

Beschäftigungsstrukturen in hochinnovativen Branchen*

Jasmina Kitanović, November 2010

Die Sektoren der Spitzentechnologie, zu denen die Pharmazeutische Industrie gehört, weisen im Vergleich zu den Branchen der Gebrauchstechnologie einen höheren und stärker wachsenden Anteil an hochqualifizierten Beschäftigten auf. Aber auch den geringer qualifizierten Arbeitskräften bieten sich Beschäftigungsmöglichkeiten in hochinnovativen Sektoren. Die Pharmazeutische Industrie fragt neben gut ausgebildeten Akademikern vor allem gut ausgebildete Fachkräfte nach. Diese besondere Beschäftigungsstruktur führt zu einer überdurchschnittlichen Entlohnung der Facharbeiter in der Pharma-Branche.

Wissensintensivierung

Unternehmen in hochentwickelten Volkswirtschaften wie Deutschland spezialisieren sich besonders auf Waren und Dienstleistungen, die durch hohe Qualitätsstandards und einen permanenten technologischen Fortschritt geprägt sind. Nur so können sie oftmals auf dem Weltmarkt bestehen. Forschungsintensive Branchen, in denen die Schaffung neuen Wissens der wesentliche Wettbewerbsparameter ist, treiben den sektoralen Strukturwandel voran (Gehrke et al., 2009). Dieser Trend zur Wissenswirtschaft geht mit einem steigenden Bedarf an qualifizierten Arbeitskräften einher. Untersuchungen zum „skill-biased technological change“ zeigen sowohl auf der Ebene der Industrie als auch auf der gesamten Unternehmensebene, dass vor allem der technologische Wandel der letzten Jahrzehnte die Nachfrage nach Hochqualifizierten steigen ließ (Berman/Bound/Griliches, 1994; Autor/Levy/Murnane, 2003; Spitz-Oener, 2006; Goos/Manning, 2007). Dies lässt sich zum einen durch das kontinuierlich steigende Gewicht wissensintensiver Sektoren an der gesamtwirtschaftlichen Produktion erklären. Zum anderen ist in diesen Sektoren der Innovationsdruck der Unternehmen vergleichsweise hoch. Bei der Positionierung eines Unternehmens im Innovationswettbewerb spielen hochqualifizierte Beschäftigte, die neues Wissen schaffen und anwenden können, eine Schlüsselrolle. Hieraus resultiert ein zusätzlicher Nachfrage Schub nach hochqualifizierten Erwerbstätigen, der sich sowohl auf wissenschaftlich ausgebildete Arbeitskräfte für Forschung und Entwicklung (FuE) als auch auf qualifizierte

* Dieser Artikel ist entstanden in der Forschungsstelle „Pharmastandort Deutschland“ im Institut der deutschen Wirtschaft Köln, gefördert durch den Verband der forschenden Pharma-Unternehmen (vfa).

Beschäftigte für hochwertige Dienstleistungsfunktionen bezieht, zum Beispiel für die Produkt- und Programmplanung oder das Marketing (Gehrke et al., 2009).

Diese Entwicklungen schlagen sich in den Qualifikationsstrukturen der Beschäftigten in wissensintensiven und nichtwissensintensiven Branchen nieder. Die Hochqualifiziertenquote, also der Anteil der Hochschul- und Fachhochschulabsolventen an den Beschäftigten, ist in den wissensintensiven produzierenden Wirtschaftszweigen und den wissensintensiven Dienstleistungsbereichen mit 15 Prozent und fast 17 Prozent etwa vier- bis fünfmal so hoch wie in den übrigen Wirtschaftszweigen (Gehrke et al., 2009). In hochinnovativen Branchen weisen die Beschäftigten folglich eine besondere Qualifikationsstruktur auf. Deshalb gilt: Je forschungsintensiver die Branche ist, desto größer ist der Anteil der (Hoch-)Qualifizierten an den Beschäftigten dieser Branche.

Hochqualifizierte Arbeitskräfte erhalten meist ein höheres Entgelt als unqualifizierte Beschäftigte. Sind in bestimmten Branchen vor allem sehr gut ausgebildete Arbeitskräfte beschäftigt, ist in diesen Sektoren auch die durchschnittliche Entlohnung höher. Eine Reihe von Studien bestätigt den positiven Einfluss des Einsatzes neuer Technologien in der Produktion auf das Arbeitsentgelt einzelner Beschäftigter und auf das durchschnittliche Arbeitsentgelt in Unternehmen (DiNardo/Pischke, 1997; Acemoglu, 2002; Goos/Manning, 2007; Spitz-Oener, 2008; Dustmann/Ludbeck/Schonberg, 2009). Dieser Zusammenhang wird unter anderem dadurch erklärt, dass die neuen Technologien auch von den bestausgebildeten Arbeitskräften genutzt werden, die in der Regel bereits ein höheres Gehaltsniveau haben. Damit spiegelt sich die spezifische Qualifikationsstruktur im Entgeltniveau der hochinnovativen Branchen wider. Es gilt: Je forschungsintensiver die Branche ist, desto höher ist das durchschnittliche Entgeltniveau in dieser Branche.

Wissens- und forschungsintensive Industrien

Wissensintensive Branchen weisen einen überdurchschnittlich hohen Anteil an Hochschulabsolventen, an Beschäftigten mit natur- und ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung und an Beschäftigten mit Forschungs-, Entwicklungs- und Konstruktionstätigkeiten auf (Legler/Frietsch, 2006). Forschungsintensive Branchen sind eine Teilmenge der wissensintensiven Wirtschaftsbereiche. Je höher der Anteil der Aufwendungen für FuE am Umsatz einer Branche ist, desto forschungsintensiver ist die Branche. Über die Höhe der Forschungsintensität werden innerhalb der forschungsintensiven Industrien die Güter der Spitzentechnologie und die der gehobenen Gebrauchstechnologie unterschieden (Legler et al., 2004; Gehrke et al., 2007):

- Bei einer FuE-Intensität zwischen 3,5 Prozent und 8,5 Prozent handelt es sich um Güter der gehobenen Gebrauchstechnologie (Nusser et al., 2007). Dazu zählen beispielsweise die Herstellung chemischer Erzeugnisse oder der Maschinenbau.
- Bei der Spitzentechnologie liegt der Anteil der FuE-Aufwendungen am Umsatz bei über 8,5 Prozent. Die Herstellung pharmazeutischer Erzeugnisse mit einer FuE-Intensität von 11,2 Prozent im Jahr 2007 gehört beispielsweise zu den forschungsintensivsten Industrien der Spitzentechnologie (Stifterverband, 2009).

