

Empirische Forschungsarbeit (Vorabdruck)

---

## Wissensintensive Berufe

**Autor:**

**Michael Tiemann**

Tiemann@bibb.de

Juni 2009

Durch Vorabdrucke sollen die empirische Arbeiten der Autorinnen und Autoren des BIBB vor der Veröffentlichung bekannt gemacht werden, um Vorschläge und Kritik externer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler vor der Endform des Dokuments berücksichtigen zu können.



# Wissensintensive Berufe

Michael Tiemann\*

AB 2.2, „Qualifikation, berufliche Integration und Erwerbstätigkeit“  
Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn

Juni 2006

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Hintergrund</b>	<b>3</b>
2.1	Qualifikations- vs. Anforderungsniveau	5
2.2	Anforderungen an Wissensarbeit	5
<b>3</b>	<b>Definition wissensintensiver Berufe</b>	<b>6</b>
3.1	Anforderungsniveau der Arbeitsplätze	6
3.2	Anforderungen an Wissensarbeit	6
3.2.1	Diskussion der Vorschläge	8
3.3	Tätigkeiten	9
3.3.1	Eingrenzung der wissensintensiven Berufe, Erwerbstätigenbefragung 2006	11
<b>4</b>	<b>Prüfung</b>	<b>13</b>
4.1	Übertragung und Ausweitung auf Erwerbstätigenbefragung 1999	13
4.1.1	Eingrenzung der wissensintensiven Berufe, Erwerbstätigenbefragungen 1999 & 2006	14
4.1.2	Eingrenzung der wissensintensiven Berufe nach Sektoren, Erwerbstätigenbefragungen 1999 & 2006	15
4.2	Wissensintensive Berufe und wissensintensive Branchen	16
4.3	Übertragung auf den Mikrozensus 2004	16
4.3.1	Eingrenzung der wissensintensiven Berufe, Mikrozensus 2004	17
<b>5</b>	<b>Ergebnis</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>Ausblick</b>	<b>18</b>

---

\*Tiemann@bibb.de

<b>A</b>	<b>Grundlisten wissensintensiver Berufe</b>	<b>21</b>
A.1	Wissensintensive Berufe in den verschiedenen Datenquellen . . . . .	21
A.1.1	Erwerbstätigenbefragung 2006 . . . . .	21
A.1.2	Erwerbstätigenbefragungen 1999 & 2006 . . . . .	23
A.1.3	Mikrozensus 2004 . . . . .	25
<b>B</b>	<b>Tätigkeiten</b>	<b>28</b>
B.1	Verteilung der Tätigkeiten . . . . .	28
B.2	Einfluß der Tätigkeiten in den Berufsfeldern . . . . .	30
B.3	Einfluß der Tätigkeiten in den Sektoren . . . . .	31
<b>C</b>	<b>Wissensintensive Berufe in Berufsfeldern und Wirtschaftszweigen</b>	<b>33</b>
C.1	Wissensintensive Berufe in Berufsfeldern . . . . .	33
C.1.1	Erwerbstätigenbefragung 2006 . . . . .	33
C.1.2	Erwerbstätigenbefragungen 1999 & 2006 . . . . .	34
C.2	Wissensintensive Berufe in Wirtschaftszweigen . . . . .	35
<b>D</b>	<b>Erwerbstätige mit hohen Wissensanforderungen</b>	<b>37</b>
<b>E</b>	<b>Ausblick</b>	<b>38</b>

# 1 Einleitung

Mit diesem Text werden die Möglichkeiten ausgelotet, wissensintensive Berufe zu definieren. Anders als bisher sollen nicht mehr über den Anteil von Erwerbstätigen mit bestimmten Qualifikationsniveaus wissensintensive Wirtschaftszweige als Grundlage für die Aussagen zur technologischen Leistungsfähigkeit dienen. Davon versprechen wir uns vor allem eine leichtere Übertragbarkeit, die Möglichkeit schneller auf Entwicklungen reagieren zu können und nicht zuletzt, eine etwas genauere oder deutlichere Abgrenzung wissensintensiver Berufe.

Zunächst werden Qualifikations- und Anforderungsniveaus als mögliche Grundlage der Identifizierung wissensintensiver Berufe betrachtet. In Abgrenzung dazu wird das Konzept der Anforderungen an Wissensarbeit vorgestellt. Die Definition wissensintensiver Berufe erfolgt dann auf der Basis dieser Anforderungen an Wissensarbeit. Da dieses Merkmal alleine als nicht ausreichend anzusehen ist, werden die Anteile der häufigen Ausübung bestimmter Tätigkeiten im beruflichen Alltag zur weiteren Eingrenzung der wissensintensiven Berufe herangezogen. Noch sinnvoller allerdings erscheint es, die Herangehensweise umzukehren und zuerst die Berufe nach den schwerpunktmäßig ausgeübten Tätigkeiten in drei Sektoren zu trennen und darin mittels der Anforderungen an Wissensarbeit die wissensintensiven Berufe zu finden. Damit wird man den unterschiedlichen Arten von Wissensintensität gerecht, die zweifelsohne zwischen unterschiedlichen Berufen bestehen.

Für die im Folgenden vorgestellten Auswertungen dient als Datenbasis die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2006. Dieser Datensatz ist mittlerweile als Scientific-Use-File über GESIS und das BIBB-FDZ zu beziehen. Durch die Ermittlung einer Liste von Berufen auf der 3-Steller-Ebene der Klassifikation der Berufe von 1992 („Berufsordnungen“) können die Ergebnisse leicht auf andere Datenquellen übertragen werden. Das soll mit dem SUF des Mikrozensus 2004 geschehen. Trotz der in ihr enthaltenen 20.000 Fälle kann es bei der Erwerbstätigenbefragung zu schwach besetzten Berufsordnungen kommen. Daher werden, wenn nötig, die Daten der Vorgängerbefragung (BIBB/IAB-Erwerbstätigenbefragung 1999) dazugespielt und dann ein gepoolter Datensatz mit knapp 55.000 Fällen genutzt.

## 2 Hintergrund

Was sind „wissensintensive Berufe“? Bisher wurden, ausgehend von Analysen und Zusammenfassungen bestimmter Wirtschaftszweige (s.u.), wissensintensive Berufe indirekt bestimmt. Sie sind die Berufe, die eine als wissensintensiv erkannte Branche dominieren. Auf diesem Weg werden aber beispielsweise Lehrerinnen und Lehrer aller Schulformen, auch Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer oder Richterinnen und Richter nicht als wissensintensive Berufe bestimmt.

Der Branchenzugang birgt die Gefahr einer Verwechslung: sicherlich sammeln sich in bestimmten Branchen wissensintensive Berufe, und so wird dort ein Gutteil der technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands gebündelt. Aber diese Bündelung ist tatsächlich eine Bündelung von *Berufen*. Während man durch den Branchenzugang die Konzentration von wissensintensiven Berufen in Branchen gut nachvollziehen kann, fallen auch genau die wissensintensiven Berufe durch das Raster, die nicht eine ganze Branche dominieren. Dennoch kann man argumentieren, dass genau in diesen Berufen die technologische Entwicklung signifikant vorangetrieben wird.

In den „Berichten zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands“ werden Entwicklungen in den forschungs- und wissensintensiven Branchen Deutschlands dargestellt.<sup>1</sup> Die Abgrenzung dieser Branchen gründet sich auf die Arbeiten von [Grupp und Legler \(2000\)](#), die in eine Liste von

---

<sup>1</sup><http://www.technologische-leistungsfahigkeit.de>

Branchen geflossen sind.<sup>2</sup> Diese Liste wurde 2006 aktualisiert<sup>3</sup> und seither weiterverwendet.<sup>4</sup> Dabei galten zunächst als „wissensintensiv [solche] Wirtschaftszweige, in denen der Anteil der Hochschulabsolventen, der Beschäftigten mit natur- und ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung und/oder der Beschäftigten mit Forschungs-, Entwicklungs- und Konstruktionstätigkeiten überdurchschnittlich hoch ist.“ (Krawczyk et al. 2004: S. 89) Für die Überarbeitung wurde nicht viel geändert: der „Anteil der Akademiker mit natur- und ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung“ bleibt ebenso als Indikator („Wissenschaftlerintensität“) erhalten wie die „Akademikerquote“, also der „Anteil der Beschäftigten mit Universitäts- oder Fachhochschulexamen“ (alle: Legler und Frietsch (2006: S. 12)); aber der „Anteil des FEK-(Forschung, Entwicklung und Konstruktion) Personals“ (ebd.) wurde nurmehr für detailliertere Analysen dazugenommen.

Hier sollen wissensintensive Berufe nicht mit einem Branchenzugang ermittelt werden, sondern über die in den Berufen ausgeübten Tätigkeiten und die dafür benötigten Kompetenzen. Die Zuordnung wissensintensiver Berufe zu Wirtschaftszweigen scheint auf den ersten Blick eine stärkere zeitliche Konstanz zu haben als ein Zugang über im Erwerbsberuf ausgeübte Tätigkeiten. Aber die in den Wirtschaftszweigen tätigen Akademiker und Akademikerinnen bilden ebenfalls eine Größe, die nicht über die Zeit stabil ist. Schon die Überarbeitung der Liste der wissensintensiven Wirtschaftszweige zeigt, dass dieses Problem erkannt und bearbeitet wird. Ähnlich verhält es sich natürlich mit dem Zugang über Tätigkeiten und Anforderungen: auch wenn diese auf den „Arbeitsplatz“ zurückgeführt werden können, bedeutet das nicht, dass der Arbeitsplatz in seinen Merkmalen zeitlich invariant wäre. Auch hier sollte immer, wenn das möglich ist, überprüft werden, inwieweit die Liste der wissensintensiven Berufe noch der Realität entspricht. Andererseits sollte es aber keine andere als eine solche freie und wandelbare Herangehensweise geben, denn Berufszuschnitte, Tätigkeiten am Arbeitsplatz, Erwerbstätigkeiten, Qualifikationsniveaus und Anforderungsniveaus ändern sich. Diese Veränderungen muss man, so gut es geht, im Auge behalten, egal mit welchem Konzept man wissensintensive Berufe definiert.

Eine andere Art von Veränderung, die in diesem Zusammenhang wichtig ist, spricht Hofmann (2001) an: „Die inzwischen geläufige Gleichsetzung von Wissen mit Informationen ebnet allmählich den Unterschied ein zwischen dem Nachrichtenwert, der aus Daten gewonnen werden kann und der Verstandes- bzw. Urteilskompetenz, die im Wissen ankert.“ Nimmt man diese „Einebnung“ nicht ernst, kann es dazu führen, dass „[p]rofessionelles Wissen [. . .] nicht länger primär eine Ressource, sondern selbst Gegenstand der Automatisierung“ (Hofmann 2001: S. 4) wird.<sup>5</sup> Eine Definition von wissensintensiven Berufen sollte in der Lage sein, diese wichtige Unterscheidung zwischen dem Erzeugen von Wissen und dem Darstellen und Verknüpfen von bereits vorhandenen Daten und Nachrichten, also der Wissensnutzung, zu leisten.

---

<sup>2</sup>Sie wird unter anderem von Krawczyk et al. (2003b) und Krawczyk et al. (2004) genutzt.

<sup>3</sup>Legler und Frietsch (2006)

<sup>4</sup>Vgl. Krawczyk et al. (2003a)

<sup>5</sup>Ein aktuelles Beispiel in diesem Zusammenhang bietet die Internetplattform [www.wolfram-alpha.org](http://www.wolfram-alpha.org). Sie soll eingegebene Fragen sinnvoll beantworten, in dem die Fragen vom Programm in Algorithmen umgewandelt werden, die dann als Gleichungen mathematisch gelöst werden. Dieses Programm kann jeder bedienen, aber nur zu seiner Entwicklung musste genuine Wissensarbeit geleistet werden, nicht bei seiner Nutzung. Im übrigen wird hier kein neues Wissen generiert, sondern „nur“ Wissensbestände erfasst und in Datenbanken katalogisiert (Informationen darüber) gespeichert. Auch wenn das Programm bei der „Beantwortung“ der Frage noch so intelligent rechnet: es bleibt hier — wie beim Nutzer auch — bei einer reinen Wissensnutzung und es wird *kein* Wissen generiert.

## 2.1 Qualifikations- vs. Anforderungsniveau

Sollte man zur Abgrenzung wissensintensiver Berufe auf das Qualifikationsniveau der Erwerbstätigen oder auf das Anforderungsniveau der Arbeitsplätze zurückgreifen? Zu dieser Frage hat sich bereits [Hall \(2007b\)](#) ausführlich geäußert. Wenn man wissensintensive Berufe herausfiltern will, dann sollte man nicht alleine vom Qualifikationsniveau, also von der Vorbildung, ausgehen. Erwerbstätige in wissensintensiven Berufen haben sicherlich überwiegend eine Ausbildung auf einem bestimmten Niveau absolviert. Andererseits geht es darum, zu erfahren mit welchen Anforderungen sie an ihrem Arbeitsplatz konfrontiert sind, denn dieser Arbeitsplatz wird<sup>6</sup> durch seine Wissensintensität geprägt. Eine Reaktion auf diese Anforderungen kann die entsprechende Qualifizierung sein. Aber zunächst steht die Anforderung im Raum, die erfüllt werden muss.

Genau diese Überlegung legt es nahe, in diesem Zusammenhang die Frage „Welche Art von Ausbildung ist für die Ausübung Ihrer Tätigkeit als . . . in der Regel erforderlich?“ aus der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2006 hier auszuwerten. Mit ihr kann das Anforderungsniveau beschrieben werden, dem die Befragten an ihrem Arbeitsplatz gerecht werden müssen. In Kapitel 3.1 wird daher zunächst versucht, mit Hilfe des Anforderungsniveaus wissensintensive Berufe zu bestimmen. Da dieses Merkmal aber als nicht ausreichend angesehen wird, weil es nur eine indirekte Messung der Wissensintensität des Arbeitsplatzes ermöglicht, folgt dann im Kapitel 3.2 eine Bestimmung wissensintensiver Berufe direkt über die Wissensintensität der Tätigkeiten.

## 2.2 Anforderungen an Wissensarbeit

In der Erwerbstätigenbefragung 2006 werden unter anderem eine Reihe von Kompetenzen abgefragt, die benötigt werden, um die Erwerbstätigkeit auszuüben. [Volkholz und Köchling \(2002\)](#) entwickelten unter Zuhilfenahme eines Teiles dieser Fragen eine Typologie von Arbeitsanforderungen, die durch Arten von Wissensarbeit — eigentlich „Verzahnungen von Arbeiten und Lernen“ ([Volkholz und Köchling 2002](#): S. 375) — definiert wird. So gibt es hier „Innovateure“, die „praktisch immer oder häufig mit Kreativitätsanforderungen / Anforderungen zur *Wissenserzeugung* konfrontiert werden“ ([Volkholz und Köchling 2002](#): S. 385, Hervorhebung M.T.). Neben dieser Gruppe von Erwerbstätigen, an die wissenserzeugende Anforderungen gestellt werden, gibt es auch die „Aufgabenflexiblen“, an die *wissensaneignende Anforderungen* gestellt werden. „Routinearbeiter“ hingegen sind in der Hauptsache *wissensnutzenden Anforderungen* ausgesetzt.

