. v. Brutstoffen
- 40 Energieversorgung
- 41 Wasserversorgung

#### **Wissensintensive Gewerbliche Dienstleistungen**

- 22 Verlags-, Druckgewerbe, Vervielfältigung
- 64 Nachrichtenübermittlung
- 65 Kreditgewerbe
- 66 Versicherungsgewerbe
- 67 Kredit- u. Versicherungshilfsgewerbe
- 72 Datenverarbeitung u. Datenbanken
- 73 Forschung u. Entwicklung
- 74 Erbringung v. Dienstleistungen überwiegend f. Unternehmen
- 85 Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen
- 92 Kultur, Sport u. Unterhaltung

Tabelle A 2: Abgrenzung wissensintensiver Berufe

	Anforderungs- niveau <sup>1)</sup>	Tätigkeits- schwerpunkt <sup>2)</sup>
<b>Berufsgruppe</b>	<b>Akademisch, Fachschule <sup>3)</sup></b>	<b>Forschen, Ent- wickeln</b>
01 Landwirtschaftliche Berufe	23,4	0,0
02 Tierwirtschaftliche Berufe	16,7	0,4
03 Verw.-, Beratungs- u. techn. Fachkräfte i.d. Land- und Tierwirtschaft	40,0 <sup>d)</sup>	8,9
05 Gartenbauberufe	11,4	2,7
06 Forst-, Jagdberufe	21,7	0,7
07 Bergleute	0,0	0,9
08 Mineralgewinner, -aufbereiter	0,0	0,0
10 Steinbearbeiter	22,2	3,6
11 Baustoffhersteller	10,0	0,0
12 Keramiker	0,0	1,6
13 Berufe in der Glasherstellung und -bearbeitung	0,0	1,1
14 Chemieberufe	4,2	3,1
15 Kunststoffberufe	1,6	1,5
16 Papierherstellungs-, Papierverarbeitungsberufe	2,6	0,6
17 Druck- und Druckweiterverarbeitungsberufe	10,9	6,5
18 Berufe i. d. Holzbearbeitung, Holz- und Flechtwarenherst.	0,0	2,1
19 Berufe in der Hütten- und Halbzeugindustrie	3,1	0,0
20 Gießereiberufe	10,0	0,0
21 Berufe in der spanlosen Metallverformung	6,1	0,8
22 Berufe in der spanenden Metallverformung	2,9	0,6
23 Berufe in der Metalloberflächenveredlung und Metallvergütung	0,0	0,7
24 Metallverbindungsberufe	4,3	0,4
25 Metall- und Anlagenbauberufe	11,6	0,7
26 Blechkonstruktions- und Installationsberufe	9,9	0,5
27 Maschinenbau- und -wartungsberufe	5,4	1,4
28 Fahr-, Flugzeugbau- und -wartungsberufe	21,9	0,8
29 Werkzeug- und Formenbauberufe	1,6	3,0
30 Feinwerktechnische und verwandte Berufe	26,7	4,8
31 Elektroberufe	10,3	2,4
32 Montierer und Metallberufe, a.n.g.	3,9	0,2
33 Spinnberufe	0,0	0,0
34 Berufe in der Textilherstellung	0,0	1,1
35 Berufe in der Textilverarbeitung	0,0	2,4
36 Textilveredler	100,0	3,9
37 Berufe in der Lederherstellung, Leder- und Fellverarbeitung	16,7	1,7
39 Berufe in der Back-, Konditor-, Süßwarenherstellung	13,0	0,4
40 Fleischer	14,0	0,0
41 Köche	18,5	0,0
42 Berufe in der Getränke-, Genußmittelherstellung	25,0	2,1
43 Übrige Ernährungsberufe	0,0	0,6
44 Hochbauberufe	11,8	0,2
46 Tiefbauberufe	8,8	0,2
47 Bauhilfsarbeiter	8,3	0,0
48 Ausbauberufe	11,5	0,6