In diesem Beitrag wird überprüft, inwieweit sich die Forschungsintensität einer Branche in der Qualifikationsstruktur ihrer Beschäftigten und in ihrer Entgeltstruktur widerspiegelt. Hierzu werden Branchen entsprechend obiger Definition zu der Gruppe der Spitzentechnologie und zu der Gruppe der Gebrauchstechnologie zusammengefasst und gegenübergestellt. Zu der im Folgenden betrachteten Gruppe der Spitzentechnologie gehört die Pharmazeutische Industrie. Diese wird als Beispiel für eine hochinnovative Branche zusätzlich gesondert betrachtet. Es wird gezeigt, dass die Branchen der Spitzentechnologie wie die Pharmazeutische Industrie im Vergleich zu der Gebrauchstechnologie einen höheren Anteil an hochqualifizierten Beschäftigten und somit auch ein höheres durchschnittliches Entgeltniveau aufweisen.

Datenmaterial

Die Analyse der Qualifikationsstruktur der Beschäftigten und der Entgeltstruktur in ausgewählten Branchengruppen in Deutschland beruht auf unterschiedlichen Datenquellen. Die entsprechenden Kennzahlen sind deshalb nur eingeschränkt vergleichbar:

1. Die Qualifikationsstruktur der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten ist der Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (BA) entnommen. Die Beschäftigten werden entsprechend ihres höchsten Bildungsabschlusses erfasst. Die Daten sind nach der Klassifikationsstruktur der Wirtschaftszweige WZ 2003 für die Jahre 2003 bis 2008 vorhanden.
2. Die Qualifikationsstruktur der vollzeitbeschäftigten Arbeitnehmer wird der Vierteljährlichen Verdienststatistik des Statistischen Bundesamtes (Fachserie 16) entnommen. Zu Analyse Zwecken werden hier Leistungsgruppen gebildet, die eine grobe Abstufung der Arbeitnehmertätigkeit nach ihrer Qualifikation darstellen. Die Daten sind gemäß der Wirtschaftszweigklassifikation WZ 2008 für den Zeitraum erstes Quartal 2007 bis viertes Quartal 2009 vorhanden. Bei den durchschnittlichen Bruttoverdiensten der Arbeitnehmer in den einzelnen Leistungsgruppen handelt es sich ebenfalls um Daten dieser Statistik.

3. Die Qualifikationsstruktur des FuE-Personals in Vollzeitäquivalenten wird den statistischen Veröffentlichungen des Stifterverbands für die Deutsche Wissenschaft (Stifterverband, 2007; 2009) entnommen. Die Daten liegen entsprechend der Wirtschaftszweigklassifikation WZ 2003 ausschließlich für die Jahre 2005 und 2007 vor.

Damit ergeben sich drei Einschränkungen bei der Interpretation der Daten. Erstens, die Daten werden entsprechend unterschiedlicher Wirtschaftszweigklassifikationen vorgehalten, mit dem Nachteil, dass sich die in der Analyse verwendete Zusammensetzung der Branchen sowohl in der Spitzentechnologie als auch in der Gebrauchstechnologie je nach Statistik leicht unterscheidet (Kitanović, 2010). Zweitens, die Erfassungszeiträume unterscheiden sich. Die verwendeten Datenreihen überschneiden sich nur im Jahr 2007. Drittens, die Datensätze sind hinsichtlich der Grundgesamtheit der Arbeitskräfte verschieden. So können die definitorischen Unterschiede zwischen Arbeitnehmern und Beschäftigten das Ergebnis verzerren (Statistisches Bundesamt, 2009). Als Konsequenz werden die Befunde der einzelnen Datensätze nicht miteinander verbunden, sondern für jede Einzelfragestellung wird ein separater Datensatz herangezogen.

Qualifikationsstruktur

Im Vergleich von Bereichen der gehobenen Gebrauchstechnologien mit denen der Spitzentechnologie zeigen sich zum Teil signifikante Unterschiede in der Qualifikationsstruktur bezüglich des Bildungsabschlusses der Beschäftigten und ihrer Zuordnung zu den Leistungsgruppen. Die Qualifikationsstruktur der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten auf Grundlage der Beschäftigungsstatistik bildet alle Arbeitnehmer ab, die kranken-, renten-, pflegeversicherungspflichtig oder beitragspflichtig nach dem Recht der Arbeitsförderung sind (BA, 2010). Die auf Grundlage dieser Statistik analysierte Gruppe der gehobenen Gebrauchstechnologie umfasste im Jahr 2008 rund 2,5 Millionen sozialversicherungspflichtig Beschäftigte oder etwa 40 Prozent der Beschäftigten des Verarbeitenden Gewerbes. Die Gruppe der Spitzentechnologiesektoren verzeichnete im gleichen Jahr 850.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte. Davon waren etwa 130.000 in der Herstellung pharmazeutischer Erzeugnisse beschäftigt.

Das allgemeine Grundqualifikationsniveau der Beschäftigten und damit die Breite der Qualifikationserfordernisse in der Wissenswirtschaft wird über den Anteil der Beschäftigten mit abgeschlossener Berufsausbildung einschließlich der Hochschulabsolventen bestimmt (Legler et al., 2004). Sowohl in der Spitzentechnologie als auch in der Gebrauchstechnologie entspricht die Ausgebildetenquote mit rund 78 Prozent aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten dem Durchschnitt der wissensintensiven Wirtschaftszweige Deutsch-