[Volkholz und Köchling \(2002\)](#), [Volkholz \(2003\)](#), [Hall \(2007a\)](#) und [Tiemann \(2009\)](#) haben Anwendungen dieser Typisierung, basierend auf den BIBB/BAuA- und BIBB/IAB-Erwerbstätigenbefragungen dargestellt. Mit den Fragen „Wie häufig kommt es bei der täglichen Arbeit vor, dass Sie bisherige Verfahren verbessern oder etwas Neues ausprobieren müssen?“ werden *Kreativitätsanforderungen* ermittelt, mit der Frage „Wie häufig kommt es bei der täglichen Arbeit vor, dass Sie vor neue Aufgaben gestellt werden, in die Sie sich erst einmal hineindenken und einarbeiten müssen?“ werden *Lernanforderungen* operationalisiert. Da beide Fragen die Antwortkategorien „häufig“, „manchmal“, „selten“ und „nie“ haben, können die Anforderungen wie in Tabelle 10, S. 21 (vgl. [Hall \(2007a\)](#): S. 183)), abgebildet werden.

Man kann diese Typologie ohne Schwierigkeiten auch auf Branchen abbilden. [Volkholz und Köchling \(2002](#): S. 388f.) geben ein Beispiel für die Stahlbranche an. Neben diesen Vorzügen sollte man aber auch beachten, dass es sich bei den hier genutzten Merkmalen um individuelle Selbsteinschätzungen handelt. Es ist daher sinnvoll, dieses Merkmal durch weitere zu unterstützen.

---

<sup>6</sup>— zumindest zum Zeitpunkt der Untersuchung, s.o. zur zeitlichen Variabilität —

### 3 Definition wissensintensiver Berufe

Wir haben mit der Erwerbstätigenbefragung 2006<sup>7</sup> die Möglichkeit, das Anforderungsniveau der Arbeitsplätze, das Qualifikationsniveau der Erwerbstätigen und auch die Anforderungen an Wissensarbeit an die Erwerbstätigen auf ihren Arbeitsplätzen darzustellen.<sup>8</sup> Darüberhinaus können (unter anderem) die im Erwerbsberuf ausgeübten Tätigkeiten, die eingesetzten Fachkenntnisse und auch die nötigen Kompetenzen dargestellt werden.

#### 3.1 Anforderungsniveau der Arbeitsplätze

Die Anforderungsniveaus der Arbeitsplätze lassen sich in vier Gruppen aufteilen. Diese werden in Tabelle 1, S. 6 dargestellt.

	Erwerbstätigen- befragung		Grundgesamtheit	
	abs.	%	abs.	%
einfache AP	2.432	0,12	4.951.776	0,15
qualifizierte AP	11.285	0,56	19.583.434	0,59
Fortbildungs-AP	1.323	0,07	2.107.806	0,06
hochqualifizierte AP	4.950	0,25	6.590.534	0,20
Summen	19.990	100,00	33.233.550	100,00

Tabelle 1: Anforderungsniveau der Arbeitsplätze

Nimmt man das Anforderungsniveau als Indikator für die Wissensintensität, dann kommen die beiden Niveaus der Arbeitsplätze, auf denen Fortbildungsabschlüsse oder akademische Abschlüsse erwartet werden, in Frage. Das betrifft in der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2006 6.273 und damit hochgerechnet 8.698.340 Personen. Hall (2007b: S. 9) nimmt den Tätigkeitsschwerpunkt des Mikrozensus 2004 zur „weiteren Unterscheidung von forschungsintensiven Berufen“ zu Hilfe. Das wird hier nicht nachgezeichnet. Der Herangehensweise über das Anforderungsniveau, so wird sich zeigen, ist die Definition über die Anforderungen an Wissensarbeit vorzuziehen.

#### 3.2 Anforderungen an Wissensarbeit

Die oben angesprochenen Anforderungen an Wissensarbeit lassen sich ebenfalls mit den vorliegenden Daten abbilden. Tabelle 2 (S. 7) zeigt die Verteilungen.

Geht man, wie Volkholz und Köchling (2002), Hall (2007a) und Hall (2007b) davon aus, dass Routinearbeiter, weil sie weder Lernanforderungen noch Kreativitätsanforderungen häufig ausüben (müssen), nicht zu den wissensintensive Berufe ausübenden Erwerbstätigen gezählt werden sollten, dann ergibt sich eine Definition wie diese:

**Definition 1** *Wissensintensive Berufe sind solche, die durch hohe Anteile von Innovateuren oder Aufgabenflexiblen geprägt sind. In ihnen bestehen mindestens manchmal hohe Lernanforderungen und Kreativitätsanforderungen. Es geht darum, sich häufig Wissen anzueignen und gegebenenfalls zu generieren.*

<sup>7</sup>Zur BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2006 siehe auch <http://www.bibb.de/arbeit-im-wandel>.

<sup>8</sup>Auch mit der Erwerbstätigenbefragung von 1999 bestehen diese Möglichkeiten, ausser beim Anforderungsniveau.

	Erwerbstätigen- befragung		Grundgesamtheit	
	abs.	%	abs.	%
Innovateure	6.053	0,30	9.234.960	0,28
Aufgabenflexible	4.287	0,21	6.784.732	0,20
quali. Routinearbeiter	7.523	0,38	12.988.758	0,39
einfache Routinearbeiter	2.124	0,11	4.207.925	0,13
Summen	19.987	100,00	33.216.375	100,00

Tabelle 2: Arten von Wissensarbeit

Ruft man sich die Tabelle 10, S. 21 vor Augen, geht es um die hervorgehobenen Felder. Auch wenn dabei die Kombination von „manchmal“ Lernanforderungen und „manchmal“ Kreativitätsanforderungen unberücksichtigt bleibt, heißt das nicht, dass alle Erwerbstätigen mit qualifiziertem Berufsabschluss oder Erwerbstätige auf Arbeitsplätzen mit entsprechendem Anforderungsniveau aus der Gruppe der Erwerbstätigen in wissenintensiven Berufen herausfallen. (Vgl. auch Tab. 5, S. 8.)

Die Herausnahme der qualifizierten und einfachen Routinearbeiter begründet sich bei [Volkholz und Köchling \(2002: vgl. S. 386\)](#) darin, dass diese keine verändernden Wissensanforderungen erfüllen müssen. Daraus ergibt sich eine Verschiebung der Anteile, wie sie Tabelle 3 (S. 7) zeigt. Tabelle 4 (S. 8) zeigt die Verteilung für die gepoolten Daten.

Diese Berufe bilden durch ihre hohen Wissensanforderungen den „Grundstock“ der wissenintensiven Berufe. Werden in einer Berufsordnung mehr Erwerbstätige zusammengefasst, die so definierte hohe Wissensanforderungen erfüllen müssen, als das für drei Viertel aller Erwerbstätigen gilt (der Anteil liegt also im obersten Quartil), so wird diese Berufsordnung als wissenintensiv eingestuft. Nach diesem ersten Schritt soll aber die Liste der wissenintensiven Berufe weiter eingegrenzt werden, denn die Angaben zu Lern- und Kreativitätsanforderungen können nicht allein als Indikator für Wissensintensität dienen. Leicht ist einzusehen, dass ein Maschinist oder ein Handwerker eine andere Vorstellung von Wissensintensität haben können als ein Journalist. Einzelnen Qualifikations- oder Anforderungsniveaus ein je eigenes Niveau der Wissensintensität zu unterstellen ist aber nicht sinnvoll: je nach den Tätigkeiten, die im beruflichen Alltag ausgeübt werden müssen, kann es dabei durchaus zu Überschneidungen kommen. Daher sollen genau diese Tätigkeiten zu Rate gezogen werden, wenn im Folgenden die wissenintensiven Berufe weiter eingegrenzt werden.

	Erwerbstätigen- befragung		Grundgesamtheit	
	abs.	%	abs.	%
niedrige Wissensanforderungen	11.136	0,56	19.762.196	0,60
hohe Wissensanforderungen	8.847	0,44	13.449.738	0,40
Summen	19.983	100,00	33.211.934	100,00

Tabelle 3: Arten von Wissensarbeit, rekodiert

	1999	1999 & 2006
niedrige Wissensanforderungen	23.238	34.374
hohe Wissensanforderungen	11.000	19.847
Summen	34.238	54.221

Tabelle 4: Anforderungen an Wissensarbeit, gepoolte, ungewichtete Daten

Nimmt man die Berufsordnungen der KldB 92 als Grundlage, ergeben sich Anteile von hohen Wissensanforderungen in den Berufsordnungen (im obersten Quartil) wie in Tabelle 11 ab Seite 21 (bzw. Tabelle 12, ab S. 23 für die zusammengefassten Datensätze) im Anhang. Diese Tabelle mit den Berufsordnungen, die anhand des gepoolten Datensatzes ermittelt wurden, stellen die *Grundmenge der wissensintensiven Berufe* dar.

Aus den Erwerbstätigenbefragungen können zudem eine Reihe von Berufsfeldern<sup>9</sup> extrahiert werden, in denen der Anteil von Erwerbstätigen mit hohen Wissensanforderungen im oberen Quartil liegt (s. Tabelle 17, S. 33 für die Daten von 2006). In Abhängigkeit vom Schwellenwert fallen dabei auch Berufsfelder heraus, die unter Umständen mit aufgenommen werden sollten. Tabelle 17 (S. 33, ebenfalls mit den Daten von 2006) zeigt die Berufsfelder, deren Anteilswerte zwischen dem Median und dem 3. Quartil liegen. Tabelle 18, S. 34 zeigt die Verteilungen für die gepoolten Daten.

### 3.2.1 Diskussion der Vorschläge

Mit Hilfe des Anforderungsniveaus der Arbeitsplätze oder mit Hilfe der Anforderungen an Wissensarbeit kann man wissensintensive Berufe herausfiltern. Wie stehen beide Ansätze zueinander? Eine Kreuztabelle (Tab. 5, S. 8) des Anforderungsniveaus des Arbeitsplatzes und der Wissensanforderungen soll dies zeigen.

	Wissensanforderungen				Summen	
	niedrig		hoch			
	abs.	%	abs.	%	abs.	%
einfache AP	2.095	86,32	332	13,68	2.427	12,15
qualifizierte AP	6.871	60,91	4.409	39,09	11.280	56,48
Fortbildungs-AP	577	43,61	746	56,39	1.323	6,62
hochqualifizierte AP	1.586	32,09	3.357	67,91	4.943	24,75
Summen	11.129	55,72	8.844	44,28	19.973	100,00

Tabelle 5: Anforderungsniveau des Arbeitsplatzes und Wissensanforderungen an den/die Erwerbstätige

Der Zusammenhang ist deutlich,  $\chi^2 = 2242,0657$ ,  $df = 3$ ,  $p = 0$ , der Wert von Cramer's V ist 0,1675. Damit wird klar, dass auch auf der Ebene der Arbeitsplätze, die qualifiziert ausgebildete Erwerbstätige erfordern, also betrieblich oder schulisch beruflich Ausgebildete, ein recht großer Teil an Erwerbstätigen besteht, die sehr wohl wissensintensiv arbeiten. Das legt nahe, dem Definitionsvorschlag zu folgen, der auf die Anforderungen an Wissensarbeit zielt, weil er breiter greift als der Vorschlag, der sich nur auf das Anforderungsniveau stützt.

<sup>9</sup>Zur Definition der BIBB-Berufsfelder vgl. [Tiemann et al. \(2008\)](#)

Bezogen auf die Grundgesamtheit ergeben sich dabei Anteile von Erwerbstätigen, die in Berufen mit hohen Wissensanforderungen arbeiten, wie in den letzten beiden Spalten der Tabelle 3 auf S. 7. Es wird allerdings sinnvoll sein, einige Tätigkeiten oder bestimmte Fachkenntnisse mit in die Definition einzubeziehen, denn die Fragen nach den Lern- und Kreativitätsanforderungen sind Fragen nach subjektiven Einschätzungen der Befragten.

Oben wurde schon angesprochen, dass auf diese Weise der Wissensintensität unterschiedliche Gewichte beigemessen werden können, je nachdem, welchen Hintergrund die Befragten jeweils haben. Auf den ersten Blick scheint eine Gegenüberstellung der Anforderungen an Wissensarbeit mit dem Anforderungsniveau des Arbeitsplatzes hier eine gewisse „Objektivierung“ zu bewirken. Aber Tabelle 5 (S. 8) zeigt deutlich, dass dies nur unter der Annahme unterschiedlicher Niveaus von Wissensintensität funktionieren könnte. Das ist aber keine sinnvolle Annahme, denn auch ein Mechaniker, der eine von ihm mitgebaute Maschine wartet kann auf einem für einen Chemieingenieur unerreicht hohen Niveau von Wissensintensität seine Aufgabe erfüllen. Die Annahme, dass es sich zumindest um verschiedene Arten von Wissensintensität handelt, ist sicherlich gerechtfertigt, weil unterschiedliche Wissensgebiete bearbeitet werden und teilweise sicherlich auch ein unterschiedlicher Umgang mit explizitem und schweigendem Wissen gegeben ist.

So ist zum Beispiel vorstellbar, die wissensintensiven Berufe nach den Fachgebieten, in denen die Erwerbstätigen jeweils Fachkenntnisse benötigen, zu unterscheiden. Betrachtet man diese Fachkenntnisse, so können auch Weiterbildungsbedarfe in diesen Kenntnisgebieten ein Mittel sein, wissensintensive Berufe weiter einzugrenzen. Aber auch dabei trifft man auf das Problem, dass von den Erwerbstätigen je nach beruflichem und qualifikatorischem Hintergrund der Aussage, dass Fachkenntnisse benötigt werden, unterschiedliche Bedeutungen beigemessen werden.

Mehr Erfolg verspricht in dieser Hinsicht die Betrachtung der im beruflichen Alltag ausgeübten Tätigkeiten. Mithilfe der im Mikrozensus erhobenen Tätigkeitsschwerpunkte (hier wird die je wichtigste Tätigkeit abgefragt) können die Berufe in drei Sektoren der produktions(nahen) Tätigkeiten, primären und sekundären Dienstleistungstätigkeiten untergliedert werden. Diese Dreiteilung erlaubt es, den Inhalt der jeweiligen Berufe etwas einzugrenzen und damit die Bedeutung, die einer ausgeführten Tätigkeit beigemessen wird. Damit kann man die Unterschiede einfangen, die sich daraus ergeben, dass in einem Produktions- oder produktionsnahen Beruf eine andere Art von Wissensintensität zu finden sein wird als in einem reinen Dienstleistungsberuf. Deshalb sollen im Folgenden sowohl für alle Berufe gemeinsam als auch für die nach Tätigkeitsarten getrennten Berufe der jeweilige Einfluss der im beruflichen Alltag ausgeübten Tätigkeiten betrachtet werden. Aus dieser Aufteilung der Berufsordnungen nach den drei Sektoren ergeben sich natürlich auch andere Schwellenwerte für die Zuordnung zu wissensintensiven Berufen. Die Verteilung der Anteile der Erwerbstätigen in Berufen mit hohen Wissensanforderungen insgesamt und getrennt nach Sektoren ist deshalb zur Übersicht in der Abbildung 5 auf S. 37 abgebildet.

