

## Fachkräftemangel auf Facharbeiterebene im produzierenden Sektor in Deutschland: Ergebnisse der Sektoranalyse aus dem Projekt "Shortage of Skilled Workers"

Schnitger, Meike; Windelband, Lars

Veröffentlichungsversion / Published Version

Forschungsbericht / research report

### Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Schnitger, M., & Windelband, L. (2008). *Fachkräftemangel auf Facharbeiterebene im produzierenden Sektor in Deutschland: Ergebnisse der Sektoranalyse aus dem Projekt "Shortage of Skilled Workers"*. (ITB-Forschungsberichte, 30). Bremen: Universität Bremen, Institut Technik und Bildung (ITB). <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-410888>

### Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### Terms of use:

This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Meike Schnitger, Lars Windelband

**Fachkräftemangel auf Facharbeiterebene im  
produzierenden Sektor in Deutschland:  
Ergebnisse der Sektoranalyse aus dem Projekt  
»Shortage Of Skilled Workers«**

ITB-Forschungsberichte 30/2008  
Februar 2008

Meike Schnitger, Lars Windelband

**Fachkräftemangel auf Facharbeiterebene im produzierenden Sektor in Deutschland:  
Ergebnisse der Sektoranalyse aus dem Projekt »Shortage Of Skilled Workers«**

Bremen: Institut Technik und Bildung (ITB), Universität Bremen, 2008

ITB-Forschungsberichte 30/2008

Die ITB-Forschungsberichte sollen Forschungsergebnisse zeitnah der Fachwelt vorstellen. Zur Absicherung der Qualität wird ein internes Reviewverfahren mit zwei Gutachtern durchgeführt.

Die ITB-Forschungsberichte können kostenlos von der Webseite des ITB geladen werden oder als Druckversion gegen Erstattung der Druck- und Versandkosten angefordert werden.

ITB-Forschungsberichte is a series which serves as a platform for the topical dissemination of research results. Quality is being assured by an internal review process involving two researchers.

ITB-Forschungsberichte are available for free download from the ITB-Website.

A printed version can be ordered against a small contribution towards expenses.

ISSN 1610-0875

© 2008 ITB, Universität Bremen

Am Fallturm 1, 28359 Bremen

Tel. +49 (0)421 218-9014, Fax +49 (0)421 218-9009

info@itb.uni-bremen.de

www.itb.uni-bremen.de

Verantwortlich für die Reihe: Peter Kaune

Meike Schnitger, Lars Windelband

**Fachkräftemangel auf Facharbeiterebene  
im produzierenden Sektor in Deutschland:  
Ergebnisse der Sektoranalyse aus dem  
Projekt »Shortage of Skilled Workers«  
(SOS)**

ITB-Forschungsberichte 30/2008

Februar 2008

## **Zusammenfassung:**

Unternehmen klagen zunehmend über einen erheblichen Fachkräftemangel. Insbesondere in Bezug auf den Ingenieurs- oder Technikerbereich ist die Berichtslage eindeutig alarmierend. Doch wie sieht der Bedarf auf der Facharbeitsebene im produzierenden Sektor (Metall- und Elektroindustrie) in Deutschland aus? Werden auch hier schon explizit Fachkräfte gesucht?

Das Projekt »Shortage of Skilled Workers« greift diese Defizite auf und zielt darauf ab, gemeinsam mit Betrieben Konzepte zur Vermeidung des Fachkräftemangels zu entwickeln. Um geeignete Personalentwicklungsmaßnahmen und Qualifizierungsprozesse gestalten zu können, ist es notwendig, die Arbeitswelt im Sektor inhaltlich zu erschließen. Dazu wurde im ersten Schritt der Fachkräftemangel auf der shop-floor Ebene innerhalb des produzierenden Sektors mittels des berufswissenschaftlichen Instrumentes der Sektoranalyse analysiert. Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der Sektoranalyse für Deutschland beschrieben.

## **Abstract:**

Enterprises are increasingly complaining about a considerable shortage of skilled workers. In particular with regard to the need of occupational group of engineers and technicians the reports are exceedingly alarming. However, what is the need for the level of skilled work in the production sector (metal and electrical industry) in Germany? Do these sectors already look explicitly for skilled personnel?