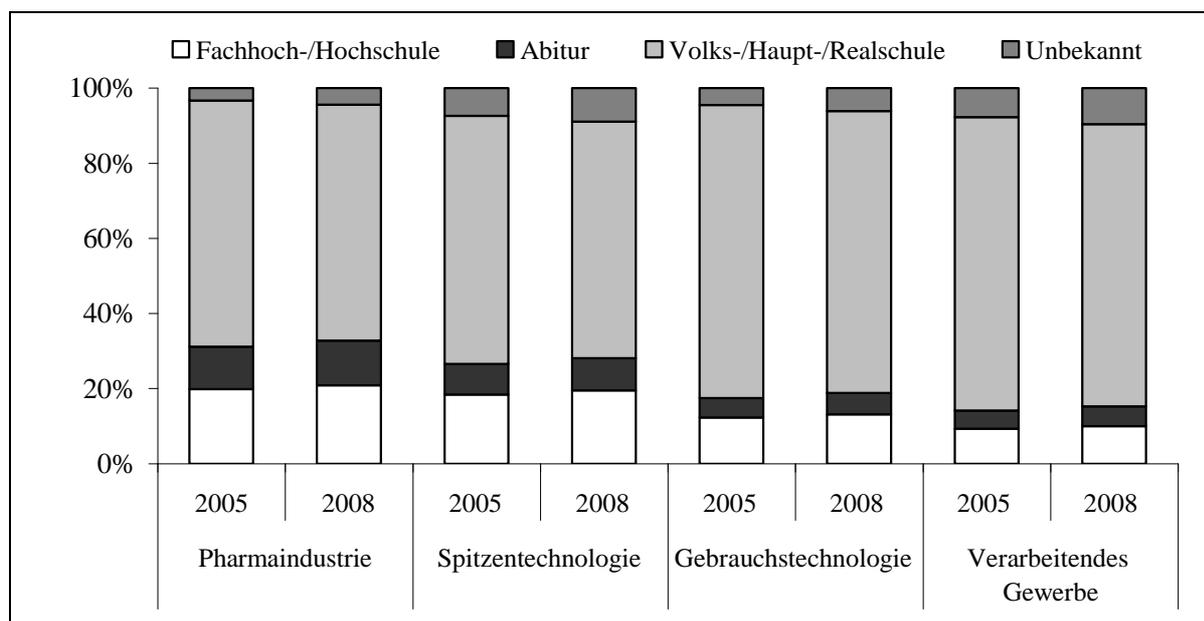
lands. Die Pharmazeutische Industrie weist mit einem Anteil von rund 82 Prozent der Beschäftigten einen leicht überdurchschnittlichen Wert auf (Gehrke et al., 2009). Werden die Hochschulabsolventen herausgerechnet, haben fast zwei Drittel der Beschäftigten in der gehobenen Gebrauchstechnologie eine abgeschlossene berufliche Ausbildung. In der Spitzentechnologie liegt dieser Anteil knapp 7 Prozentpunkte, in der Pharmazeutischen Industrie 4 Prozentpunkte darunter. Hieraus folgen zwei Hypothesen, die in der vorliegenden Analyse bestätigt werden:

- In der Spitzentechnologie ist die Nachfrage nach hochqualifizierten Beschäftigten höher als in dem Bereich der Gebrauchstechnologie und im gesamten Verarbeitenden Gewerbe.
- Die Pharmazeutische Industrie weist im Vergleich zu der Spitzentechnologie eine abweichende Qualifikationsstruktur ihrer Beschäftigten auf.

Abbildung 1

Beschäftigungsanteile nach Bildungsabschluss

Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach höchstem Bildungsabschluss in ausgewählten Branchen¹⁾ in Prozent



1) Wirtschaftszweige auf Basis der WZ 2003.
Quellen: BA; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Die Bedeutung der höher qualifizierten Beschäftigten und der Unterschiede in der Beschäftigungsstruktur werden durch die Bildungsabschlüsse der Mitarbeiter deutlich (Abbildung 1). Die Hochqualifiziertenquote stieg einerseits in allen Referenzgruppen im vergleichsweise kurzen Zeitraum 2005 bis 2008 an und war andererseits positiv mit der Höhe der Forschungsintensität korreliert. Der Anteil der Beschäftigten mit Hochschulabschluss stieg

in der Spitzentechnologie um gut 1 Prozentpunkt auf 19,5 Prozent im Jahr 2008. Die Gebrauchstechnologie verzeichnete für den gleichen Zeitraum einen Anstieg um weniger als 1 Prozentpunkt auf gut 13 Prozent. Die Hochqualifiziertenquote lag hier deutlich unter dem Niveau in der Spitzentechnologie. Die Qualifiziertenquote als Anteil der Beschäftigten mit mindestens Abitur zeigte ebenfalls, dass die Spitzentechnologie bevorzugt Arbeitnehmer mit einem hohen Ausbildungsniveau beschäftigte. Hier lag der Anteil im Jahr 2008 bei rund 28 Prozent, in der Gebrauchstechnologie war er knapp 10 Prozentpunkte niedriger. Die Pharmazeutische Industrie hob sich innerhalb der Spitzentechnologie ab: Der Anteil der Hochqualifizierten betrug fast 21 Prozent, die Qualifiziertenquote nahezu 33 Prozent. Die Qualifiziertenquote war in allen Referenzgruppen sogar im vergleichsweise kurzen Analysezeitraum ansteigend, während gleichzeitig in allen Gruppen der Anteil der Beschäftigten mit Volks-, Haupt- und Realschulabschluss um jeweils rund 3 Prozentpunkte zurückging.

Verdrängung geringqualifizierter Beschäftigung

Neueinstellungen von Beschäftigten mit einem bestimmten Qualifikationsniveau beeinflussen die allgemeine Beschäftigungsentwicklung in den Referenzgruppen. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass die tatsächliche Entwicklung nicht nur aus einer steigenden Nachfrage der Unternehmen nach Beschäftigten einer bestimmten Qualifikation resultiert. Daneben können auch angebotsseitige Faktoren eine Rolle spielen. Die Besetzung von Arbeitsplätzen hängt auch davon ab, ob die gesuchten Fachkräfte überhaupt zur Verfügung stehen. Im Aufschwung 2005 bis 2008 zeigt sich auch hier eine Tendenz zur Höherqualifizierung (Tabelle):

Tabelle

Beschäftigungseffekte aus Neueinstellungen

Zuwachs der gesamten Branchenbeschäftigung¹⁾ im Zeitraum 2005 bis 2008 in Prozent und Beiträge zum Beschäftigungswachstum nach Bildungsabschluss in Prozentpunkten²⁾

	Insgesamt	Fachhoch-/ Hochschule	Abitur	Volks-, Haupt-/ Realschule	Ausbildung unbekannt
Pharmaindustrie	4,2	1,9	1,1	-0,1	1,3
Spitzentechnologie	4,2	1,9	0,8	-0,5	2,0
Gehobene Gebrauchstechnologie	3,7	1,3	0,8	-0,2	1,8
Verarbeitendes Gewerbe	2,5	0,9	0,6	-1,0	2,1

1) Wirtschaftszweige auf Basis der WZ 2003. 2) Interpretationsbeispiel: Das Wachstum der Beschäftigung in der Spitzentechnologie in Höhe von 4,2 Prozent resultiert in Höhe von 1,9 Prozentpunkten durch die Neueinstellung von Akademikern.

Quellen: BA; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

- Mit der Forschungsintensität einer Branche steigt das Beschäftigungswachstum, das auf Neueinstellungen von akademisch ausgebildeten Mitarbeitern beruht. In der Spitzentechnologie und in der Pharmazeutischen Industrie stieg im Zeitraum 2005 bis 2008 die Beschäftigung in Höhe von rund 4,2 Prozent aufgrund neu eingestellter Akademiker um jeweils rund 1,9 Prozentpunkte an. Sowohl in der Gebrauchstechnologie als auch im Verarbeitenden Gewerbe war dieser Einfluss auf die Beschäftigungsentwicklung deutlich schwächer.
- Der Zuwachs an qualifizierten Beschäftigten erfolgt zulasten der geringer Qualifizierten. In allen Referenzgruppen zeigt sich ein Abbau der Beschäftigten mit Volks-, Haupt- und Realschulabschluss.