### 3.3 Tätigkeiten

Abbildung 1 (S. 28) zeigt die durchschnittlichen Anteile derjenigen, die in Berufen mit hohen Wissensanforderungen die angegebenen Tätigkeiten häufig ausüben. Tätigkeiten wie das „Reinigen, Abfall beseitigen, Recyclen“, „Bewirten, Beherbergen, Speisen bereiten“, „Transportieren, Lagern, Versenden“ oder „Herstellen, Produzieren von Waren und Gütern“ gehören für viele in diesen Berufen nicht zum beruflichen Alltag.<sup>10</sup> Lässt sich sagen, ob bestimmte Tätigkeiten, wenn sie häufig

<sup>10</sup>Abbildung 2, S. 29 zeigt für die in beiden Erhebungen vergleichbaren Tätigkeiten die nämlichen Profile. Auch hier erkennt man die Bedeutung des Beratens und des Recherchierens für Erwerbstätige in Berufen mit hohen Wissensanforderungen. Ebenso wird deutlich, dass die Veränderungen zwischen den beiden Erhebungen nicht

ausgeübt werden, die Wahrscheinlichkeit erhöhen, in einem Beruf mit hohen Wissensanforderungen zu arbeiten?

Diese Frage kann mit einer logistischen Regression geklärt werden. Die Ergebnisse für ein Modell, in dem die Häufigkeit der Ausübung der Tätigkeit noch abgestuft ist (hier nicht wiedergegeben) ist nicht leicht zu interpretieren. Es zeigt sich aber, dass bei den Tätigkeiten die Wahrscheinlichkeit<sup>11</sup> in einem Beruf mit hohen Wissensanforderungen zu arbeiten, durchaus steigt, je häufiger man diese Tätigkeit ausübt. Deshalb wurde dieses Modell ersetzt durch eines, in dem die Tätigkeiten dichotom kodiert sind (entweder häufig ausgeübt oder manchmal bis nie). Hier (Tabelle 6, S. 10) fällt die Interpretation leichter.

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )	BIC
(Intercept)	-1.65	0.04	-38.65	0.00	1483.71
herstellen	0.17	0.05	3.52	0.00	2.46
messen	0.26	0.04	7.10	0.00	40.58
steuern	0.04	0.04	0.93	0.35	-9.03
reparieren	0.47	0.05	10.05	0.00	91.01
einkaufen	-0.11	0.04	-2.66	0.01	-2.80
transportieren	-0.26	0.04	-6.55	0.00	32.97
werben	0.32	0.05	6.76	0.00	35.82
organisieren	0.50	0.03	14.56	0.00	201.96
forschen	1.20	0.05	22.12	0.00	479.34
ausbilden	0.52	0.04	12.79	0.00	153.64
recherchieren	0.67	0.04	18.73	0.00	340.94
beraten	0.47	0.04	12.65	0.00	150.24
bewirten	0.04	0.06	0.66	0.51	-9.47
pflegen	-0.04	0.05	-0.92	0.36	-9.05
bewachen	-0.12	0.04	-2.93	0.00	-1.30
computer	0.33	0.04	8.29	0.00	58.89
reinigen	-0.32	0.04	-7.17	0.00	41.51

Tabelle 6: Koeffizienten einer logistischen Regression zur Bestimmung des Einflusses der Tätigkeiten auf die Wahrscheinlichkeit, einen Beruf mit hohen Wissensanforderungen auszuüben.

Dieses Modell hat einen  $\chi^2$ -Wert von 3957,5992 bei 17 Freiheitsgraden und einem  $p = 0$ . McFadden's  $R_{McF}^2 = 0,14$ , Cox und Snell's Pseudo- $R_{CS}^2 = 0,18$  und Nagelkerke's  $R_N^2 = 0,24$ . Es zeigt sich, dass vor allem Tätigkeiten wie das Organisieren fremder Arbeitsprozesse (organisieren), Forschen und Entwickeln (forschen), Ausbilden und Lehren (ausbilden) und Recherchieren, Dokumentieren, Informationen sammeln (recherchieren) ausschlaggebend dafür sind, in einem Beruf mit hohen Wissensanforderungen zu arbeiten. Dazu kommen Tätigkeiten wie das Beraten und Informieren (beraten) oder das Arbeiten mit Computern (computer); während Tätigkeiten wie Schützen, Bewachen (bewachen) oder Bewirten, Speisen bereiten, Beherbergen (bewirten) einen negativen oder keinen Einfluss haben.<sup>12</sup> Man kann also durchaus anhand der ausgeübten Tätigkei-

eklatant zu sein scheinen, nur beim Recherchieren gibt es einen nennenswerten Unterschied.

<sup>11</sup>Streng genommen sollte hier nicht von Wahrscheinlichkeiten gesprochen werden, weil die Tabelle nur logarithmierte Odds Ratios wiedergibt. Diese haben aber einen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit, in einem der gefragten Berufe zu arbeiten, die zwar hier nicht ausgerechnet ist, aber in deren Sinn man sie interpretieren kann. Der Einfluss der jeweiligen Variablen auf diese Wahrscheinlichkeit spiegelt sich dabei im Wert des angegebenen Koeffizienten.

<sup>12</sup>Zur leichteren Interpretation der Stärke des Einflusses der jeweiligen Merkmale auf die Zuordnung in wissensin-

ten auf die Intensität der Wissensanforderungen des Berufes schließen. Und die Ergebnisse legen es nahe, mit einigen der Tätigkeiten die oben gefundene Definition zuzuspitzen.<sup>13</sup>

So soll hier die benannte Zuspitzung versucht werden, indem die Berufe zu den wissensintensiven gezählt werden, in denen der Anteil folgender Tätigkeiten über dem Durchschnitt über alle Berufe mit hohen Wissensanforderungen liegt:

- Forschen, Entwickeln (forschen)
- Recherchieren und Dokumentieren (recherchieren)
- Ausbilden, Unterrichten (ausbilden)
- Organisieren fremder Arbeitsabläufe (organisieren)

Dies soll auf der Ebene der Berufsordnungen geschehen.

### 3.3.1 Eingrenzung der wissensintensiven Berufe, Erwerbstätigenbefragung 2006

Die mit Hilfe der Anforderungen an Wissensarbeit ermittelten wissensintensiven Berufe umfassen in der Erwerbstätigenbefragung 2006 88 Berufsordnungen (ca. 24% der BO), in denen hochgerechnet ca. 5.862.929 Erwerbstätige (ca. 17,66% der Erwerbstätigen) arbeiten. Diese Berufe wurden gefunden, indem über alle Berufe die Anforderungen an Wissensarbeit ermittelt wurden. Filtert<sup>14</sup> man diese Liste von Berufen mit den oben ermittelten Tätigkeiten, so bleiben nur 4 Berufsordnungen als wissensintensive Berufe<sup>15</sup> übrig, namentlich die BO

"625", "863", "870", "872",

in denen 584.760 Personen arbeiten. Das entspricht 1,76% aller Erwerbstätigen. Beschränkt man den Filter auf die Tätigkeiten des Forschens und Entwickelns, des Ausbildens und Lehrens und des Recherchierens und Dokumentierens, dann bleiben 9 BO:

"612", "625", "841", "863", "870", "871", "872", "880", "882",

in denen 865.825 Erwerbstätige (2,61%) zusammengefasst sind. Es gibt 30 Berufsordnungen, die hohe Wissensanforderungen stellen und in denen die Tätigkeiten des Forschens und Entwickelns und des Recherchierens und Dokumentierens besonders häufig ausgeübt werden:

"292", "600", "601", "602", "606", "607", "609", "611", "612", "625",  
"703", "750", "755", "774", "775", "776", "777", "779", "841", "851",  
"863", "870", "871", "872", "880", "882", "883", "884", "886", "887".

Hier arbeiten 2.578.897 Erwerbstätige (7,77%).

umfassende  
wiB

umfassende,  
nicht orga-  
nisierende  
wiB

wiB in  
Bereichen  
Forschen  
und Re-  
cherchieren

---

tensive Berufe ist auch das Bayesian Information Criterion (BIC) angegeben.

<sup>13</sup>Zur Erinnerung: die Trennschärfe der jeweiligen Merkmale hängt nicht von ihrer Verteilung ab. Wenn eine Tätigkeit (wie das Forschen und Entwickeln) nur in wenigen Erwerbsberufen häufig ausgeübt wird, dann ist ihre Trennschärfe nicht größer als bei Tätigkeiten wie dem Arbeiten mit Computern, die in fast allen Erwerbsberufen häufig ausgeübt werden. Das liegt daran, dass bei der logistischen Regression ausschließlich „Chancenverhältnisse“ (odds) und „Verhältnisse von Chancenverhältnissen“ (odds ratios) zum Tragen kommen.

<sup>14</sup>Der Filter ist die Konjunktion der häufig ausgeübten Tätigkeiten, die laut der logistischen Regression einen besonders starken Einfluß haben.

<sup>15</sup>Hier sollen der Einfachheit halber wissensintensive Berufe mit wiB abgekürzt werden.

Eine weitere Möglichkeit bietet die Einschränkung auf die 41 BO, in denen nur die Tätigkeit des Forschens und Entwickelns von insgesamt 2.969.102 Erwerbstätigen (8,94%) besonders häufig ausgeübt wird:

"292", "293", "309", "374", "502", "600", "601", "602", "606", "607", "609", "611", "612", "620", "621", "625", "627", "703", "750", "755", "774", "775", "776", "777", "779", "833", "835", "841", "851", "863", "867", "870", "871", "872", "876", "880", "882", "883", "884", "886", "887".

wiB im Bereich Forschen

Folgt man den Hinweisen von [Ditillo \(2004\)](#) (zit. nach [Mellewigt und Decker \(2008\)](#)) und sieht sich die BO an, in denen die Anteile der Tätigkeiten des Forschens . . . , Recherchierens . . . und des Arbeitens mit dem Computer (was eben besonders in wissensintensiven Tätigkeiten gegeben sei) besonders häufig ausgeübt werden, dann ergibt sich eine Liste von 26 Berufen:

"600", "601", "602", "606", "607", "609", "611", "612", "625", "703", "750", "755", "774", "775", "776", "777", "779", "841", "871", "872", "880", "882", "883", "884", "886", "887".

wiB in Bereichen Forschen, Recherchieren, Computernutzung

In diesen Berufen arbeiten 2.234.104 Erwerbstätige (6,73%). Wenn dieses Merkmal betrachtet werden soll, sollte man sich allerdings die differenzierteren Angaben zur Computernutzung (Programmieren etc.) ansehen, was hier jedoch nicht erfolgt. Die „einfache“ Nutzung von Computern ist mittlerweile so stark verbreitet, dass sie kaum noch dazu genutzt werden kann, die wissensintensiven Berufe weiter zu differenzieren.

Zum Vergleich findet sich im Anhang (Tab. 19, S. 35) noch eine Aufstellung der Wirtschaftszweige, in denen überdurchschnittlich viele Erwerbstätige in wissensintensiven Berufen arbeiten.

## 4 Prüfung

Der Zusammenhang zwischen den ausgeübten Tätigkeiten und der „Wahrscheinlichkeit“, in einem wissensintensiven Beruf zu arbeiten, verdient eine genauere Betrachtung. Die einzelnen Berufsfelder sammeln von den ausgeübten Tätigkeiten her homogene Berufe. Eine der Tätigkeiten wird also immer über die anderen dominieren. Wenn nun über die einzelnen Berufsfelder die logistische Regression zum angesprochenen Zusammenhang zwischen Tätigkeiten und wissensintensiven Berufen durchgeführt wird, dann sollten die Koeffizienten der einzelnen Unabhängigen — also der Tätigkeiten — jeweils ähnliche Lagen und Stärken aufweisen. Genau das soll hier überprüft werden. Die Abbildung 3 (S. 30 im Anhang) zeigt Boxplots der Koeffizienten der einzelnen Regressionen ( $n = 54$  für alle Berufsfelder) neben Boxplots des jeweiligen BIC-Wertes, mit dem die Stärke der Koeffizienten dargestellt wird.

Man sieht hier, dass die These der ähnlichen Lagen der Koeffizienten durchaus zutrifft (die jeweils oberen Boxplots weisen kleine Spannweiten und verhältnismäßig wenige Ausreißer auf. Im Gesamtmodell sind die Koeffizienten (ausgefüllte Punkte) deutlich stärker ausgeprägt, was vermutlich der Fallzahl geschuldet ist. Die Stärken der Koeffizienten (jeweils untere Boxplots) scheinen etwas stärker zu streuen, aber hier ist auch insgesamt der Wertebereich größer. Ohne einen exakten mathematischen Beweis darzustellen zeigt diese Analyse, dass die Richtung und die Stärke der gefundenen Zusammenhänge auch unter Kontrolle der Berufsfelder und damit implizit der dominierenden Tätigkeiten, als zutreffend gesehen werden können. Die Übertragung auf weitere Datenquellen liefert einen weiteren Hinweis in dieser Richtung. Daher zunächst die Übertragung auf die Erwerbstätigenbefragung von 1999 (Tabelle 7, S. 13).

### 4.1 Übertragung und Ausweitung auf Erwerbstätigenbefragung 1999

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )	BIC
(Intercept)	-2.04	0.03	-77.67	0.00	6021.44
d99\$ausbilden	0.57	0.03	16.77	0.00	270.83
d99\$beraten	0.59	0.03	19.17	0.00	356.92
d99\$messen	0.23	0.03	7.41	0.00	44.43
d99\$maschinen	0.18	0.04	4.98	0.00	14.36
d99\$reparieren	0.39	0.04	10.63	0.00	102.54
d99\$einkaufen	-0.37	0.03	-11.33	0.00	117.92
d99\$organisieren	0.84	0.03	28.06	0.00	776.97
d99\$werben	0.17	0.04	4.12	0.00	6.51
d99\$recherchieren	0.72	0.03	23.28	0.00	531.58
d99\$entwickeln	1.57	0.07	23.94	0.00	562.55
d99\$herstellen	0.31	0.04	7.62	0.00	47.69

Tabelle 7: Koeffizienten einer logistischen Regression zur Bestimmung des Einflusses der Tätigkeiten auf die Wahrscheinlichkeit, einen Beruf mit hohen Wissensanforderungen auszuüben, Daten der ETB 1999.

Dieses Modell hat einen  $\chi^2$ -Wert von 6858,3861 bei 11 Freiheitsgraden und einem  $p = 0$ . McFadden's  $R_{McF}^2 = 0,16$ , Cox und Snell's Pseudo- $R_{CS}^2 = 0,18$  und Nagelkerke's  $R_N^2 = 0,26$ . Sieht man sich die Tätigkeiten an, so ergibt sich ein zu den übrigen Modellen vergleichbares Bild. Entwickeln, Recherchieren, Organisieren, Beraten und Ausbilden sind die Tätigkeiten, die

auszuüben die Wahrscheinlichkeit erhöht, in einem wissensintensiven Beruf zu arbeiten.

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )	BIC
(Intercept)	-1.94	0.02	-89.06	0.00	7921.07
ausbilden	0.53	0.03	20.58	0.00	412.55
beraten	0.58	0.02	24.55	0.00	591.67
messen	0.20	0.02	8.80	0.00	66.51
maschinen	0.10	0.03	3.61	0.00	2.15
reparieren	0.38	0.03	13.31	0.00	166.37
einkaufen	-0.29	0.02	-11.71	0.00	126.33
organisieren	0.69	0.02	30.66	0.00	929.26
werben	0.24	0.03	7.91	0.00	51.75
recherchieren	0.74	0.02	32.52	0.00	1046.52
entwickeln	1.41	0.04	33.84	0.00	1134.21
herstellen	0.22	0.03	7.13	0.00	39.88
Jahr 2006	0.23	0.02	10.65	0.00	102.55

Tabelle 8: Koeffizienten einer logistischen Regression zur Bestimmung des Einflusses der Tätigkeiten auf die Wahrscheinlichkeit, einen Beruf mit hohen Wissensanforderungen auszuüben, gepoolte Daten.