The project »Shortage of Skilled Workers« deals with these deficits and aims at developing concepts for the avoidance of a shortage of skilled workers in cooperation with the enterprise. In order to design adequate personnel development measures and qualification processes it is necessary to access the world of work in the sector in terms of contents. In a first step the shortage of skilled workers on the shop-floor level within the production sector was therefore analysed with the occupational scientific instrument of the sector analysis. In the present report the results of the sector analysis will be described for Germany.

# Inhalt

Inhalt.....	3
1 Ausgangssituation.....	5
2 Methodik der Sektoranalyse.....	6
3 Benennung des Sektors und seiner charakteristischen Merkmale.....	7
4 Sektorstruktur.....	9
4.1 Beschäftigtenzahlen .....	10
4.2 Beschäftigungsstruktur.....	11
4.3 Fachkräftesituation.....	13
4.4 Wirtschaftliche Entwicklung.....	16
4.5 Unternehmensstrukturen (Company organisation).....	18
4.6 Rollen der Sozialpartner und der Verbände.....	19
5 Zwischenfazit .....	22
6 Entwicklung des Sektors .....	23
6.1 Demografischer Wandel.....	23
6.2 Trends und Vorhersagen für die zukünftige Entwicklung.....	25
7 Entwicklungstrends in den Unternehmen.....	27
7.1 Neue Be- und Verarbeitungstechnologien.....	29
7.2 Einsatz neuer Werkstoffe und Werkstoffkombinationen.....	29
7.3 Trend zum verstärkten Einsatz von vorgefertigten Komponenten und Baugruppen und zur höheren Kundenorientierung .....	29
7.4 Technikentwicklung .....	31
7.5 Wandel der Produktionsprozesse .....	32
8 Wandel der Arbeitsaufgaben.....	33
9 Aus- und Weiterbildung.....	36
9.1 Qualifikationsstrukturen .....	36
9.1.1 Ausbildung.....	36
9.1.2 Weiterbildung .....	41
9.2 Qualifikationserfordernisse .....	44

10	Initiativen und Konzepte gegen den Fachkräftemangel im Sektor .....	44
10.1	Politische Initiativen .....	44
10.2	Unternehmerische Initiativen .....	47
1)	Betriebliche Ausbildung .....	47
2)	Rekrutierung (extern).....	48
3)	Weiterbildung/Personalentwicklung .....	49
4)	Wissensmanagement .....	49
5)	Regionale Branchennetzwerke.....	50
11	Fazit .....	50
12	Literatur .....	51

## 1 Ausgangssituation

Unternehmen klagen immer mehr über einen erheblichen Fachkräftemangel. Insbesondere in Bezug auf den Ingenieur oder Technikerbereich ist die Berichtslage eindeutig alarmierend. Doch wie sieht der Bedarf auf der Facharbeitsebene im produzierenden Sektor (Metall- und Elektroindustrie) aus. Werden auch hier schon explizit Fachkräfte gesucht? Einige Experten konstatieren für einzelne Regionen Deutschlands bereits erhebliche Engpässe auf Facharbeiterebene und sehen darin erst den Anfang einer langfristigen, sich weiter zuspitzenden Entwicklung. Betroffen sind insbesondere kleinere und mittlere Unternehmen (KMUs). Doch Fachkräfte anzulocken oder die Qualifikation der Mitarbeiter kontinuierlich weiterzuentwickeln und die aktuellen sowie zukünftigen Bedarfe zu identifizieren, ist für KMUs oftmals schwierig. Häufig fehlen geeignete Instrumente und betriebliche Ressourcen.

Das Projekt »Shortage of Skilled Workers« greift diese Defizite auf und zielt darauf ab, gemeinsam mit Betrieben Konzepte zur Vermeidung des Fachkräftemangels zu entwickeln. In dem Leonardo-Projekt<sup>1</sup> kooperieren Partner aus sechs europäischen Ländern. Das Anliegen besteht in der Entwicklung von personalwirtschaftlichen Instrumenten in Unternehmen für die Ebene gut qualifizierter Facharbeiter zur Vorbeugung und/oder Beseitigung von Fachkräftemangel. Neben Personalentwicklungskonzepten sowie Karriere- und Qualifizierungsplänen sind die betriebsinterne Weitergabe von Erfahrungswissen (Know-how-Transfer), die Aus- und Weiterbildung in Unternehmen sowie interne und externe Personalbeschaffungsstrategien wichtige Ansatzpunkte. Die im Rahmen des Projektes zu entwickelnden Instrumente sollen es ermöglichen, Mängel und potenzielle Bedarfe an Fachkräften in den Unternehmen frühzeitig zu identifizieren und diesen gezielt gegenzusteuern.