Trotz des positiven Zusammenhangs zwischen Forschungsintensität und Nachfrage nach Hochqualifizierten sind branchenspezifische Besonderheiten zu berücksichtigen. In der Spitzentechnologie dominiert die Nachfrage nach Akademikern. Diese Tendenz bedeutet aber nicht, dass geringer qualifizierte Beschäftigte im Bereich der Spitzentechnologie keine Beschäftigungsmöglichkeiten vorfinden. Die Tabelle zeigt auch den beachtlichen Zuwachs an Beschäftigten, von denen der Ausbildungsabschluss unbekannt ist. Die Pharmazeutische Industrie weist als hochinnovative Branche nicht nur die im Vergleich mit den Referenzgruppen höchste Nachfrage nach Akademikern auf. Vielmehr wird die allgemeine Beschäftigungsentwicklung auch beeinflusst durch Neueinstellungen von Beschäftigten mit beruflicher Ausbildung. Dieser Befund basiert ebenfalls auf den in der Tabelle zugrunde liegenden Daten, ist dort aber nicht ausgewiesen. In der Spitzentechnologie stieg die Beschäftigung aufgrund neu eingestellter Beschäftigter mit beruflicher Ausbildung um 1,2 Prozent, in der Pharmazeutischen Industrie hingegen um rund 2,1 Prozent. Die Branchen der Spitzentechnologie sind nicht nur auf gut ausgebildete Akademiker angewiesen, sondern auch auf gut ausgebildete Fachkräfte ohne akademischen Hintergrund.

Qualifikationsstruktur nach Leistungsgruppen

Der Trend zur Höherqualifizierung stärkt die Beschäftigung in den Arbeitnehmertätigkeiten, die eine höhere Qualifikation erfordern. Dies zeigt die Qualifikationsstruktur der vollzeitbeschäftigten Arbeitnehmer auf Grundlage der vierteljährlichen Verdienststatistik. Die Arbeitnehmertätigkeiten werden hier in Form von fünf Leistungsgruppen dargestellt. Die Abstufung zwischen den Leistungsgruppen erfolgt über die Qualifikationserfordernisse zur Erfüllung dieser Tätigkeiten. Die Gruppe der vollzeitbeschäftigten Arbeitnehmer umfasst den größten Teil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (Statistisches Bundesamt, 2009). Aufgrund der abweichenden Wirtschaftszweigklassifikation, ergibt sich eine andere Grundgesamtheit als bei der Erhebung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Im

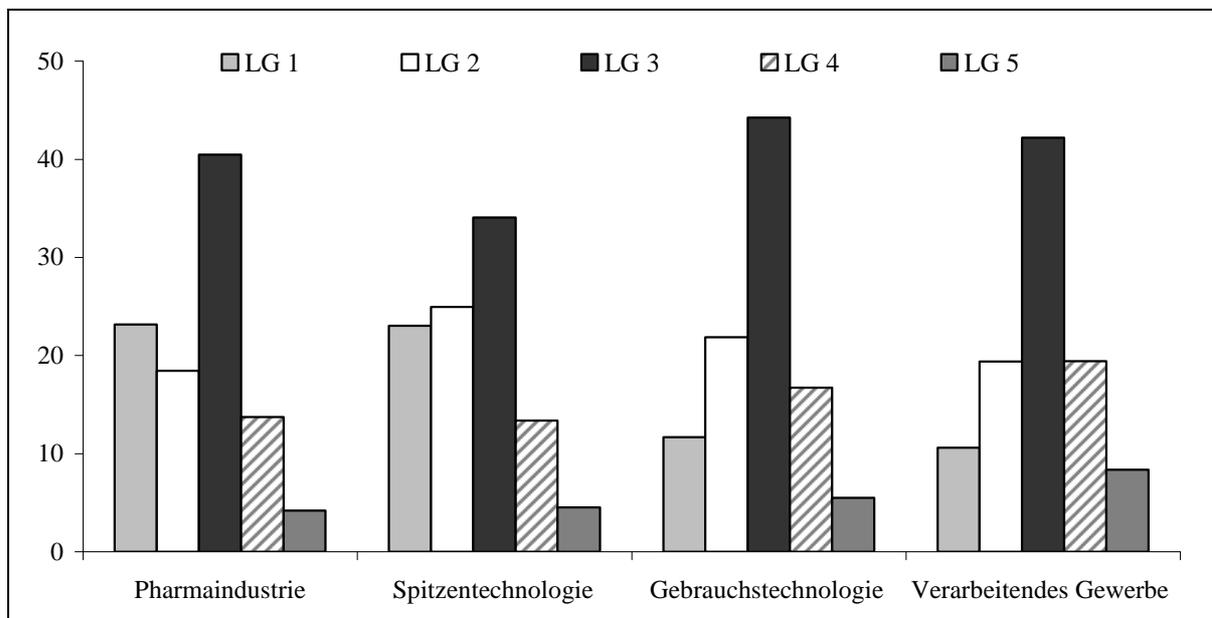
Jahr 2008 waren nach der Verdiensterhebung im Verarbeitenden Gewerbe 4,8 Millionen Personen, in der Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen 75.500 Personen in Vollzeit beschäftigt. Die im Folgenden vorgestellte Qualifikationsstruktur für das Jahr 2008 weicht kaum von den Werten für die Jahre 2007 und 2009 ab.

Die Leistungsgruppe 1 umfasst Arbeitnehmer in leitender Stellung mit Aufsichts- und Dispositionsbefugnis. Hierfür sind in der Regel kaufmännische oder technische Fachkenntnisse erforderlich, die in einem abgeschlossenen Hochschulstudium erworben werden (Statistisches Bundesamt, 2009). In der Spitzentechnologie war im Jahr 2008 der Anteil der in der Leistungsgruppe 1 beschäftigten Arbeitnehmer mit 23 Prozent doppelt so hoch wie in der gehobenen Gebrauchstechnologie. In der Leistungsgruppe 2 sind herausgehobene Fachkräfte beschäftigt, die ebenfalls spezifische Fachkenntnisse benötigen. Werden diese beiden Leistungsgruppen zusammengefasst, holt die Gebrauchstechnologie anteilmäßig zwar auf. Mit 48 Prozent der Arbeitnehmer in den Leistungsgruppen 1 und 2 zeigt die Spitzentechnologie aber weiterhin einen höheren Bestand an Hochqualifizierten als die gehobene Gebrauchstechnologie mit einem Anteil von knapp 34 Prozent (Abbildung 2).