Nimmt man beide Erhebungen gleichzeitig in die Analyse (Tabelle 8, S. 14), dann ergeben sich ein  $\chi^2$ -Wert von 11.177, 9238 bei 12 Freiheitsgraden und einem  $p = 0$ . Mc-Fadden's  $R_{McF}^2 = 0,16$ , Cox und Snell's Pseudo- $R_{CS}^2 = 0,19$  und Nagelkerke's  $R_N^2 = 0,26$ . Die Modelle liegen also nahe beieinander. Der Einfluss des Erhebungsjahres ist merklich, aber wegen der größeren Fallzahlen soll die Filterung trotzdem auch auf diesem Datensatz stattfinden. Hier sind es ebenfalls wieder das Entwickeln, das Recherchieren, das Organisieren von Arbeitsprozessen, das Beraten und das Ausbilden, die ausschlaggebend sind.

#### 4.1.1 Eingrenzung der wissensintensiven Berufe, Erwerbstätigenbefragungen 1999 & 2006

Dabei ergibt sich eine verfeinerte Liste von wissensintensiven Berufen wie folgt: Nimmt man nur die, die überdurchschnittlich häufig forschen, entwickeln und konstruieren als Tätigkeit angeben, so bleiben 44 BO, nämlich:

"252", "292", "293", "309", "374", "502", "600", "601", "602", "603", "606", "607", "609", "611", "612", "620", "621", "625", "626", "627", "750", "755", "757", "774", "775", "776", "777", "778", "779", "833", "834", "835", "841", "843", "851", "867", "871", "872", "880", "882", "883", "884", "886", "887". wiB FuK

Diejenigen, die besonders häufig beraten und recherchieren finden sich in den folgenden 44 BO:

"292", "600", "602", "603", "605", "606", "607", "609", "652", "689", "703", "750", "751", "753", "755", "757", "761", "763", "764", "765", "774", "776", "777", "779", "813", "841", "843", "851", "859", "861", "862", "868", "870", "871", "872", "873", "874", "879", "881", "882", "884", "885", "886", "996". wiB Recherchieren und Beraten

Nimmt man die genannten drei Tätigkeiten zusammen, bleibt eine Teilmenge von 22 BO:

"292", "600", "602", "603", "606", "607", "609", "750", "755", "757",  
"774", "776", "777", "779", "841", "843", "851", "871", "872", "882",  
"884", "886".

wiB FuK  
mit Recher-  
chieren und  
Beraten

#### 4.1.2 Eingrenzung der wissensintensiven Berufe nach Sektoren, Erwerbstätigenbefragungen 1999 & 2006

Die bisher vorgestellten Eingrenzungen der wissensintensiven Berufe verfahren alle nach dem Schema, zunächst die Berufe mit hohen Wissensanforderungen zu finden und dann aus diesen einige mit besonderen Tätigkeitsschwerpunkten herauszufiltern. Die Abfrage der Tätigkeitsschwerpunkte ist allerdings in allen Erhebungen, in denen sie stattfindet, durchaus mit dem Problem behaftet, dass in der Hauptsache dienstleistungsorientierte Tätigkeiten abgefragt werden. So kann es unter Umständen sein, dass die hier gefundenen Berufe diese Schiefelage im Blick auf ein Übergewicht dienstleistungsnaher Tätigkeiten ebenfalls wiedergeben. Um das auszugleichen, wurden die Berufe nach ihrem Tätigkeitsschwerpunkt in drei Sektoren getrennt: die produktionsnahen oder Produktionsberufe, die primären und die sekundären Dienstleistungsberufe. Innerhalb dieser drei Gruppen, die somit zunächst über die ausgeübten Tätigkeiten definiert wurden, sind dann die Schwellenwerte zum obersten Quartil der Wissensintensität der Berufe wieder andere, sodass leicht veränderte Listen wissensintensiver Berufe herauskommen. **Diese sind als wissensintensive Berufe innerhalb ihres Sektors oder Tätigkeitsschwerpunktes zu sehen und die von uns vorgeschlagenen wissensintensiven Berufe.** Die drei Listen folgen hier:

Die wissensintensiven produktionsnahen Berufe<sup>16</sup> sind diese 41 BO:

"12", "61", "80", "150", "176", "194", "220", "221", "245", "252",  
"265", "266", "268", "270", "273", "274", "276", "290", "292", "293",  
"295", "300", "305", "311", "316", "317", "318", "331", "332", "487",  
"501", "502", "505", "506", "510", "550", "622", "625", "627", "651",  
"839".

wiB pro-  
duktion

Im Sektor der primären Dienstleistungsberufe<sup>17</sup> finden sich diese 19 wissensintensiven BO:

"32", "374", "378", "392", "514", "641", "642", "670", "671", "677",  
"678", "687", "689", "704", "713", "771", "801", "802", "911".

wiB prim.  
DL

Im Sektor der sekundären Dienstleistungsberufe finden sich diese 30 wissensintensiven BO:

"31", "309", "600", "601", "602", "605", "607", "609", "611", "612",  
"757", "774", "775", "776", "777", "779", "832", "833", "843", "862",  
"871", "872", "873", "874", "879", "880", "882", "884", "885", "887".

wib sek.  
DL

Im Anhang finden sich ab Seite 31 drei Tabellen, die die schon bekannte logistische Regression mit den nach Sektoren getrennten Berufen abbilden. Es ist durchaus so, dass sich Verschiebungen der jeweils stärksten Einflüsse zeigen, aber im Überblick zeigt sich, dass wieder die gleichen Tätigkeiten wie bisher ausschlaggebend sind. Eine weitere Eingrenzung der nach Sektoren getrennten

<sup>16</sup>Die BO 981, „Auszubildende mit (noch) nicht feststehendem Ausbildungsberuf“ ist hier aus der Liste herausgenommen worden, weil sie zu unspezifisch ist.

<sup>17</sup>Hier wurden die BO 995 „Selbständige ohne nähere Tätigkeitsangabe“ und 997 „Sonstige Arbeitskräfte ohne nähere Tätigkeitsangabe“ aus der Liste entfernt, weil sie zu unspezifisch sind.

wissensintensiven Berufe ist aber nicht sinnvoll: zwar unterliegen sie offenbar den gleichen Strukturen, was die Ausgestaltung der alltäglichen beruflichen Anforderungen und ihrer Tätigkeitsprofile<sup>18</sup> angeht, aber sie sind ja schon einmal nach ihrem Tätigkeitsschwerpunkt unterteilt worden.

## 4.2 Wissensintensive Berufe und wissensintensive Branchen

Wissensintensive Berufe treten natürlich auch in Branchen auf. Eine interessante Frage ist die nach der möglichen Häufung wissensintensiver Berufe in wissensintensiven Branchen. Mit dem Mikrozensus SUF 2005 können die hier mit den gepoolten Erwerbstätigenbefragungen ermittelten wissensintensiven Berufe (Liste der 88 BO) den bekannten wissensintensiven Branchen (ebenfalls auf 3-Steller-Ebene) gegenübergestellt werden. Im Anhang (Abb. 4, S. 36) zeigt ein Boxplot komprimiert die Verteilung. Die Hälfte der wissensintensiven Berufe ist in bis zu 44,8% der wissensintensiven Wirtschaftszweige enthalten. 44,23% der wissensintensiven Berufe häufen sich zu mindestens 50% in wissensintensiven Wirtschaftszweigen. Das zeigt eine relative gute Kongruenz, vor allem, wenn man bedenkt, dass u.a. Richter und Richterinnen und alle Lehrer und Lehrerinnen nach dem Branchenzugang in *nicht* wissensintensiven Branchen arbeiten und eingedenk der Tatsache, dass die wissensintensiven Berufe noch nicht weiter eingegrenzt wurden für diese Auswertung. Gleichzeitig werden natürlich auch Differenzen sichtbar: es gibt durchaus Branchen, in denen nur ein geringer Anteil an wissensintensiven Berufen enthalten ist.

Noch einige Anmerkungen zu den 332 Fällen, in denen Erwerbstätige sagten, sie haben einen Arbeitsplatz mit niedrigem Anforderungsniveau, arbeiten aber in einem Beruf mit hohen Wissensanforderungen. Nimmt man von diesen nur diejenigen, die in einem der Berufe arbeiten, die hier ausgewählt wurden, dann bleiben immer noch 122 Erwerbstätige übrig. Prozentual sind die Anteile an den Berufsordnungen bei den Lötinnen und Löttern, den darstellenden Künstlerinnen und Künstlern und Erzieherinnen und Erziehern am größten. Da dies ein subjektives Maß ist, ist es möglich, dass in diesen Fällen unplausible Angaben zum Anforderungsniveau vorliegen. Im Bezug auf die problematischen Fälle beim Qualifikationsniveau bleiben 254 (von 444) Fälle bestehen. Hier sind es vor allem die sechs BO der Unternehmerinnen und Unternehmer, Geschäftsbereichsleiterinnen und -leiter, Softwareentwicklerinnen und -entwickler, Publizistinnen und Publizisten, Erzieherinnen und Erzieher und Wissenschaftler ohne weitere Angaben, die häufig vertreten sind (insgesamt 96 Fälle).

## 4.3 Übertragung auf den Mikrozensus 2004

Die Liste der wissensintensiven Berufe kann auch auf die Daten des Mikrozensus übertragen werden. Dies ist für den SUF der Erhebung aus 2004 geschehen. Zunächst soll die oben beschriebene Regression hier erneut ausgeführt werden, um die Ergebnisse zu vergleichen. In einem weiteren Schritt kann dann die Differenzierung der wissensintensiven Berufe auf der Grundlage des umfangreicheren Mikrozensus geschehen.

In diesem Datensatz sind 46.314 Erwerbstätige in Privathaushalten am Hauptwohnsitz enthalten, die in einem wissensintensiven Beruf arbeiten, das entspricht hochgerechnet 7.698.929 Erwerbstätigen.

---

<sup>18</sup>Das ist der entscheidende Unterschied zwischen den Erhebungen im Mikrozensus und in den Erwerbstätigenbefragungen: ersterer fragt einen Schwerpunkt ab, letztere ein Profil an Tätigkeiten, die erst im Zusammenspiel sinnvoll zu interpretieren sind.

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )	BIC
(Intercept)	-1.44	0.05	-30.78	0.00	935.49
mz\$maschinen	-0.21	0.05	-4.12	0.00	4.74
mz\$anbauen	-1.27	0.08	-15.91	0.00	240.76
mz\$abbauen	-0.21	0.15	-1.45	0.15	-10.12
mz\$fertigen	-1.12	0.05	-20.45	0.00	405.83
mz\$einverkaufen	-0.91	0.05	-17.28	0.00	286.29
mz\$reparieren	-0.82	0.06	-13.40	0.00	167.45
mz\$schreiben	-0.31	0.05	-6.28	0.00	27.22
mz\$messen	0.88	0.06	15.86	0.00	239.30
mz\$forschen	2.72	0.05	50.62	0.00	2549.72
mz\$werben	1.66	0.06	28.14	0.00	779.37
mz\$managen	1.95	0.05	37.42	0.00	1387.68
mz\$bewirten	-2.58	0.10	-25.73	0.00	649.79
mz\$gesetzzeanw	1.13	0.05	20.79	0.00	420.18
mz\$erziehen	2.24	0.05	43.99	0.00	1922.89
mz\$beraten	0.86	0.05	16.38	0.00	256.05
mz\$pflegen	0.16	0.05	3.26	0.00	-1.60
mz\$kunst	1.94	0.07	29.67	0.00	868.29
mz\$transport	-2.51	0.08	-31.51	0.00	980.64
mz\$reinigen	-3.09	0.12	-26.08	0.00	667.92
mz\$sichern	-0.96	0.07	-13.13	0.00	160.06

Tabelle 9: Koeffizienten einer logistischen Regression zur Bestimmung des Einflusses der Tätigkeiten auf die Wahrscheinlichkeit, einen Beruf mit hohen Wissensanforderungen auszuüben. Quelle: Mikrozensus 2004, SUF.

Dieses Modell hat einen  $\chi^2$ -Wert von 55.587,199 bei 20 Freiheitsgraden und einem  $p = 0$ . Mc-Fadden's  $R_{McF}^2 = 0,26$ , Cox und Snell's Pseudo- $R_{CS}^2 = 0,24$  und Nagelkerke's  $R_N^2 = 0,36$ . Wie schon vorher fallen einige Tätigkeiten auf, die einen besonders hohen Einfluss haben: Erziehen, Ausbilden und Lehren (mz\$erziehen); Forschen, Entwerfen, Konstruieren, Gestalten von Produkten, Plänen, Programmen (mz\$forschen); Management-, Leitungs- und Führungsaufgaben (mz\$managen); künstlerisch, journalistisch, unterhaltend tätig sein (mz\$kunst); Gesetze / Vorschriften / Verordnungen anwenden, auslegen, Beurkunden (mz\$gesetzzeanw); Werben, Marketing, Öffentlichkeitsarbeit (mz\$werben). Bewirten, Beherbergen, Transportieren, Reinigen: all diese Tätigkeiten haben einen negativen Einfluss. Die schon bekannten Strukturen finden sich also auch hier wieder.

#### 4.3.1 Eingrenzung der wissensintensiven Berufe, Mikrozensus 2004

Die engere Auswahl mit den angesprochenen Tätigkeiten (Forschen, Managen, Erziehen, künstlerisch tätig sein, Beraten) umfasst dann die folgenden 14 Berufsordnungen:

"652", "757", "763", "832", "833", "867", "868", "870", "871", "872",  
"873", "874", "879", "996",

umfassende  
wiB (MZ)

in denen 1.494.769 Personen arbeiten. Tabelle 13 (S. 25 im Anhang) zeigt die Liste der wissensintensiven Berufe für den Mikrozensus.

## 5 Ergebnis

Wissensintensive Berufe lassen sich unter Rückgriff auf die im Beruf ausgeübten Tätigkeiten und die Wissensanforderungen an die Erwerbstätigen gut abbilden. Betrachtet man die qualifikatorische Verteilung der Erwerbstätigen in wissensintensiven Berufen zeigt der Anteil derjenigen mit einer Berufsausbildung die Vorteile gegenüber der Identifizierung wissensintensiver Branchen anhand des Anteiles der akademisch Ausgebildeten.

Strukturell zeigen sich bestimmte Tätigkeiten als einflußreich für die Ausübung eines wissensintensiven Berufes. Wenn allerdings zuerst wissensintensive Berufe über alle Berufe anhand ihrer Anforderungen an Wissensarbeit herausgebildet werden und dann mit den ausgeübten Tätigkeiten eingegrenzt werden, dann kann kein Unterschied gemacht werden zwischen den verschiedenen Arten von Wissensintensität, die in unterschiedlichen Berufen zu erwarten sind. Dieser Nachteil wird umgangen, wenn man die Vorgehensweise umkehrt und zunächst alle Berufe nach ihren Tätigkeitsschwerpunkten in drei Sektoren aufteilt um dann in diesen Sektoren die wissensintensiven Berufe durch die Anforderungen an Wissensarbeit zu identifizieren. Dabei ergeben sich die drei Listen mit insgesamt 93 Berufsordnungen, die auf S. 15 abgetragen sind.