Um geeignete Personalentwicklungsmaßnahmen und Qualifizierungsprozesse gestalten zu können, ist es notwendig, die Arbeitswelt im Sektor inhaltlich zu erschließen. Dazu wird in einem ersten Projektschritt der Fachkräftemangel auf der shop-floor Ebene innerhalb des produzierenden Sektors analysiert. Ziel ist es dabei, genau zu identifizieren in wie weit die vorhandenen Qualifikationsprofile der Beschäftigten für ihre Tätigkeit ausreichen und wo die Deckung zwischen Fachkräftesituation und betrieblichen Anforderungen Lücken aufweist bzw. inwiefern in Zukunft solche Lücken entstehen (können). Auf der anderen Seite soll erfasst werden, welche Maßnahmen und Initiativen Unternehmen zur Vorbeugung oder Reduzierung des Fachkräftemangels bereits erfolgreich umsetzen.

Um diesen Analysezielen gerecht zu werden, kommt ein berufswissenschaftliches Forschungsdesign mit folgendem Methodenmix zum Einsatz:

- Sektoranalyse (Identifikation von Sektorstrukturen, Beschäftigungs- und Technologiestrukturen, Fachkräftesituation/Fachkräftemangel, wirtschaftliche Entwicklung, Qualifizierungsmodelle, Initiativen gegen den Fachkräftemangel im Sektor),
- Fallstudien in Betrieben der Metall- und Elektroindustrie (Untersuchung betrieblicher Arbeitsplätze, Arbeitsprozesse, Arbeits- und Betriebsorganisationsformen; Analyse von Betriebsstrukturen und Gesamtabläufen, und Innovati-

---

<sup>1</sup> Das Projekt wird aus Mitteln der europäischen Kommission und durch Eigenmittel der Projektbeteiligten gefördert.



onsgeschehen und Veränderungen, Rekrutierungsstrategien, Identifizierung von Qualifikationsbedarfen, Situation der Facharbeiter, Maßnahmen zur Vermeidung/Reduzierung des Fachkräftemangels).

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der Sektoranalyse für Deutschland beschrieben.

## 2 Methodik der Sektoranalyse

Die Sektoranalyse ist ein berufswissenschaftliches Instrument zur genauen Erschließung eines Sektors (vgl. Rauner/Spöttl/Olesen/Clematide 1993; Blings/Spöttl/Windelband 2002; Windelband/Spöttl 2004, Spöttl 2005, Windelband 2006). Sektoranalysen sind vor allem zur Sicherung von Informationen über die Organisationsstruktur, wirtschaftliche Bedeutung, Beschäftigung, Abgrenzung des Sektors, Fachkräftestruktur, Situation von Erwerbsberufen bzw. Domänen notwendig. Zudem ist die Erhebung von Informationen in Bezug auf Ausbildungsberufe (Genese, Ausbildungszahlen, -entwicklung, -orte etc.), die spezielle Fachkräftesituation, relevante Akteure (Experten, Forscher, Interessenvertreter) sowie interessante Forschungsobjekte (»good practice« Betriebe, Innovationen) notwendig, um tiefer gehende Untersuchungen systematisch vorzubereiten und die Repräsentativität von Stichproben für den Einsatz qualitativer Forschungsmethoden abzusichern (vgl. Becker/Spöttl 2006, S. 10).

Sektoranalysen erfordern zunächst einmal eine präzise Definition und Abgrenzung des Sektors. Vor der genauen Analyse von Arbeitsaufgaben der Beschäftigten sowie der spezifischen Situation in den Unternehmen muss daher zunächst der Sektor mit Hilfe von Kriterien abgegrenzt werden, die eine Bestimmung der prägenden Handlungsbereiche erlauben. Mit Hilfe der Kriterien werden ähnliche Produktions-, Service- oder Dienstleistungsstrukturen identifiziert sowie Daten, Statistiken und Studien ausgewertet, die – national oder auch international – das gleiche (Fach)Gebiet abdecken und sich zur Erfassung sektorspezifischer Entwicklungen eignen. Dabei dürfen sich Produkte, Kunden, Know-how, Serviceanlagen und Aufgabenstrukturen nicht wesentlich voneinander unterscheiden (vgl. Becker/Spöttl 2004).