Abbildung 2

Beschäftigungsanteile nach Leistungsgruppen

Anteil der vollzeitbeschäftigten Arbeitnehmer nach Leistungsgruppen¹⁾ in ausgewählten Branchen²⁾ im Jahr 2008 in Prozent



1) Leistungsgruppen (LG): LG 1: Arbeitnehmer in leitender Stellung, LG 2: herausgehobene Fachkräfte, LG 3: Fachkräfte, LG 4: angelernte Arbeitnehmer, LG 5: ungelernete Arbeitnehmer. 2) Wirtschaftszweige auf Basis der WZ 2008.
Quellen: Statistisches Bundesamt; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Im Verarbeitenden Gewerbe befanden sich im Jahr 2008 gut 42 Prozent der vollzeitbeschäftigten Arbeitnehmer in der Leistungsgruppe 3. Das sind Arbeitnehmer mit schwierigen Fachtätigkeiten. Um diesen Wert sind die übrigen Arbeitnehmer in dieser Branche annähernd normal verteilt. Der Anteil der hochqualifizierten Arbeitnehmer der Leistungsgruppen 1 und 2 entspricht in etwa dem Anteil der angelernten und ungelernten Arbeitnehmer der Leistungsgruppen 4 und 5. Je forschungsintensiver die Branchen sind, desto größer ist der Anteil der Arbeitnehmer in den Leistungsgruppen 1 und 2 im Vergleich zu dem Anteil der Leistungsgruppen 4 und 5. Im Vergleich des Verarbeitenden Gewerbes mit der Gebrauchs- und Spitzentechnologie verschiebt sich die Gewichtung in Richtung eines höheren Qualifikationsniveaus. Mit der Forschungsintensität steigt der Anteil der Arbeitnehmer mit Tätigkeiten, die eine hohe Qualifikation erfordern.

Die Spitzentechnologie ist insgesamt durch eine unimodale Verteilung gekennzeichnet, das heißt, die Verteilung besitzt ein Maximum in der Leistungsgruppe 3. Die Pharmazeutische Industrie hingegen zeigt eine bimodale Verteilung, da hier zwei Maxima gegeben sind. Dort ist der Anteil hochqualifizierter Arbeitnehmer überdurchschnittlich hoch. Der Anteil der Arbeitnehmer der Leistungsgruppe 1 entspricht dem Durchschnitt der Spitzentechnologie, während die Leistungsgruppe 2 mit einem Anteil von 18,5 Prozent auch im Vergleich zu der Gebrauchstechnologie geringer besetzt ist. Dieses Defizit an herausgehobenen Fachkräften wird über einen hohen branchenspezifischen Bedarf an gut ausgebildeten Facharbeitern ausgeglichen. So sind in der Pharmazeutischen Industrie gut 40 Prozent der Arbeitnehmer in der Leistungsgruppe 3 beschäftigt.

Qualifikationsstruktur der FuE-Beschäftigten

Eine Erklärung für diese branchenspezifischen Unterschiede kann in dem überdurchschnittlich hohen Anteil an FuE-Beschäftigten liegen: Denn in der Gebrauchstechnologie sind rund 9 Prozent der Beschäftigten in der FuE angestellt, in der Spitzentechnologie über 13 Prozent und in der Pharmazeutischen Industrie sogar 16 Prozent (Stifterverband, 2009). Damit liegt die Vermutung nahe, dass sich vor allem in der Pharmazeutischen Industrie die Entwicklung der Qualifikationsstruktur der FuE-Beschäftigten auf die gesamte Beschäftigungsentwicklung auswirken kann. Dieses Argument wird im Folgenden analysiert.

Werden die Wachstumsraten der gesamten Beschäftigung den Wachstumsraten der Beschäftigung im Bereich FuE gegenübergestellt, zeigt sich ein branchenspezifischer Nachfrageschub nach Arbeitskräften für FuE:

- Mit steigender FuE-Intensität sinkt die zusätzliche Nachfrage nach FuE-Personal, während die zusätzliche Nachfrage nach Beschäftigten insgesamt steigt. In der Spitzentech-

nologie wuchs die Beschäftigung im Zeitraum 2005 bis 2007 insgesamt um 3,3 Prozent und war damit rund sechsmal stärker als in der Gebrauchstechnologie und im Verarbeitenden Gewerbe. Das FuE-Personal der Spitzentechnologie wuchs dagegen im gleichen Zeitraum um 2 Prozent, während die Referenzgruppen mit doppelt so hohen Zuwachsraten aufwarteten. Die Pharmazeutische Industrie wich mit einer Wachstumsrate der FuE-Beschäftigung von fast 4 Prozent gegenüber einem Beschäftigungswachstum von 3,5 Prozent von dieser Beobachtung ab. Eine Erklärung hierfür liegt in der Entwicklung der gesamten Volkswirtschaft hin zu einer Wissenswirtschaft. Dieser Trend zwingt vor allem die weniger forschungsintensiven Branchen zu Anpassungen ihrer Unternehmenstätigkeit auf stärker wissensbasierte Aktivitäten.

- Gleichwohl übersteigen die Wachstumsraten der FuE-Beschäftigten die Wachstumsraten der Beschäftigung insgesamt. In den weniger forschungsintensiven Referenzgruppen ist die Zuwachsrate der FuE-Beschäftigung um 3,6 bis 3,8 Prozentpunkte höher. In der Pharmazeutischen Industrie ist diese Differenz deutlich geringer, während in der Spitzentechnologie als einzige Ausnahme die gesamte Beschäftigung stärker wächst als die Beschäftigung im FuE-Bereich.

Zur Beschreibung der Art ihrer Tätigkeit werden FuE-Beschäftigte sogenannten Personalgruppen (Wissenschaftler oder Ingenieure, Techniker oder sonstiges FuE-Personal) zugeordnet (Stifterverband, 2010). Der Anteil der Wissenschaftler an den Beschäftigten im Bereich FuE sank in der Spitzentechnologie um 2 Prozentpunkte auf 55 Prozent im Jahr 2007, während gleichzeitig der Anteil der Techniker um 3 Prozentpunkte auf 28 Prozent stieg. In der Gebrauchstechnologie lagen beide Anteile auf einem ähnlich hohen Niveau, und sie entwickelten sich jeweils in die gleiche Richtung wie in der Spitzentechnologie, allerdings deutlich schwächer. Damit baute die Spitzentechnologie ihr sonstiges FuE-Personal stärker ab, als es die Gebrauchstechnologie gleichzeitig aufbaute. In der Pharmazeutischen Industrie hingegen bildeten die Techniker mit rund 45 Prozent im Jahr 2007 den stärksten Anteil am FuE-Personal. Der Wissenschaftleranteil lag hier bei nur 32 Prozent. Dabei wurde in dieser Branche ebenfalls der Anteil der Wissenschaftler leicht reduziert, der Anteil an Technikern im Zeitablauf etwas ausgebaut. Offen bleibt an dieser Stelle, ob diese Entwicklung auch eine Folge fehlender Fachkräfte war. Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass die tatsächliche Beschäftigungsentwicklung nicht nur von der Nachfrage der Unternehmen, sondern auch von der Verfügbarkeit der Arbeitskräfte mit bestimmten Qualifikationen abhängt. Als weitere branchenspezifische Besonderheit gilt die überdurchschnittlich hohe Zuwachsrate der Anzahl der Techniker von 5 Prozent. Zum Vergleich stieg in der Spitzentechnologie die Anzahl der Techniker um 3,5 Prozent. In den weniger forschungsintensiven Referenzgruppen lag die Zuwachsrate deutlich darunter. Stattdessen stellten diese mit