## 6 Ausblick

Einige Verteilungen und Zusammenhänge sollen hier schon einmal angesprochen werden. Beispielsweise die Verteilung von wissensintensiven Berufen nach Alter und Anforderungsniveau (S. 38, Abbildung 7, S. 41); Wissensanforderungen nach Qualifikationsniveau (Tabelle 20, S. 38) und auch nach Altersstufen getrennt (S. 38, Abbildung 8, S. 42); Qualifikationsniveau und Anforderungsniveau nach Wissensanforderungen (S. 39 und 39, Abbildung 9, S. 43).

Schlaglichtartig kann man dazu sagen, dass die jungen Erwerbstätigen eher nicht in einem wissensintensiven Beruf arbeiten, während bei den älteren (die Grenze scheint bei 35 Jahren zu liegen) das Alter keinen Unterschied macht. (Einzig die ältesten Erwerbstätigen bilden hier eine Ausnahme.) Bezogen auf das Qualifikationsniveau der Erwerbstätigen und das Anforderungsniveau des Arbeitsplatzes zeigt sich, dass mit steigendem Niveau die Zahl derer zunimmt, die in wissensintensiven Berufen arbeiten. Der überwiegende Teil derjenigen, die in nicht wissensintensiven Berufen arbeiten, hat eine qualifizierte Berufsausbildung und arbeitet auf einem Platz mit entsprechendem Anforderungsniveau, bei denen in wissensintensiven Berufen stellen sie aber ebenfalls eine sehr große Gruppe, danach sind es eher die Akademikerinnen und Akademiker, die auf entsprechenden Plätzen arbeiten.

## Literatur

- Angelo Ditillo. Dealing with uncertainty in knowledge-intensive firms: the role of management control systems as knowledge integration mechanisms. *Accounting, Organizations and Society*, 29(3/4):401ff., April / Mai 2004. 12
- H. Grupp und H. Legler. *Hochtechnologie 2000: Neudefinition der Hochtechnologie für die Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands*. Fraunhofer ISI, Karlsruhe, 2000. 3
- Anja Hall. Tätigkeiten, berufliche Anforderungen und Qualifikationsniveau in Dienstleistungsberufen. In Günter Walden, Hrsg., *Qualifikationsentwicklung im Dienstleistungsbereich. Herausforderungen für das duale System der Berufsausbildung*. W. Bertelsmann, Bielefeld, 2007a. 5, 6
- Anja Hall. *Tätigkeiten und berufliche Anforderungen in wissensintensiven Berufen*. Nummer 3-2007 in Studien zum deutschen Innovationssystem. Februar 2007b. URL <http://www.technologische-leistungsfahigkeit.de/pub/sdi-03-07.pdf>. 5, 6
- Jeannette Hofmann. Digitale Unterwanderungen: Der Wandel im Innern des Wissens. *Aus Politik und Zeitgeschichte*, 36:3 — 6, 2001. URL [http://www.bpb.de/publikationen/MHNZMN,0,0,Digitale\\_Unterwanderungen:\\_Der\\_Wandel\\_im\\_Innern\\_des\\_Wissens.html](http://www.bpb.de/publikationen/MHNZMN,0,0,Digitale_Unterwanderungen:_Der_Wandel_im_Innern_des_Wissens.html). 4
- Olaf Krawczyk, Birgit Gehrke, Harald Legler, und Mark Leidmann. *Forschungs- und wissensintensive Wirtschaftszweige in Deutschland: Außenhandel, Spezialisierung, Beschäftigung und Qualifikationserfordernisse. Aktualisierung und Überarbeitung unter Berücksichtigung der NIW/ISI-Listen 2006*. Nummer 17-2007 in Studien zum deutschen Innovationssystem. Hannover, 2003a. 4
- Olaf Krawczyk, Birgit Gehrke, Harald Legler, Mark Leidmann, Dieter Schumacher, und Joachim Vollrath. *Deutschlands forschungsintensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen: Außenhandel, Produktion und Beschäftigung*. Nummer 17-2004 in Studien zum deutschen Innovationssystem. Hannover, Berlin, 2003b. 4
- Olaf Krawczyk, Birgit Gehrke, Harald Legler, und Mark Leidmann. *Deutschlands forschungs- und wissensintensive Wirtschaftszweige: Spezialisierung, Wachstum, Beschäftigung und Qualifikationserfordernisse*. Nummer 14-2005 in Studien zum deutschen Innovationssystem. Hannover, 2004. 4
- Harald Legler und Rainer Frietsch. *Neuabgrenzung der Wissenswirtschaft — forschungsintensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen (NIW/ISI-Listen 2006)*. Nummer 22-2007 in Studien zum deutschen Innovationssystem. Hannover, Karlsruhe, 2006. 4
- Thomas Mellewigt und Carolin Decker. Wissensintensität. *Enzyklopaedie der Wirtschaftsinformatik*, 2008. URL <http://www.oldenbourg.de:8080/wi-enzyklopaedie/lexikon/daten-wissen/Wissensmanagement/Wissen/Wissensintensitat>. 12
- Michael Tiemann. Berufsfelder im Vergleich — die Wichtigkeit von analytischen Tätigkeiten und überfachlichen Qualifikationen. In Lorenz Lassnigg, Helene Babel, Elke Gruber, und Jörg

- Markowitsch, Hrsg., *Öffnung von Arbeitsmärkten und Bildungssystemen. Beiträge zur Berufsbildungsforschung.*, Nummer 6 in Innovationen in der Berufsbildung, Seiten 353 — 377. Studien Verlag, Innsbruck, Wien, Bozen, 2009. ISBN: 9783706547093. 5
- Michael Tiemann, Hans-Joachim Schade, Robert Helmrich, Anja Hall, Uta Braun, und Peter Bott. *Berufsfeld-Definitionen des BIBB auf der Basis der Klassifikation der Berufe 1992.* Nummer 105 in Wissenschaftliche Diskussionspapiere. BIBB, Bonn, 2008. URL [http://www.bibb.de/dokumente/pdf/wd\\_105\\_berufsfeld\\_definitionen\\_des\\_bibb\\_auf\\_basis\\_der\\_klassifikation\\_der\\_berufe\\_1992.pdf](http://www.bibb.de/dokumente/pdf/wd_105_berufsfeld_definitionen_des_bibb_auf_basis_der_klassifikation_der_berufe_1992.pdf). ISBN: 9783885558446. 8
- Volker Volkholz. Die Arbeitskräfte-Einsatz-Bilanz. 2003. URL [http://www.wissen-ist-was-wert.de/vortraege/forum4\\_volkholz.pdf](http://www.wissen-ist-was-wert.de/vortraege/forum4_volkholz.pdf). 5
- Volker Volkholz und Annegret Köchling. *Lernen und Arbeiten. Kompetenzentwicklung 2001. Tätigsein — Lernen — Lernen — Innovation.* Nummer 6 in Kompetenzentwicklung. Waxmann, Münster, New York, München, Berlin, 2002. 5, 6, 7, 21

		Lernanforderungen		
		Häufig	Manchmal	Selten bis nie
Kreativitäts- anforderungen	Häufig	Innovateure		
	Manchmal	Aufgabenflexible	qualifizierte	Routinearbeiter
	Selten bis nie			Einfache Routinearbeiter

Tabelle 10: Anforderungen an Wissensarbeit nach [Volkholz und Köchling \(2002\)](#).

## A Grundlisten wissensintensiver Berufe

### A.1 Wissensintensive Berufe in den verschiedenen Datenquellen

#### A.1.1 Erwerbstätigenbefragung 2006

BO	Erwerbstätige mit hohen Wissensanforderungen		
	%	GG	ETB
12	0.67	6431	6
31	1.00	1999	1
153	1.00	1210	1
245	0.70	12188	7
266	0.82	15666	11
278	0.67	4135	3
292	0.67	3143	3
293	0.75	5254	3
295	0.75	5086	3
300	0.68	25637	18
305	0.83	8061	4
308	1.00	2357	1
309	1.00	9179	5
316	0.57	65177	61
318	0.61	33238	28
332	0.86	9909	3
359	0.60	4916	5
374	0.71	8018	6
487	0.59	55955	41
502	0.57	6304	7
506	1.00	3276	2
600	0.70	92415	78
601	0.75	231522	219
602	0.74	156829	165
605	0.78	12277	11
606	0.82	22808	15
607	0.58	18764	24
609	0.77	50099	52
611	0.72	54313	51

612	0.82	14960	12
620	0.60	88534	93
621	0.69	142296	125
625	0.75	5125	5
627	0.56	15457	15
651	0.62	107009	91
652	0.63	27858	26
670	0.58	12085	14
689	0.60	100681	117
703	0.60	72790	87
750	0.65	307596	305
751	0.59	252219	287
753	0.61	50001	62
755	0.60	68166	86
757	0.78	145921	156
761	0.80	13118	11
764	0.69	74943	83
765	0.60	226986	285
771	0.62	56752	63
774	0.68	97760	116
775	0.88	255507	223
776	0.72	37729	47
777	0.75	113773	110
778	0.61	96042	125
779	0.86	19483	15
811	0.63	20129	25
813	0.63	86802	98
821	0.58	100820	140
832	0.65	21387	21
833	0.64	11115	12
835	0.71	27856	32
837	0.64	11170	16
841	0.58	121673	167
843	0.83	8181	11
851	0.75	10568	11
852	0.60	93193	105
859	0.69	39200	49
861	0.62	158567	209
862	0.64	42272	49
863	0.59	261948	310
865	0.82	14810	11
867	0.68	42943	34
870	0.79	69134	70
871	0.75	86071	91
872	0.73	248553	257
873	0.76	493611	479
874	0.75	134749	143

875	0.64	26099	33
876	0.61	33249	40
879	0.75	89696	92
880	0.71	36621	40
881	0.68	25238	29
882	0.81	21740	22
883	0.69	29938	28
884	0.71	8347	10
886	0.72	46455	50
887	0.69	15067	15
891	0.68	24116	36
901	0.56	72654	67
Gesamt	0.39	5862929	6195

Tabelle 11: Anforderungen an Wissensarbeit in den Berufsordnungen, gewichtete Daten; grau hinterlegt: Zeilen mit 30 Fällen und mehr

#### A.1.2 Erwerbstätigenbefragungen 1999 & 2006

BO	Erwerbstätige mit hohen Wissensanforderungen %	ETB
12	0.62	11
31	1.00	1
61	0.50	30
80	0.50	7
150	0.54	34
245	0.67	10
252	0.50	5
266	0.65	18
276	0.56	7
292	0.80	5
293	0.57	7
295	0.60	5
305	0.69	11
309	0.67	8
311	0.50	194
331	0.57	9
332	0.60	5
374	0.55	8
502	0.70	20
506	0.67	3
514	0.57	6
600	0.70	395
601	0.75	338
602	0.68	284
603	0.55	295

605	0.68	19
606	0.65	30
607	0.71	52
609	0.69	128
611	0.78	110
612	0.82	32
620	0.54	365
621	0.62	216
622	0.54	280
625	0.67	11
626	0.55	85
627	0.55	55
651	0.53	242
652	0.59	71
689	0.51	261
703	0.52	195
750	0.58	752
751	0.56	681
753	0.54	124
755	0.54	125
756	0.55	185
757	0.75	224
761	0.57	20
763	0.60	51
764	0.63	218
765	0.52	616
771	0.54	103
774	0.71	239
775	0.87	372
776	0.72	101
777	0.75	165
778	0.61	190
779	0.70	44
802	0.52	83
811	0.57	57
813	0.54	214
821	0.57	277
832	0.70	57
833	0.75	50
834	0.59	128
835	0.58	77
839	0.50	8
841	0.57	363
842	0.58	90
843	0.82	22
851	0.63	24
859	0.58	87

861	0.59	510
862	0.66	80
865	0.58	32
866	0.56	77
867	0.55	52
868	0.52	68
870	0.60	504
871	0.70	241
872	0.69	528
873	0.68	916
874	0.69	244
876	0.61	90
879	0.69	159
880	0.70	46
881	0.61	150
882	0.70	49
883	0.63	55
884	0.72	26
885	0.67	46
886	0.64	82
887	0.73	24
981	0.82	11
996	0.53	34
Gesamt	0.50	13639

Tabelle 12: Anforderungen an Wissensarbeit in den Berufsordnungen, gepoolte und gewichtete Daten; grau hinterlegt: Zeilen mit 30 Fällen und mehr

### A.1.3 Mikrozensus 2004

BO	Erwerbstätige mit hohen Wissensanforderungen %	GG
12	1.00	20462
31	1.00	19204
61	1.00	22450
80	1.00	10749
150	1.00	15958
245	1.00	9982
266	1.00	8712
276	1.00	15823
292	1.00	4613
293	1.00	10342
305	1.00	6441
309	1.00	6678
311	1.00	75404
331	1.00	7625

502	1.00	11577
506	1.00	5232
600	1.00	266118
601	1.00	143958
602	1.00	127346
603	1.00	135954
605	1.00	6809
606	1.00	12039
607	1.00	41282
609	1.00	116480
611	1.00	62923
612	1.00	34956
620	1.00	310558
621	1.00	118817
622	1.00	197944
625	1.00	5938
626	1.00	38073
627	1.00	32753
651	1.00	130849
652	1.00	33893
689	1.00	135492
703	1.00	94052
750	1.00	629652
751	1.00	356301
753	1.00	93860
755	1.00	62420
756	1.00	99190
757	1.00	117646
761	1.00	9982
763	1.00	21190
764	1.00	102515
765	1.00	228686
771	1.00	42856
774	1.00	164307
775	1.00	178707
776	1.00	47755
777	1.00	68128
778	1.00	87720
779	1.00	35961
802	1.00	49904
811	1.00	34019
813	1.00	150896
821	1.00	144209
832	1.00	38388
833	1.00	30630
834	1.00	108847
835	1.00	54628

839	1.00	3864
841	1.00	317185
842	1.00	63846
843	1.00	19623
851	1.00	20181
859	1.00	58570
861	1.00	231938
862	1.00	27743
865	1.00	7750
866	1.00	39107
867	1.00	53294
868	1.00	25152
870	1.00	307946
871	1.00	107557
872	1.00	170072
873	1.00	361409
874	1.00	95700
876	1.00	65386
879	1.00	81355
880	1.00	74146
881	1.00	113444
882	1.00	22229
883	1.00	36950
884	1.00	8446
885	1.00	18909
886	1.00	46330
887	1.00	12310
981	1.00	2068
996	1.00	50537
Gesamt	1.00	7698930

Tabelle 13: Anforderungen an Wissensarbeit in den Berufsordnungen, Quelle: Mikrozensus 2004  
SUF, gewichtete Daten