Innerhalb des Projektes erfolgt eine Konzentration auf den Sektor »Metall und Elektro«. Der relevante Untersuchungssektor ist entsprechend folgendermaßen definiert:

Der Sektor des produzierenden Gewerbes umfasst im Projekt den Metall- und Elektrosektor mit der Herstellung von Produkten, der Vermarktung und Auslieferung sowie Inbetriebnahme von Komponenten oder Anlagen an Kunden.

Folgende Untersuchungskriterien zur Charakterisierung des Sektors bilden die Grundlage der Analyse (vgl. Windelband 2006, S. 113):

- a) Strukturen und Merkmale (Subbranchen, Beschäftigungszahlen, Art der Unternehmen),
- b) unbesetzte Stellen, Arbeitslosenzahlen im Sektor nach Regionen und Bereichen Subbranchen,
- c) wirtschaftliche Entwicklung (Handel, Gewinne und Verluste etc.),
- d) Fachkräftesituation im Sektor,
- e) regionale Entwicklungen des Sektors,

- f) institutionelle und wirtschaftliche Gegebenheiten sowie Beziehungen zwischen Unternehmen und Unternehmensbereichen (Kooperationen etc.),
- g) Netzwerkstrukturen,
- h) Geschäftsfelder (Nischenprodukte, spezielle Dienstleistungen etc.),
- i) Personalentwicklung und Rekrutierung,
- j) Qualifizierungsstrategien, Aus- und Weiterbildungskonzepte (Qualifikationsmodelle),
- k) Aufgabenwandel der Beschäftigten im Sektor,
- l) Rolle der Sozialpartner und Verbände im Sektor,
- m) Innovationen (neue Technologien, Gesetze, Internet etc.) und künftige Entwicklungen (neue Geschäftsfelder).

Die Analyse entlang dieser Untersuchungskriterien ermöglicht:

- 1) die Erstellung eines detaillierten Sektorüberblicks,
- 2) die Darstellung des Stellenwertes des Sektors in der Wirtschaft und seine Bedeutung für den Arbeitsmarkt,
- 3) eine Stuserhebung der Fachkräftesituation bzw. des Fachkräftemangels,
- 4) die Identifikation von Ursachen und Wirkungen des Fachkräftemangels.

Interviews mit Schlüsselpersonen und Sozialpartnern sowie die Auswertung von Statistiken (Beschäftigungs- und Ausbildungszahlen, unbesetzten Stellen, Fachkräftesituation) sowie wissenschaftlichen Veröffentlichungen zum Fachkräftemangel erlauben die Identifikation wesentlicher Entwicklungen und die Formulierung vertiefender Forschungsfragen für den weiteren Forschungsprozess.

Der hier skizzierte Sektorzugang erlaubt die Auswahl von Betrieben, Geschäfts- und Arbeitsprozessen sowie schließlich Fällen, die insbesondere mit Fallstudien genauer untersucht werden können, um Ansätze und Maßnahmen zur Reduzierung des Fachkräftemangels und spezifischen Qualifikationsdefiziten auf der Facharbeiterebene zu identifizieren.

### **3 Benennung des Sektors und seiner charakteristischen Merkmale**

Die Metall- und Elektroindustrie (M+E-Industrie) kann als die Schlüsselindustrie in Deutschland bezeichnet werden. Mit mehr als 22.000 Betrieben und fast 3,5 Millionen Beschäftigten erwirtschaftet sie einen Umsatz von 805 Milliarden Euro (2005), hiervon 444 Milliarden durch Exporte in andere Länder. Ihr Schwerpunkt liegt mit 80 % in der Herstellung von Investitionsgütern, nur 20 % entfallen auf Konsumgüter (PKW, Haushaltsgeräte, u. ä.).