Wachstumsraten zwischen 2 Prozent und 3 Prozent vor allem Wissenschaftler ein. Diese spezifischen Entwicklungen in der Pharmazeutischen Industrie können der im Verhältnis zu anderen Spitzentechnologiesektoren kapitalintensiven Forschung zugeschrieben werden. Rund die Hälfte der FuE-Aufwendungen in der Pharmazeutischen Industrie fließt in Sachmittel wie Material und Ausrüstung für Forschungsaktivitäten. Im Verarbeitenden Gewerbe liegt dieser Anteil bei rund 31 Prozent. Als Folge hiervon werden in der Pharmazeutischen Industrie verstärkt Mitarbeiter nachgefragt, die technische Hilfsarbeiten in Verbindung mit FuE unter Leitung und Aufsicht eines Wissenschaftlers oder Ingenieurs ausführen (Stifterverband, 2010). In der Pharmazeutischen Industrie kamen im Jahr 2007 auf einen Wissenschaftler knapp 1,4 Techniker, in den Referenzbranchen waren es jeweils nur rund 0,5.

Eine weitere mögliche Erklärung liegt darin, dass die Pharmazeutische Industrie durch eine hochtechnologisierte Produktion gekennzeichnet ist. Diese erfordert auch einen hohen Beschäftigungsanteil nichtakademisch ausgebildeter Mitarbeiter wie Laboranten, Pharmawerker oder Facharbeiter.

Entgeltniveau in hochinnovativen Branchen

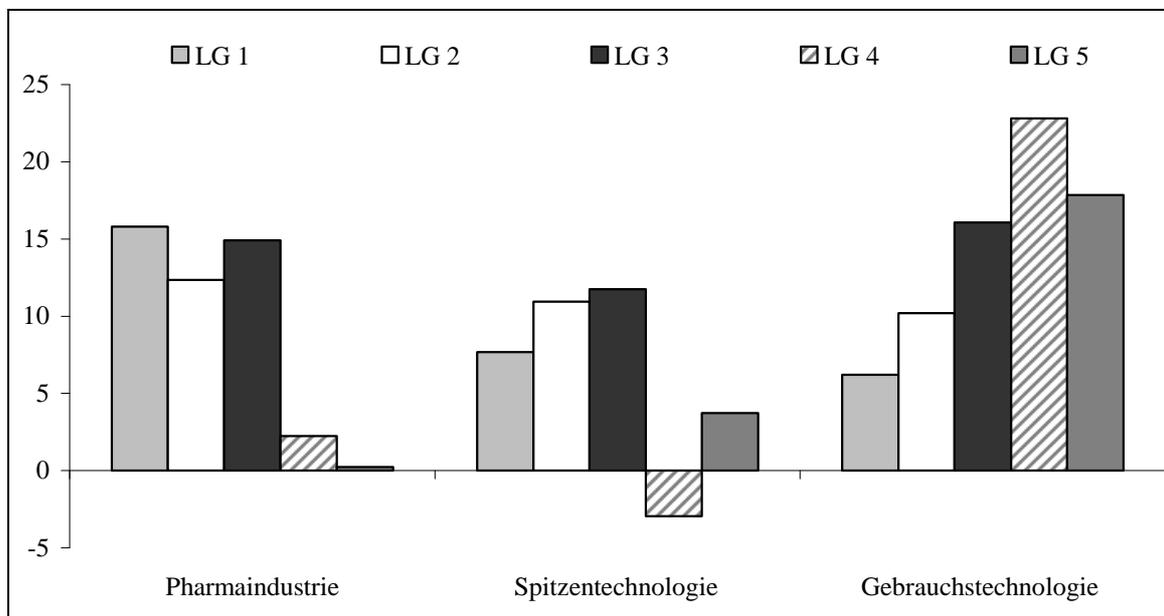
Die Entgeltstruktur der forschungsintensiven Industrien wird mithilfe der durchschnittlichen Bruttostundenverdienste der vollzeitbeschäftigten Arbeitnehmer in den jeweiligen Leistungsgruppen entsprechend der Verdienststatistik abgebildet. Der Bruttostundenverdienst umfasst dabei den steuerpflichtigen Arbeitslohn zuzüglich sonstiger Bezüge in Form von Sonderzahlungen und steuerfreien Zuschlägen für Schicht-, Wochenend-, Feiertags- oder Nachtarbeit (Statistisches Bundesamt, 2009). Zwischen den Bereichen der Spitzentechnologie und denen der Gebrauchstechnologie zeigen sich teilweise merkbare Unterschiede im Bruttostundenverdienst ihrer Arbeitnehmer in den einzelnen Leistungsgruppen.

Sowohl in der Spitzentechnologie als auch in der Gebrauchstechnologie entlohnen die Unternehmen ihre Mitarbeiter im Vergleich zu dem Entgeltniveau des Verarbeitenden Gewerbes überdurchschnittlich (Abbildung 3). Einzig die Entlohnung der angelernten Arbeitnehmer der Leistungsgruppe 4 in der Spitzentechnologie lag im Jahr 2008 um 3 Prozent niedriger. Insgesamt orientiert sich die Spitzentechnologie dabei stärker an dem Entgeltniveau des Verarbeitenden Gewerbes. Die prozentualen Abweichungen der Bruttostundenverdienste von dem Durchschnitt des Verarbeitenden Gewerbes in der Spitzentechnologie sind in der Regel niedriger als in der Gebrauchstechnologie. Lediglich die Hochqualifizierten erhalten in der Spitzentechnologie eine leicht höhere Entlohnung.