## B Tätigkeiten

### B.1 Verteilung der Tätigkeiten

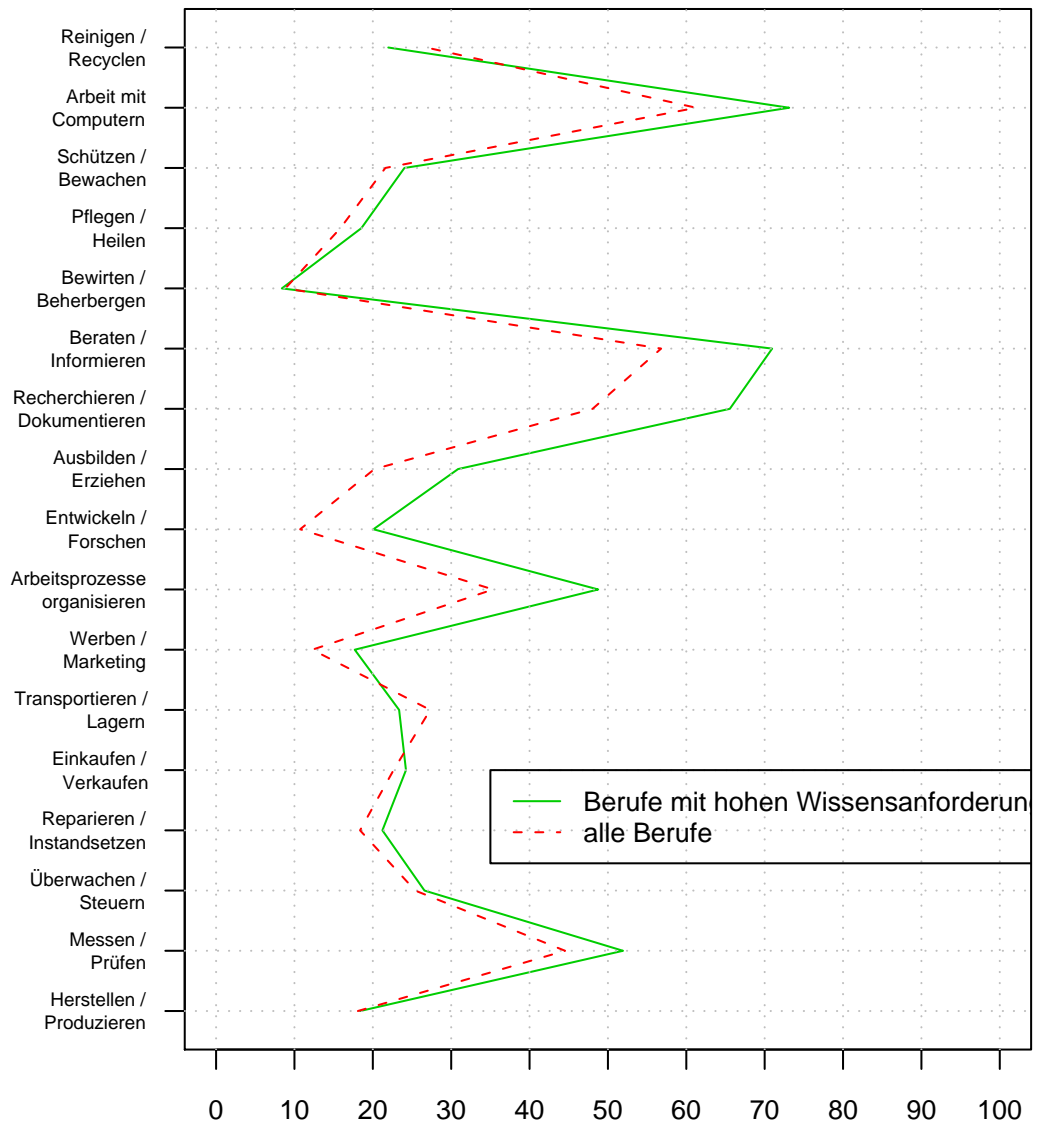


Abbildung 1: Tätigkeitsanteile in Berufen mit hohen Wissensanforderungen. *Quelle:* BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2006, gewichtete Daten

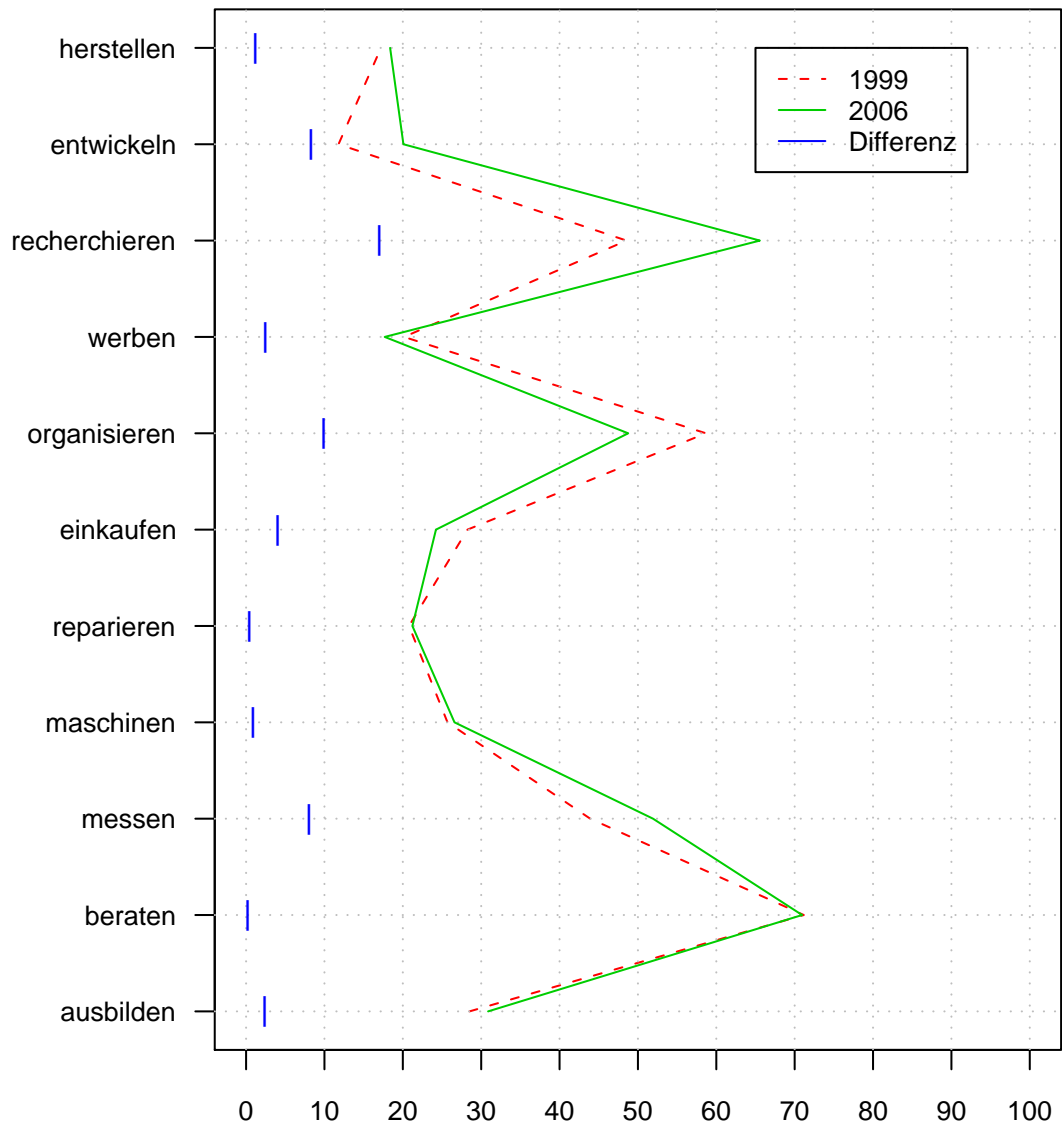


Abbildung 2: Tätigkeitsanteile in Berufen mit hohen Wissensanforderungen. *Quelle:* BIBB/BAuA/IAB-Erwerbstätigenbefragungen 1999, 2006, gewichtete Daten

## B.2 Einfluß der Tätigkeiten in den Berufsfeldern

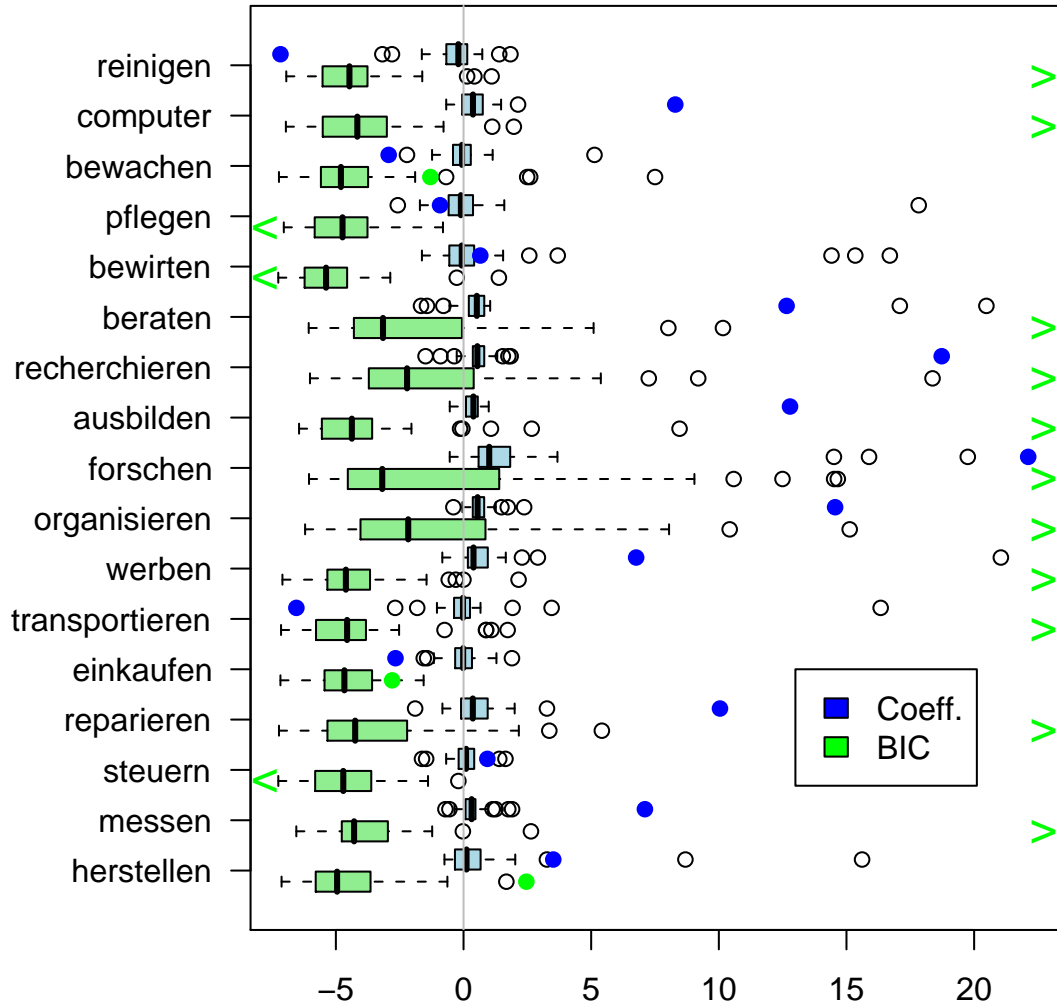


Abbildung 3: Koeffizienten der logistischen Regressionen für die einzelnen Berufsfelder.

### B.3 Einfluß der Tätigkeiten in den Sektoren

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )	BIC
(Intercept)	-1.96	0.05	-39.75	0.00	1570.91
ausbilden	0.32	0.07	4.87	0.00	14.29
beraten	0.59	0.05	11.65	0.00	126.41
messen	0.34	0.05	7.01	0.00	39.77
maschinen	0.21	0.05	4.57	0.00	11.50
reparieren	0.35	0.04	7.91	0.00	53.10
einkaufen	-0.02	0.06	-0.30	0.76	-9.32
organisieren	0.56	0.05	10.71	0.00	105.26
werben	-0.05	0.11	-0.49	0.62	-9.17
recherchieren	0.51	0.06	8.60	0.00	64.53
entwickeln	1.32	0.11	12.33	0.00	142.51
herstellen	0.13	0.05	2.90	0.00	-1.02
Jahr 2006	0.16	0.05	3.41	0.00	2.21

Tabelle 14: Koeffizienten einer logistischen Regression zur Bestimmung des Einflusses der Tätigkeiten auf die Wahrscheinlichkeit, einen Beruf mit hohen Wissensanforderungen auszuüben für produktionsnahe Berufe, gepoolte Daten.

Dieses Modell hat einen  $\chi^2$ -Wert von 1.726,0117 bei 12 Freiheitsgraden und einem  $p = 0$ . Mc-Fadden's  $R_{McF}^2 = 0,11$ , Cox und Snell's Pseudo- $R_{CS}^2 = 0,13$  und Nagelkerke's  $R_N^2 = 0,19$ .

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )	BIC
(Intercept)	-2.31	0.04	-63.35	0.00	4003.02
ausbilden	0.56	0.06	10.08	0.00	91.66
beraten	0.52	0.04	12.98	0.00	158.64
messen	0.22	0.04	5.07	0.00	15.73
maschinen	-0.02	0.06	-0.28	0.78	-9.87
reparieren	0.45	0.07	6.30	0.00	29.77
einkaufen	-0.25	0.04	-6.23	0.00	28.84
organisieren	0.78	0.04	19.78	0.00	381.31
werben	0.22	0.05	4.28	0.00	8.35
recherchieren	0.86	0.04	22.00	0.00	473.99
entwickeln	0.98	0.11	8.52	0.00	62.68
herstellen	0.36	0.07	5.21	0.00	17.24
Jahr 2006	0.27	0.04	7.22	0.00	42.18

Tabelle 15: Koeffizienten einer logistischen Regression zur Bestimmung des Einflusses der Tätigkeiten auf die Wahrscheinlichkeit, einen Beruf mit hohen Wissensanforderungen auszuüben für primäre Dienstleistungsberufe, gepoolte Daten.

Dieses Modell hat einen  $\chi^2$ -Wert von 3.060,3401 bei 12 Freiheitsgraden und einem  $p = 0$ . Mc-Fadden's  $R_{McF}^2 = 0,13$ , Cox und Snell's Pseudo- $R_{CS}^2 = 0,14$  und Nagelkerke's  $R_N^2 = 0,2$ .

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )	BIC
(Intercept)	-1.39	0.04	-35.86	0.00	1276.30
ausbilden	0.40	0.03	12.00	0.00	133.98
beraten	0.42	0.04	11.23	0.00	116.07
messen	0.06	0.03	1.73	0.08	-6.94
maschinen	0.08	0.05	1.71	0.09	-7.02
reparieren	0.43	0.06	6.73	0.00	35.30
einkaufen	-0.12	0.04	-3.12	0.00	-0.22
organisieren	0.62	0.03	19.06	0.00	353.37
werben	0.23	0.04	5.63	0.00	21.80
recherchieren	0.57	0.03	17.03	0.00	280.24
entwickeln	1.29	0.05	26.01	0.00	666.80
herstellen	0.30	0.06	4.73	0.00	12.40
Jahr 2006	0.24	0.03	7.49	0.00	46.11

Tabelle 16: Koeffizienten einer logistischen Regression zur Bestimmung des Einflusses der Tätigkeiten auf die Wahrscheinlichkeit, einen Beruf mit hohen Wissensanforderungen ausüben für sekundäre Dienstleistungsberufe, gepoolte Daten.