49 Raumausstatter, Polsterer	6,0	2,1
50 Berufe in der Holz- und Kunststoffverarbeitung	9,3	2,2
51 Maler, Lackierer und verwandte Berufe	9,2	0,8
52 Warenprüfer, Versandfertigmacher	6,6	0,4
53 Hilfsarbeiter ohne nähere Tätigkeitsangabe	0,0	0,6
54 Maschinen-, Anlagenführer, a.n.g.	5,2	0,1
55 Maschineneinrichter, a.n.g.	9,7	0,0
60 Ingenieure, a.n.g.	96,4	43,1
61 Chemiker, Physiker, Mathematiker	96,4	49,2
62 Techniker, a.n.g.	49,4	19,4
63 Technische Sonderfachkräfte	16,4	23,1
64 Technische Zeichner und verwandte Berufe	0,0	31,4
65 Industrie-, Werk-, Ausbildungsmeister	77,9	3,1
66 Verkaufspersonal	7,2	0,1
67 Groß- und Einzelhandelskaufleute, Ein- und Verkaufsfachleute	33,1	0,5
68 Warenkaufleute, a.n.g., Vertreter	25,9	0,8
69 Bank-, Bausparkassen-, Versicherungsfachleute	27,6	1,1
70 Andere Dienstleistungskaufleute und zugehörige Berufe	29,5	1,9
71 Berufe des Landverkehrs	2,9	0,2
72 Berufe des Wasser- und Luftverkehrs	29,0	2,2
73 Berufe des Nachrichtenverkehrs	2,7	0,1
74 Lagerverwalter, Lager-, Transportarbeiter	5,6	0,1
75 Berufe in der Unternehmensleitung, -beratung und -prüfung	70,0	4,8
76 Abgeordnete, administrativ entscheidende Berufstätige	86,1	3,2
77 Rechnungskaufleute, Informatiker	42,6	22,6
78 Büroberufe, Kaufmännische Angestellte, a.n.g.	16,6	1,2
79 Dienst-, Wachberufe	8,7	0,1
80 Sicherheitsberufe, anderweitig nicht genannt	46,3	0,2
81 Berufe im Rechts- und Vollstreckungswesen	82,5	0,6
82 Publizistische, Übersetzungs-, Bibliotheks- u.v.B.	62,8	5,1
83 Künstlerische und zugeordnete Berufe	43,1	15,6
84 Ärzte, Apotheker	92,5	1,0
85 Übrige Gesundheitsdienstberufe	22,5	0,6
86 Soziale Berufe	42,1	0,2
87 Lehrer	91,1	2,1
88 Geistes- und naturwissenschaftliche Berufe, a.n.g.	82,8	26,5
89 Berufe in der Seelsorge	78,6	0,8
90 Berufe in der Körperpflege	21,1	0,2
91 Hotel- und Gaststättenberufe	12,9	0,1
92 Haus- und ernährungswirtschaftliche Berufe	7,4	0,4
93 Reinigungs- und Entsorgungsberufe	2,2	0,2
Durchschnitt BG 1–BG 93		<b>4,3</b>
Durchschnitt BG 60 –BG 93	<b>38,8</b>	

Quellen: <sup>1)</sup> BIBB/BAUA-Erwerbstätigenbefragung 2006, gewichtete Daten; <sup>2)</sup> Mikrozensus Scientific Usefiles 2004; eigene Berechnungen; Kernerwerbstätige ohne Auszubildende in Privathaushalten am Ort ihrer Hauptwohnung

Anmerkungen: <sup>3)</sup> Fachschule umfasst staatlich anerkannte Fortbildungsabschlüsse zum Meister, Techniker, Fach-, Betriebswirt und Fachkaufmann; <sup>4)</sup> Kursiv gedruckte Zahlen beziehen sich auf eine ungewichtete Fallzahl von n <=30.