Abbildung 3

Bruttostundenverdienst in hochinnovativen Branchengruppen

Lohndifferenz zum Verarbeitenden Gewerbe¹⁾ in den jeweiligen Leistungsgruppen²⁾ im Jahr 2008 in Prozent



1) Wirtschaftszweige auf Basis der WZ 2008. 2) Leistungsgruppen (LG): LG 1: Arbeitnehmer in leitender Stellung, LG 2: herausgehobene Fachkräfte, LG 3: Fachkräfte, LG 4: angelernte Arbeitnehmer, LG 5: ungelernete Arbeitnehmer.
 Quellen: Statistisches Bundesamt; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Branchenspezifische Entgeltstruktur

Die Pharmazeutische Industrie zeigt auch hinsichtlich der Entgeltstruktur merkliche Unterschiede zur Spitzentechnologie. Zum einen entlohnt die Branche im Vergleich zur Spitzentechnologie insgesamt ihre Mitarbeiter (ungelernte Arbeitnehmer ausgenommen) überdurchschnittlich. Zum anderen ist die Entgeltstruktur der Pharmazeutischen Industrie analog zu der Beschäftigungsstruktur durch eine branchenspezifische Besonderheit gekennzeichnet: Die Verteilung zeigt Maxima in den Leistungsgruppen 1 und 3. Diese Parallele zu der Qualifikationsstruktur der vollzeitbeschäftigten Arbeitnehmer bekräftigt den Zusammenhang zwischen Qualifikations- und Entgeltstruktur.

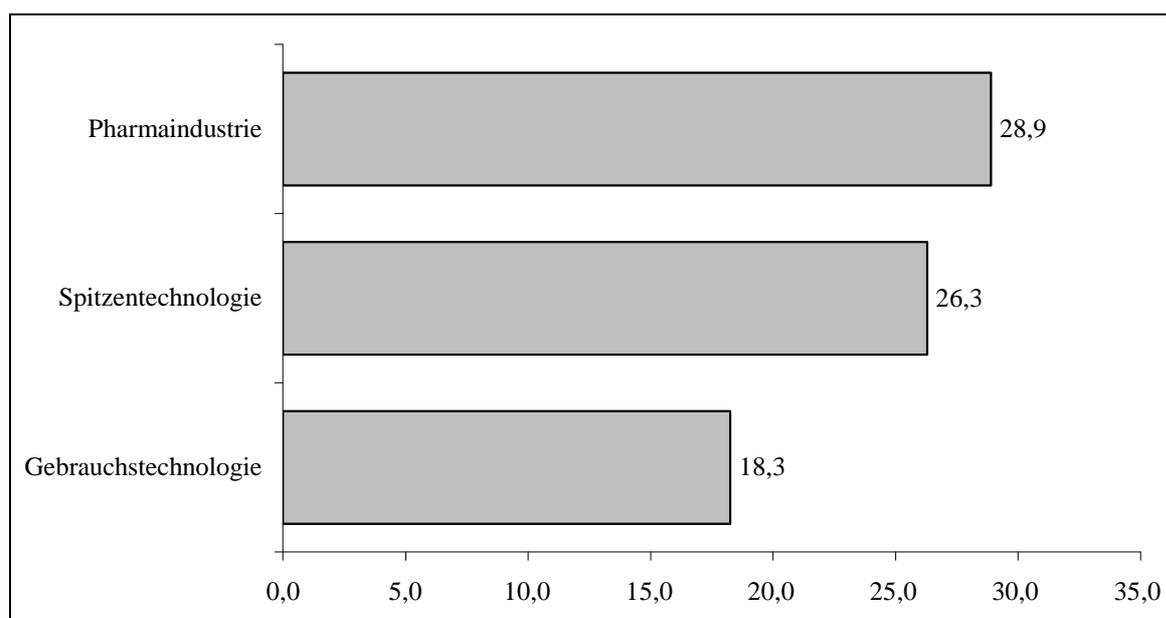
Die Gebrauchstechnologie hat im Vergleich zur Spitzentechnologie und der Pharmazeutischen Industrie einen vergleichsweise hohen Bedarf an angelernten und ungelerten Arbeitnehmern sowie an Fachkräften. In der Spitzentechnologie kommen auf einen akademisch ausgebildeten sozialversicherungspflichtig Beschäftigten 3,3 Beschäftigte mit Volks-, Haupt- oder Realschulabschluss, in der Gebrauchstechnologie sind es fast doppelt so viele. Dementsprechend ist die Entlohnung in der Gebrauchstechnologie in diesen drei Leistungsgruppen im Vergleich zu den forschungsintensiveren Referenzgruppen deutlich

höher. Die Spitzentechnologie benötigt überwiegend Arbeitnehmer der Leistungsgruppen 1 und 2. Der Anteil an hochqualifizierten Arbeitnehmern beträgt fast 50 Prozent. Etwa ein Fünftel der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der Spitzentechnologie hat einen Hochschulabschluss, in der Gebrauchstechnologie sind es 13 Prozent. Entsprechend der höheren Nachfrage nach Hochqualifizierten werden die Arbeitnehmer der Leistungsgruppen 1 und 2 in der Spitzentechnologie im Vergleich zur Gebrauchstechnologie überdurchschnittlich bezahlt. Die Pharmazeutische Industrie ist vor allem auf gut ausgebildete Arbeitskräfte der Leistungsgruppen 1 und 3 angewiesen. Diese Struktur spiegelt sich deutlich in der im Vergleich zu der Spitzentechnologie überdurchschnittlichen Entlohnung der Arbeitnehmer dieser Leistungsgruppen wider.

Abbildung 4

Entgelteffekt hochinnovativer Branchen

Lohndifferenz beim durchschnittlichen Bruttoverdienst eines vollzeitbeschäftigten Arbeitnehmers in ausgewählten Branchen¹⁾ im Vergleich zum Verarbeitenden Gewerbe im Jahr 2008 in Prozent



1) Wirtschaftszweige auf Basis der WZ 2008.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Weiterhin ist zu beachten, dass sich nicht nur die Bruttostundenverdienste der einzelnen Leistungsgruppen zwischen den Referenzgruppen unterscheiden. Auch ist die Anzahl der Arbeitnehmer auf die Leistungsgruppen jeweils unterschiedlich verteilt. Wird der Bruttostundenverdienst einer durchschnittlichen Arbeitskraft bestimmt, zeigt sich folgendes Bild: Mit der Höhe der Forschungsintensität steigt der durchschnittliche Anteil des Bruttostundenverdiensts, den ein vollzeitbeschäftigter Durchschnittsarbeitnehmer im Vergleich zu einem Arbeitnehmer im Verarbeitenden Gewerbe mehr verdient (Abbildung 4).

Je forschungsintensiver eine Branche ist, desto höher ist das durchschnittliche Entgeltniveau dieser Branche. Die Gültigkeit dieses Ergebnisses hängt dabei nicht nur von einem insgesamt höheren Bruttostundenverdienst in allen Leistungsgruppen hochinnovativer Branchen ab. Abbildung 3 zeigt, dass dies nicht der Fall sein muss. Auch die Verteilung der Arbeitnehmer auf die Leistungsgruppen ist entscheidend. Ein überdurchschnittlich hoher Anteil an hochqualifizierten Beschäftigten einer Branche erhöht zwar das durchschnittliche Entgeltniveau. Die Pharmazeutische Industrie zeigt aber gleichzeitig, dass in der Spitzentechnologie nicht nur die Hochqualifizierten profitieren: Das überdurchschnittliche Entgeltniveau wird hier von einem hohen Anteil an Facharbeitern getragen, die ebenfalls überdurchschnittlich entlohnt werden.