Dieses Modell hat einen  $\chi^2$ -Wert von 3.331,324 bei 12 Freiheitsgraden und einem  $p = 0$ . Mc-Fadden's  $R_{McF}^2 = 0,12$ , Cox und Snell's Pseudo- $R_{CS}^2 = 0,15$  und Nagelkerke's  $R_N^2 = 0,2$ .

## C Wissensintensive Berufe in Berufsfeldern und Wirtschaftszweigen

### C.1 Wissensintensive Berufe in Berufsfeldern

#### C.1.1 Erwerbstätigenbefragung 2006

	Berufsfeld	Wissensanforderungen hoch
8	Industrie-, Werkzeugmechaniker/innen	0.41
9	Fahr-, Flugzeugbau, -wartungsberufe	0.46
10	Feinwerktechnische, verwandte Berufe	0.48
11	Elektroberufe	0.45
12	Spinnberufe, Textilhersteller/innen, Textilvered- ler/innen	0.50
21	Ingenieur(e/innen)	0.68
22	Chemiker/innen, Physiker/innen, Naturwissen- schaftler/innen	0.72
23	Techniker/innen	0.56
24	Technische Zeichner/innen, verwandte Berufe	0.42
25	Vermessungswesen	0.44
26	Technische Sonderkräfte	0.49
29	Bank-, Versicherungsfachleute	0.46
30	Sonstige kaufmännische Berufe (ohne Groß-, Ein- zelhandel und Kreditgewerbe)	0.40
31	Werbefachleute	0.61
35	Geschäftsführung, Wirtschaftsprüfung, Unterneh- mensberatung	0.65
36	Verwaltungsberufe im ÖD	0.41
37	Finanz-, Rechnungswesen, Buchhaltung	0.39
38	IT-Kernberufe	0.76
43	Sicherheitsberufe	0.45
44	Rechtsberufe	0.52
45	Künstler/innen, Musiker/innen	0.63
46	Designer/innen, Fotograf(en/innen), Reklameher- steller/innen	0.51
47	Gesundheitsberufe mit Approbation	0.54
49	Soziale Berufe	0.59
50	Lehrer/innen	0.73
51	Publizistische, Bibliotheks-, Übersetzungs-, ver- wandte Wissenschaftsberufe	0.55
52	Berufe in der Körperpflege	0.47

Tabelle 17: Anforderungen an Wissensarbeit in den Berufsfeldern (über Durchschnitt), gewichtete Daten; grau hinterlegt: die Berufsfelder mit Werten im dritten Quartil.

### C.1.2 Erwerbstätigenbefragungen 1999 & 2006

Berufsfeld	Wissensanforderungen hoch
8 Industrie-, Werkzeugmechaniker/innen	0.34
9 Fahr-, Flugzeugbau, -wartungsberufe	0.36
10 Feinwerktechnische, verwandte Berufe	0.41
11 Elektroberufe	0.40
21 Ingenieur(e/innen)	0.66
22 Chemiker/innen, Physiker/innen, Naturwissenschaftler/innen	0.74
23 Techniker/innen	0.53
24 Technische Zeichner/innen, verwandte Berufe	0.46
25 Vermessungswesen	0.45
26 Technische Sonderkräfte	0.43
29 Bank-, Versicherungsfachleute	0.40
30 Sonstige kaufmännische Berufe (ohne Groß-, Einzelhandel und Kreditgewerbe)	0.37
31 Werbefachleute	0.54
35 Geschäftsführung, Wirtschaftsprüfung, Unternehmensberatung	0.59
36 Verwaltungsberufe im ÖD	0.37
37 Finanz-, Rechnungswesen, Buchhaltung	0.37
38 IT-Kernberufe	0.76
43 Sicherheitsberufe	0.44
44 Rechtsberufe	0.47
45 Künstler/innen, Musiker/innen	0.60
46 Designer/innen, Fotograf(en/innen), Reklamemhersteller/innen	0.53
47 Gesundheitsberufe mit Approbation	0.54
48 Gesundheitsberufe ohne Approbation	0.33
49 Soziale Berufe	0.51
50 Lehrer/innen	0.65
51 Publizistische, Bibliotheks-, Übersetzungs-, verwandte Wissenschaftsberufe	0.50
52 Berufe in der Körperpflege	0.33

Tabelle 18: Anforderungen an Wissensarbeit in den Berufsfeldern (über Durchschnitt), gepoolte gewichtete Daten; grau hinterlegt die Berufsfelder im dritten Quartil

## C.2 Wissensintensive Berufe in Wirtschaftszweigen

	hohe Wissensanforderungen	Erwerbstätige
10	0,51	46.633
11	0,50	1.700
16	0,50	6.071
17	0,42	100.249
18	0,48	33.223
20	0,47	93.346
23	0,44	6.592
24	0,46	343.012
25	0,40	89.261
29	0,49	588.406
31	0,52	229.015
32	0,49	117.747
33	0,47	132.685
34	0,46	681.870
35	0,58	87.462
37	0,46	26.472
61	0,43	4.835
62	0,62	38.282
65	0,45	380.362
66	0,50	173.762
67	0,44	25.816
72	0,69	375.956
73	0,77	118.065
74	0,42	749.715
80	0,67	1.560.202
85	0,41	1.528.850
91	0,48	197.939
92	0,48	294.460
97	0,42	23.074
100	0,43	47.952
Gesamt	0,39	8.103.014

Tabelle 19: Anforderungen an Wissensarbeit in den Wirtschaftszweigen (WZ03, 2-Steller), gewichtete Daten

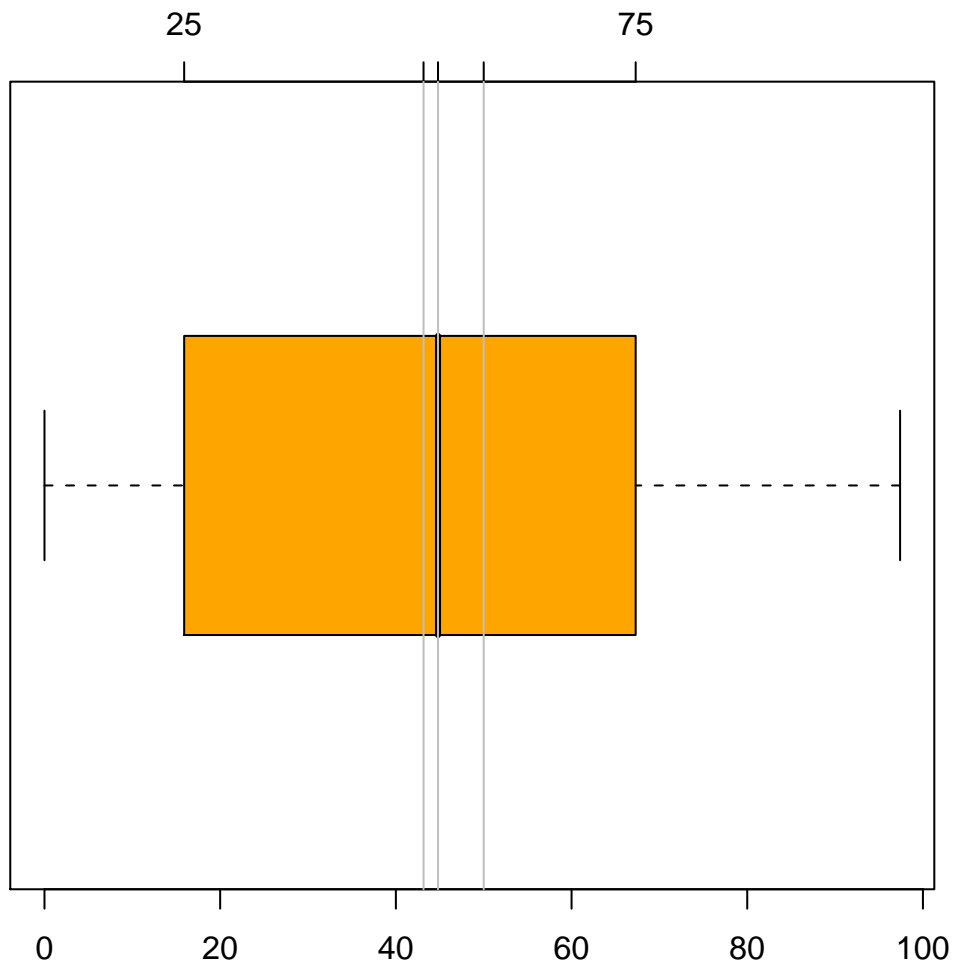


Abbildung 4: Wissensintensive Berufe (BO) in wissensintensiven Branchen (WZ03, 3-Steller).  
*Quelle:* Mikrozensus 2005, SUF, eigene Berechnungen.

## D Erwerbstätige mit hohen Wissensanforderungen

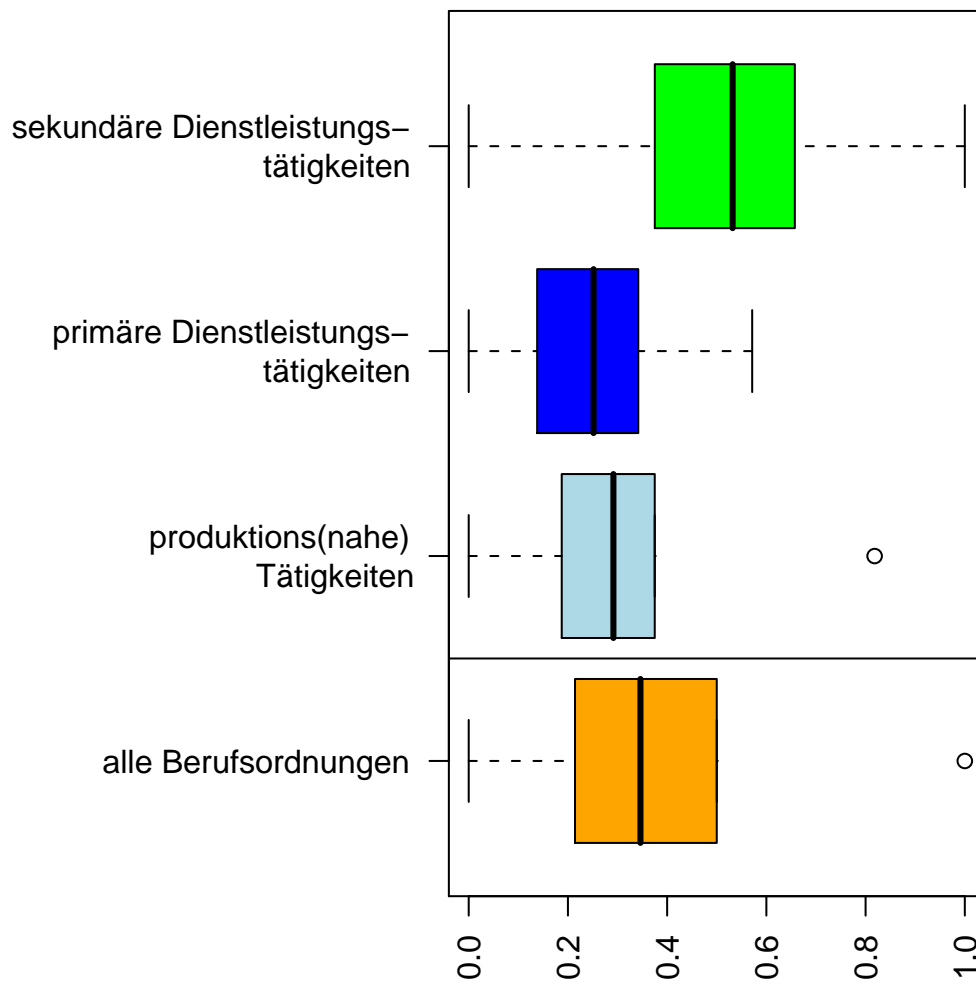


Abbildung 5: Anteile Erwerbstätiger mit hohen Wissensanforderungen in allen Berufsordnungen und getrennt nach Sektoren.

## E Ausblick

farbtyp2 falter5	niedrige Wissensanforderungen				hohe Wissensanforderungen			
	ein- fache AP	qual. AP	Fortbildungs- AP	hochqual. AP	ein- fache AP	qual. AP	Fortbildungs- AP	hochqual. AP
>25	239	374	7	21	44	297	9	34
>35	400	1518	74	290	93	1163	110	744
>45	650	2443	229	526	96	1562	311	1173
>55	551	1738	182	454	73	1038	230	952
55+	247	787	83	289	26	340	85	450

Wissensanforderungen nach Alter und Anforderungsniveau

	Wissensanforderungen	
	niedrig	hoch
un-, angelernt	1203	444
Berufsausbildung	7272	4131
Fortbildung	612	701
Akademische Ausbildung	2044	3570

Tabelle 20: Wissensanforderungen nach Qualifikationsniveau

farbtyp2 falter5	niedrige Wissensanforderungen				hohe Wissensanforderungen			
	un- angel.	BerAusb	Fortbild	AkadBild	un- angel.	BerAusb	Fortbild	AkadBild
>25	244	370	8	19	94	256	7	27
>35	217	1614	93	359	104	1103	117	787
>45	288	2583	273	705	122	1411	318	1291
>55	306	1871	160	589	84	1028	185	997
55+	143	821	75	366	40	325	74	462

Wissensanforderungen nach Alter und Qualifikationsniveau

farbtyp2	niedrige Wissensanforderungen				hohe Wissensanforderungen				
	fmax1202	fnanap	einfache AP	qual. AP Fortbildungs-AP hochqual. AP	fmax1202	fnanap	einfache AP	qual. AP Fortbildungs-AP hochqual. AP	
un-angel.		636	511	16	40	92	258	15	77
BerAusb		1320	5527	255	166	205	3360	294	272
Fortbild		34	347	202	29	11	304	314	72
AkadBild		104	483	104	1350	24	486	123	2936

Qualifikations- und Anforderungsniveau nach Wissensanforderungen

farbtyp2	niedrige Wissensanforderungen				hohe Wissensanforderungen				
	fmax1202	fnanap	einfache AP	qual. AP Fortbildungs-AP hochqual. AP	fmax1202	fnanap	einfache AP	qual. AP Fortbildungs-AP hochqual. AP	
un-angel.		0.386626140	0.310638298	0.009726444	0.024316109	0.055927052	0.156838906	0.009118541	0.046808511
BerAusb		0.115799632	0.484867094	0.022370383	0.014562681	0.017984034	0.294762698	0.025791736	0.023861742
Fortbild		0.025894897	0.264280274	0.153846154	0.022086824	0.008377761	0.231530845	0.239146992	0.054836253
AkadBild		0.018538324	0.086096257	0.018538324	0.240641711	0.004278075	0.086631016	0.021925134	0.523351159