Tabelle A 3: Abgrenzung der Berufsfelder nach der Klassifizierung der Berufe 1992

Berufsfelder	KldB 1992 <sup>1)</sup>	Anmerkungen
<b>Wissensintensive Berufe gesamt</b>		Anteil „Hochqualifizierter Arbeitsplätze“ in der Berufsgruppe > Durchschnitt über alle Dienstleistungsberufe (38,8%)
<b>Forschungsintensive Berufe, darunter</b>		Tätigkeitsschwerpunkt „Forschen , Entwickeln etc.“ > Durchschnitt über alle Berufe (4,3%)
Ingenieure	60	Ingenieure
Techniker	62	Techniker
IT-Kernberufe	774-779	Datenverarbeitungsfachleute, Informatiker, Softwareentwickler, DV-Organisatoren, Rechenzentrum- und DV-Benutzerservice-Fachleute, sonstige DV-Fachleute
Wissenschaftler	61,88	Chemiker, Physiker, Mathematiker, Wirtschafts-, Geistes-, Natur-, Sozial-, Erziehungswissenschaftler
Unternehmensleitung, -beratung	75	Berufe in der Unternehmensleitung, -beratung und -prüfung
Publizistische, künstlerische Berufe	82-83	Publizistische, Übersetzungs-, Bibliotheksberufe, Künstlerische Berufe;
Sonstige wissensintensive Berufe	65,76,80,81, 84,86,87,89	Industrie-, Werk-, Ausbildungsmeister; Abgeordnete, administrativ entscheidende Berufstätige; Sicherheitsberufe, Berufe im Rechts- und Vollstreckungswesen, Ärzte, Apotheker, Soziale Berufe, Lehrer, Berufe in der Seelsorge

Quelle: <sup>1)</sup> Klassifizierung der Berufe des Statistischen Bundesamtes aus dem Jahre 1992

Tabelle A4: Häufig ausgeübte Tätigkeiten in forschungsintensiven Berufen nach Berufsfeldern in Prozent (Mehrfachnennung)

Tätigkeiten	Ingenieure	Techniker	IT-Kern-Berufe	Wissenschaftler	Unt.leitung, -beratung	Publ., künstl. Berufe
<b>Technische Tätigkeiten</b>						
Herstellen, Produzieren von Waren, Gütern	11,5	14,9	15,7	9,6	11	25,7
Messen, Prüfen, Qualitätskontrolle	51,8	60,3	32,4	42,3	35,5	35,3
Überw., Steuern v. Mach., Anl., techn. Proz.	20,1	40,4	38,6	12,7	15,5	14,2
Reparieren, Instandsetzen	12,1	34,7	19,5	6,9	7,2	9,7
<b>Dienstleistungstätigkeiten</b>						
Bewirten, Beherbergen, Speisen bereiten	0,7	1,5	0,5	4,7	3,1	1,4
Pflegen, Betreuen, Heilen	3,2	5,0	6,0	21,2	6,4	3,1
Sichern, Beschützen, Be-, Überwachen	16,6	20,7	17,7	11,1	14,1	8,1
Reinigen, Abfall beseitigen, Recyclen	3,3	8,0	1,7	5,7	5,3	8,4
Einkaufen, Beschaffen, Verkaufen	14,6	21,2	14,5	10,5	30,3	18,4
Transportieren, Lagern, Versenden	5,5	15,8	3,7	6,3	17,5	16,8
Werben, Marketing, Öffentlichkeitsarb., PR	9,0	7,8	8,6	14,4	34,5	35,4
<b>Analytische Tätigkeiten</b>						
Organ., Planen, Vorb. v. Arbeitsprozessen	48,9	42,2	38,0	40,8	56,9	33,6
Entwickeln, Forschen, Konstruieren	49,0	22,1	48,0	41,5	16,6	18,5
Ausbilden, lehren, Unterrichten, Erziehen	8,2	11,9	11,9	29,4	23,6	11,0
Info. sammeln, Recherchieren, Dokument.	75,9	62,8	75,1	83	74,7	65,5
Beraten, Informieren	71,5	56,4	68,2	69,2	82,5	53,7
Arbeiten mit Computer	97,8	85,7	100	91,5	93,1	78,2
Sonstige Tätigkeiten	10,2	7,8	9,0	11,5	14,9	16,6

Quelle: BIBB/BAUA-Erwerbstätigenbefragung 2006, gewichtete Daten