Im Ländervergleich liegt die deutsche Metall- und Elektroindustrie mit ihrem Produktionswert auf Rang drei hinter den USA und Japan. In keinem anderen großen Industrieland mit Ausnahme von Südkorea hat die Metall- und Elektroindustrie bezogen auf Wertschöpfung und Beschäftigung eine vergleichbare volkswirtschaftliche Bedeutung.

Die Metall- und Elektroindustrie ist mittelständisch geprägt: Der überwiegende Anteil der Betriebe (70 %) beschäftigt weniger als 100 Mitarbeiter. Knapp ein Drittel

(28 %) hat zwischen 100 und 1000 Mitarbeiter, über 1000 Mitarbeiter beschäftigen nur 2 % der Betriebe in der Metall und Elektroindustrie. Im DAX-100 ist der Sektor mit 22 Aktiengesellschaften vertreten, dabei die größten Unternehmen mit sechsstelligen Beschäftigtenzahlen. Fast die Hälfte der Arbeitsplätze stellen dennoch die Betriebe mit weniger als 500 Mitarbeitern.

Von den insgesamt 39.400.000 Erwerbstätigen in Gesamtdeutschland im Mai 2007 (Statistisches Bundesamt 2007) sind ca. 8,9 % in der Metall- und Elektroindustrie beschäftigt.

Die folgende Tabelle fasst die wichtigsten Kenndaten der Metall- und Elektroindustrie zusammen:

Betriebe	rund 22.000
Beschäftigte	3,408 Millionen
Lohn- und Gehaltssumme	143,9 Milliarden Euro
Umsatz	876,6 Milliarden Euro
Exporte	552,9 Milliarden Euro
Betriebsgröße: Betriebe mit:	
bis 99 Beschäftigten	69,6 %
bis 1000 Beschäftigte	28,3 %
über 1000 Beschäftigte	2,1 % aller M+E-Betriebe

Tabelle 1: Kenndaten der Metall- und Elektroindustrie im Überblick (Quelle: Gesamtmetall, 2007)

Einen Überblick über die Anzahl der Betriebe und der Beschäftigten in der Metall- und Elektroindustrie in den einzelnen Bundesländern gibt die Tabelle 2:

Bundesländer	Betriebe <sup>1</sup>	Beschäftigte <sup>1</sup>
Schleswig-Holstein	551	60.809
Hamburg	235	59.930
Bremen	173	35.393
Niedersachsen	1.507	278.186
Nordrhein-Westfalen	5.281	663.827
Hessen	1.358	223.345
Rheinland-Pfalz	888	115.806
Saarland	262	56.178
Bayern	3.155	713.217
Baden-Württemberg	4.764	841.907
Berlin	418	54.549
Mecklenburg-Vorpommern	310	23.320
Brandenburg	445	36.018
Sachsen-Anhalt	625	45.911
Sachsen	1.447	135.134
Thüringen	909	79.729
Insgesamt <sup>2</sup>	22.278	3.408.451

<sup>1</sup> Jahresdurchschnitt

<sup>2</sup> Differenzen zwischen den Additionssummen und den ausgewiesenen Insgesamt-Zahlen ergeben sich aus Geheimhaltungsgründen bzw. regional unterschiedlichen Branchenabgrenzungen. (Quelle: Fachserie 4, Reihe 4.1/4.1.4; Beschäftigung, Umsatz und Energieversorgung der Unternehmen und Betriebe im Bergbau und im Verarbeitenden Gewerbe, Hrsg.: Stat. Landesämter, Statistisches Bundesamt)

Tabelle 1: Betriebe und Beschäftigte in der Metall- und Elektroindustrie nach Bundesländern<sup>2</sup> (Quelle: Gesamtmetall 2007)

<sup>2</sup> Betriebe mit 20 und mehr Beschäftigten im Jahr 2005. Das schränkt die Bedeutung der Zahlen merklich ein.

Die Verteilung der Betriebe und der Beschäftigten auf die einzelnen Bundesländer weist große Differenzen auf, so sind rund 65 % aller Beschäftigten in den Bundesländern Baden-Württemberg (25 %), Bayern (20,9 %) und Nordrhein-Westfalen (19,5 %) tätig. Die neuen Bundesländer tragen gerade mal 9,4 % zum Gesamtbeschäftigungsvolumen bei. Nur im Bundesland Sachsen hat der Metall- und Elektro-Sektor mit rund 135.134 Beschäftigten eine höhere Bedeutung für den Arbeitsmarkt.