Qualifikations- und Anforderungsniveau nach Wissensanforderungen, Zeilenprozent

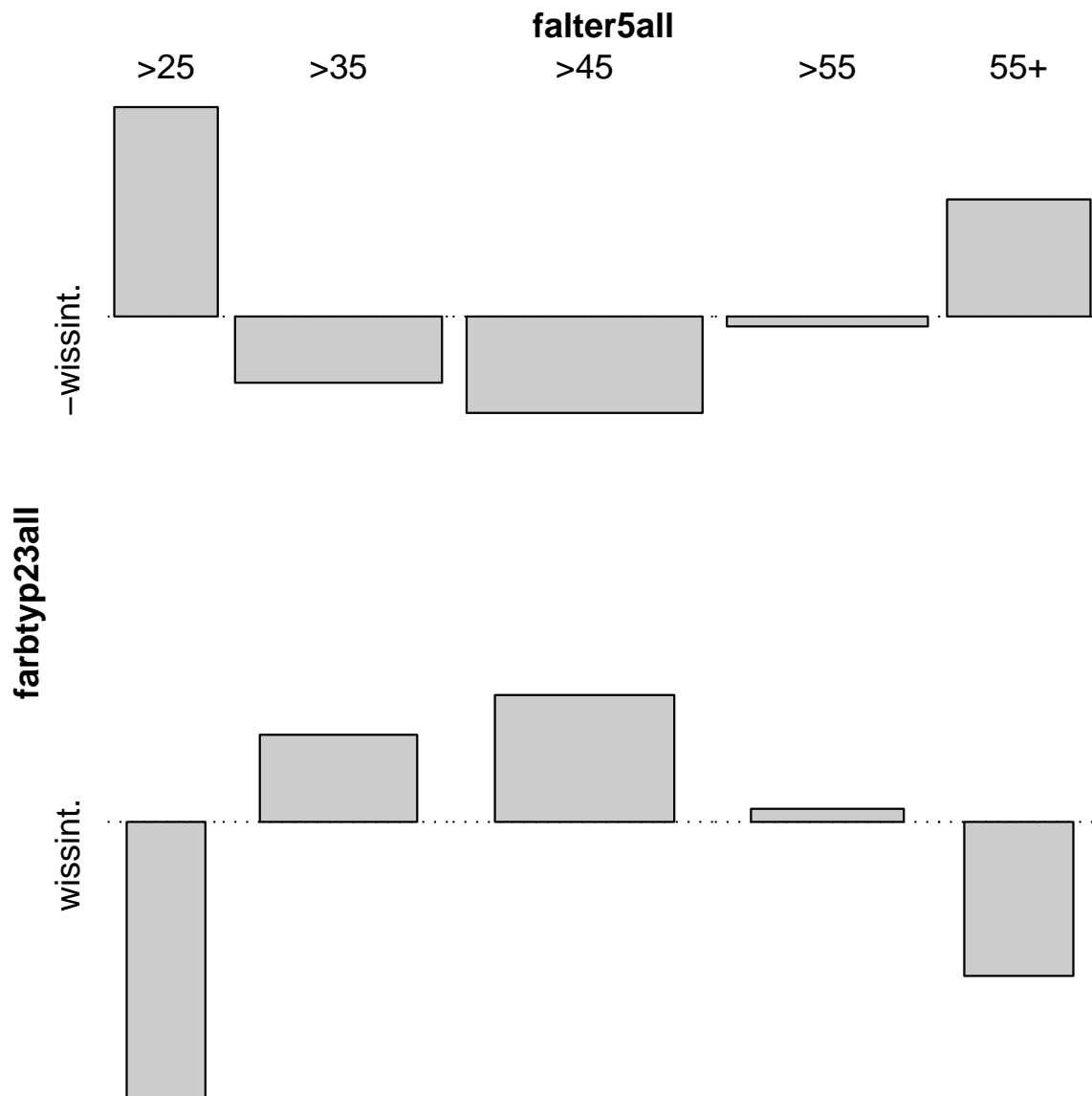


Abbildung 6: Abweichungen der Verteilung von Wissensanforderungen nach Alter, gepoolte Daten.

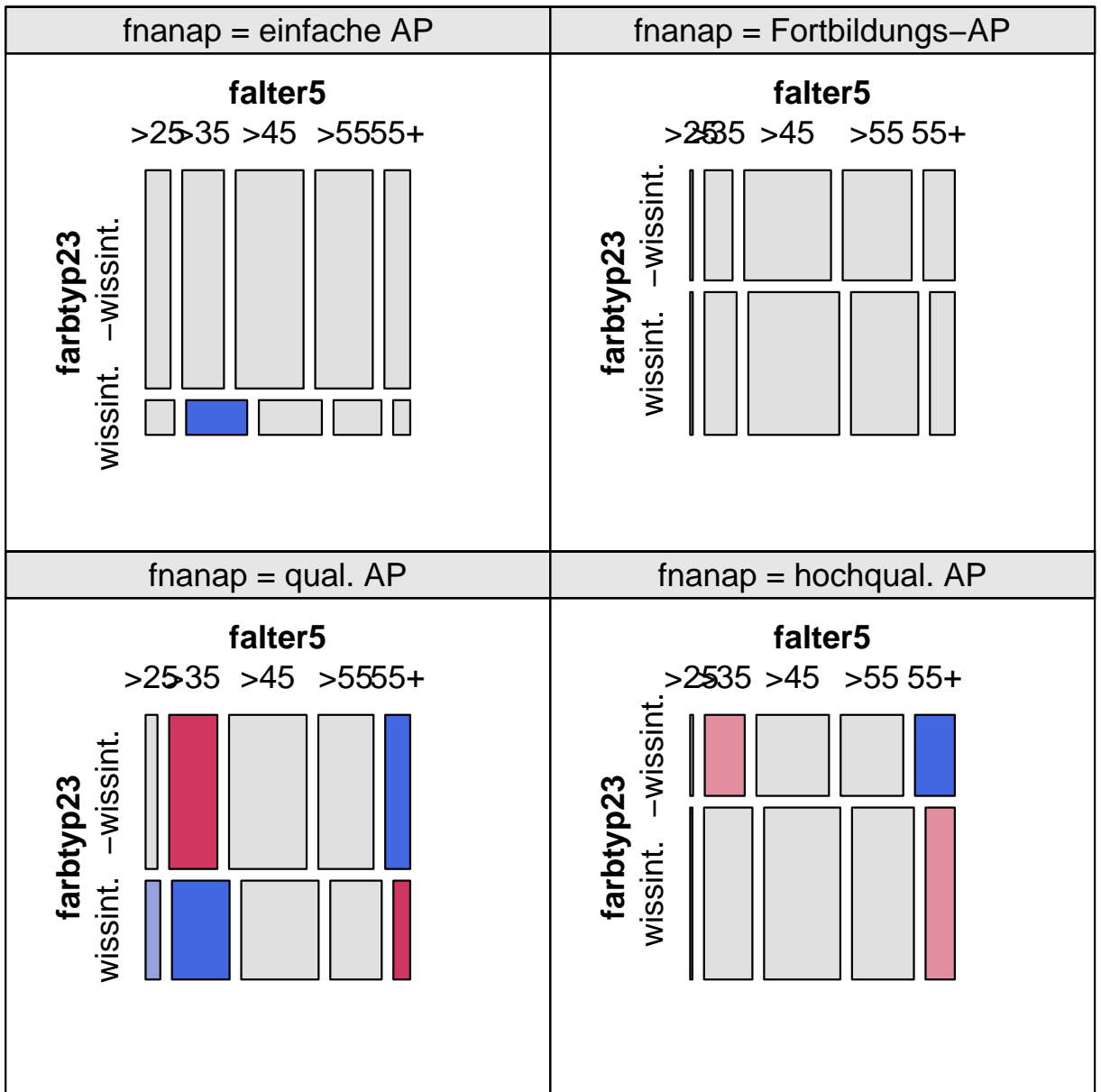


Abbildung 7: Wissensanforderungen nach Alter und Anforderungsniveau

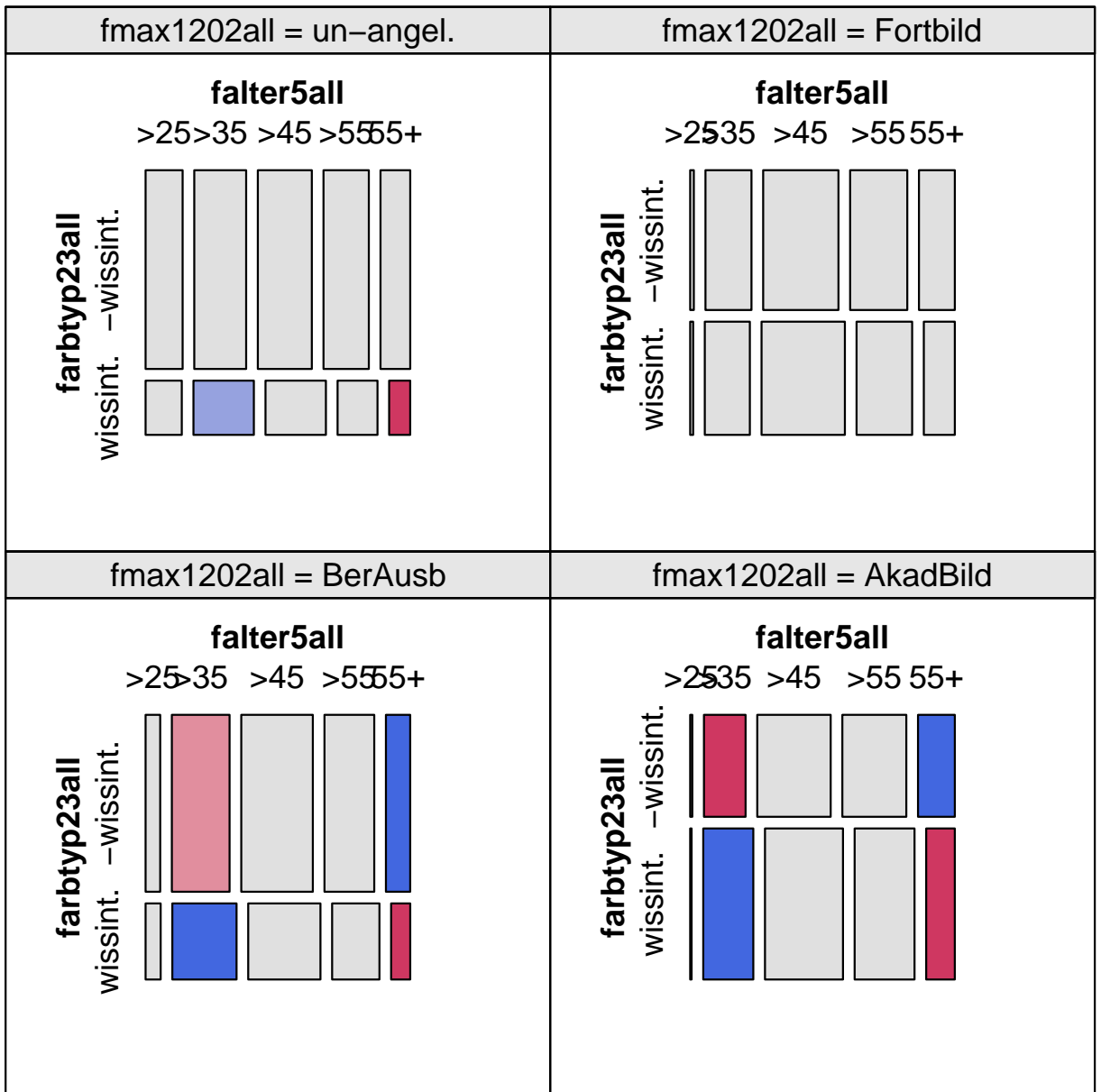


Abbildung 8: Wissensanforderungen nach Alter und Qualifikationsniveau, gepoolte Daten.

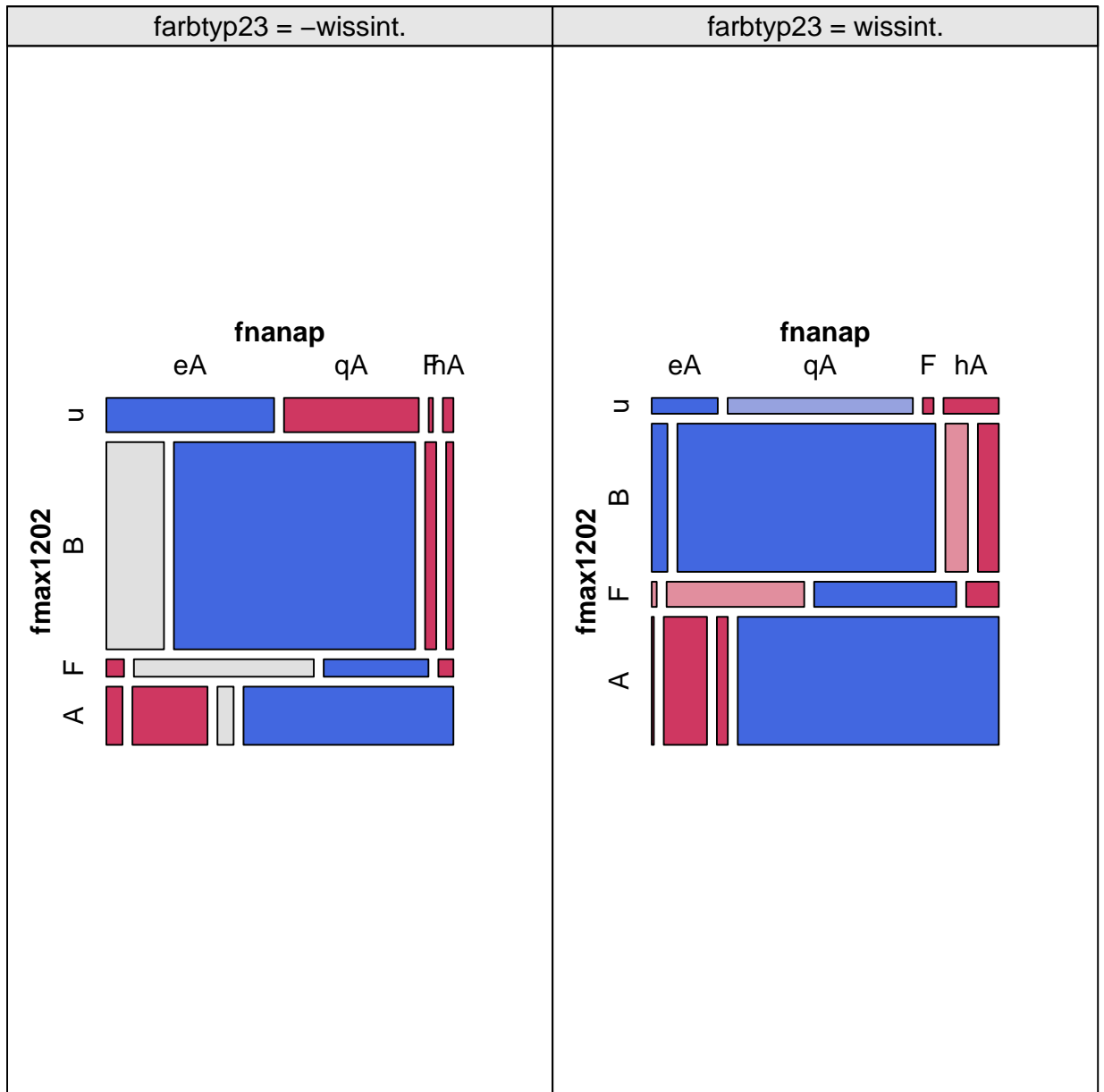


Abbildung 9: Qualifikations- und Anforderungsniveau nach Wissensanforderungen (Es bedeuten: u: Un-, Angelernte, B: Berufsausbildng, F: Fortbildung, A: akademische Ausbildung, eA: einfache Arbeitsplätze, qA: qualifizierte Arbeitsplätze, F: Fortbildungsarbeitsplätze und hA: hochqualifizierte Arbeitsplätze)