Volkswirtschaftliche Bedeutung der Wissensintensivierung

Ein Trend zur Höherqualifizierung zeigt sich in allen Branchen, allerdings mit unterschiedlicher Ausprägung. Generell steigt die Nachfrage nach Hochqualifizierten mit der Höhe der Forschungsintensität. Die Pharmazeutische Industrie hebt sich in diesem Zusammenhang von der Spitzentechnologie ab. Diese hochinnovative Branche ist auch auf gut ausgebildete Fachkräfte ohne akademischen Hintergrund angewiesen.

Aufgrund seines höheren Erwerbseinkommens zahlt ein durchschnittlicher Arbeitnehmer der Spitzentechnologie höhere Beiträge an die Sozialversicherungen und sorgt für höhere Steuereinnahmen. Die Existenz kreativer Personen in einer Region, also von Personen, die innovative Ideen haben und umsetzen, verbessert die Bedingungen für Wirtschaftswachstum und Beschäftigung in dieser Region. Beides akzentuiert einerseits die gesamtwirtschaftlich hohe Bedeutung von hochinnovativen Branchen. Hochinnovative Branchen bevorzugen andererseits Standorte mit ausreichend gut ausgebildetem Humankapital (Florida, 2002; Möller/Tubadji, 2009). Die Ansiedlung dieser Branchen hängt von einer Reihe weiterer Faktoren ab: Dazu zählen zunächst die allgemeinen Standortbedingungen wie die Höhe von Steuern und Abgaben sowie die Regulierungen der Güter- und Faktormärkte. Daneben sind auch in vielen Fällen die Größe der Branche und die Effizienz der Vorleistungsverflechtungen wichtig. Und nicht zuletzt entscheiden die Lebensqualität, die Toleranz und Weltoffenheit an einem Standort über die Nutzung der Wachstums- und Beschäftigungspotenziale.

Literatur

Acemoglu, Daron, 2002, Technical change, inequality, and the labor market, in: *Journal of Economic Literature*, Vol. XL, S. 7–72

Autor, David H. / Levy, Frank / Murnane, Richard J., 2003, The skill content of recent technological change: an empirical explanation, in: *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 118, Nr. 4, S. 1279–1333

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2010, Qualitätsbericht: Statistik der sozialversicherungspflichtigen und geringfügigen Beschäftigung, Nürnberg

Berman, Eli / Bound, John / Griliches, Zvi, 1994, Changes in the demand for skilled labor within US manufacturing industries, in: *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 109, Nr. 2, S. 367–397

DiNardo, John E. / Pischke, Jörn-Steffen, 1997, The returns to computer use revisited: Have pencils changed the wage structure too?, in: *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 112, Nr. 1, S. 291–303

Dustmann, Christian / Ludsteck, Johannes / Schonberg, Uta, 2009, Revisiting the German wage structure, in: *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 124, Nr. 2, S. 843–881

Florida, Richard, 2002, The Economic Geography of Talent, in: *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. 92, Nr. 4, S. 743–755

Gehrke, Birgit / Krawczyk, Olaf / Legler, Harald / Leidmann, Mark, 2007, Forschungs- und wissensintensive Wirtschaftszweige in Deutschland: Außenhandel, Spezialisierung, Wachstum, Beschäftigung und Qualifikationserfordernisse – Aktualisierung und Überarbeitung unter Berücksichtigung der NIW/ISI-Listen 2006, Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 17–2007, Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung, Hannover

Gehrke, Birgit / Legler, Harald / Leidmann, Mark / Hippe, Kai, 2009, Forschungs- und wissensintensive Wirtschaftszweige: Produktion, Wertschöpfung und Beschäftigung in Deutschland sowie Qualifikationserfordernisse im europäischen Vergleich, Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 3–2009, Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung, Hannover

Goos, Maarten / Manning, Alan, 2007, Lousy and lovely jobs: the rising polarization of work in Britain, in: *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 89, Nr. 1, S. 118–133

Kitanović, Jasmina, 2010, Die forschenden Pharma-Unternehmen im Konjunkturverlauf, in: *IW-Trends*, 37. Jg., Heft 1, S. 31–46

Legler, Harald / Frietsch, Rainer, 2006, Neuabgrenzung der Wissenswirtschaft – forschungsintensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen (NIW/ISI-Listen 2006), Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 22–2007, Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung, Hannover

Legler, Harald / Gehrke, Birgit / Krawczyk, Olaf / Leidmann, Mark, 2004, Deutschlands forschungs- und wissensintensive Wirtschaftszweige: Spezialisierung, Wachstum, Beschäftigung und Qualifikationserfordernisse, Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 14–2005, Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung, Hannover

Möller, Joachim / Tubadji, Annie, 2009, The Creative Class, Bohemians and Local Labor Market Performance – A Micro-data Panel Study for Germany 1975–2004, Diskussionspapier, Nr. 08–135, Mannheim

Nusser, Michael / Wydra, Sven / Hartig, Juliane / Gaisser, Sibylle, 2007, Forschungs- und wissensintensive Branchen: Optionen zur Stärkung ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit, Arbeitsbericht, Nr. 116, Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, Berlin

Spitz-Oener, Alexandra, 2006, Technical change, job tasks and rising educational demands: looking outside the wage structure, in: *Journal of Labor Economics*, Vol. 24, Nr. 2, S. 235–270

Spitz-Oener, Alexandra, 2008, The returns to pencil use revisited, in: *Industrial and Labor Relations Review*, Vol. 61, Nr. 4, S. 502–517

Statistisches Bundesamt, 2009, Verdienste und Arbeitskosten – Arbeitnehmerverdienste, Fachserie 16, Reihe 2.1, 4. Vierteljahr 2009, Wiesbaden

Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, 2007, FuE-Datenreport 2007: Tabellen und Daten, Essen

Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, 2009, FuE-Datenreport 2009: Tabellen und Daten, Essen

Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, 2010, FuE-Datenreport 2010: Analysen und Vergleiche, Essen

The Workforce Structure in High-Tech Sectors

In comparison to medium technology sectors, high-tech sectors such as the pharmaceutical industry exhibit a higher share of skilled employees and, in addition, the higher share grows more rapidly. There are, nevertheless, employment opportunities for less skilled workers as well. The study shows that pharmaceutical industry demands both well-trained university graduates and skilled workers and that this pharma-specific employment structure is reflected in above-average wages for qualified workers.