#### 4 Sektorstruktur

Die Metall- und Elektroindustrie umfasst eine Reihe von Einzelsektoren, dazu gehören:

- Maschinenbau
- Automobilindustrie
- Elektrotechnik
- Metallverarbeitung
- Feinmechanik, Optik, Uhren
- Luft- und Raumfahrttechnik
- Gießereien
- Nichteisen-Metallerzeugung, -halbzeugwerke
- Informations- und Telekommunikationsindustrie
- Schienenfahrzeugbau, sonstiger Fahrzeugbau
- Schiffbau
- Ziehereien, Kaltwalzwerke

Die fünf größten Branchen sind der Maschinenbau, die Automobilindustrie, die Elektrotechnik, die Metallverarbeitung und die Branche Feinmechanik, Optik, Uhren. Diese umfassen 90,8 % der Beschäftigten und 93,2 % der Betriebe des Sektors (vgl. Tabelle 3).

<b>Branche</b>	<b>Betriebe</b>	<b>Beschäftigte</b>
Maschinenbau	6.000	914.000
Automobilindustrie	1.300	780.000
Elektrotechnik	3.300	602.000
Metallverarbeitung	6.800	571.000
Feinmechanik, Optik, Uhren	2.200	230.000
Luft- und Raumfahrttechnik	108	76.000
Gießereien	415	70.600
Nichteisen-Metallerzeugung, -halbzeugwerke	239	59.000
Informations- und Telekommunikationsindustrie	193	26.000
Schienenfahrzeugbau, sonstiger Fahrzeugbau	200	42.000
Schiffbau	122	23.000
Ziehereien, Kaltwalzwerke	151	16.000

Tabelle 3: Branchen der Metall- und Elektroindustrie mit Anzahl Betriebe und Beschäftigtenzahl (Quelle: Gesamtmetall 2007; Statistisches Bundesamt 2007).

#### 4.1 Beschäftigtenzahlen

Der Sektor war in der letzten Dekade im Gegensatz zu anderen deutschen Industriezweigen in eher geringem Ausmaß von Personalabbau betroffen.

	2007	2006	2005	2004	2002* mit A.D.	2002 ohne A.D.	2000	1998
I. Quartal	3.438.327	3.388.028	3.415.788	3.442.305	3.563.290	3.523.488	3.473.179	3.444.543
II. Quartal	3.457.373	3.391.082	3.403.682	3.437.102	3.541.537	3.499.399	3.487.150	3.466.312
III. Quartal		3.425.939	3.416.793	3.454.749	3.553.964	3.507.815	3.538.902	3.517.912
IV. Quartal		3.428.757	3.410.352	3.446.211	3.525.898	3.480.373	3.547.830	3.504.536
Jahr		3.408.451	3.411.654	3.455.092	3.546.172	3.502.769	3.511.765	3.483.326
Jahr mit HwZ		3.408.451	3.411.654	3.455.092	3.546.172	3.502.769	3.511.765	3.483.326

**HwZ** = Handwerkszählung

**A.D.** = Administrative Dateien (Aktualisierung des Unternehmensregisters), 2002\* = mit erweitertem Berichtskreis

Tabelle 2: Entwicklung der Beschäftigtenzahlen in der Metall- und Elektroindustrie (Gesamtmetall 2007)

Tabelle 4 zeigt die Entwicklung der Beschäftigtenzahlen für die gesamte Metall- und Elektroindustrie in Deutschland. Der Überblick verdeutlicht, dass die Beschäftigtenzahlen das letzte Jahrzehnt über relativ stabil waren, extreme Schwankungen sind nicht aufgetreten. Bemerkenswert ist, dass die deutsche M+E-Industrie als einzige unter den Industrieländern seit Ende der 90er Jahre Beschäftigung aufgebaut hat – etwa 120.000 Arbeitsplätze von 1999 bis 2001. Diese Entwicklung steht im Gegensatz zu Prognosen des Instituts der deutschen Wirtschaft Köln und des gewerkschaftlichen Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Instituts (WSI), die im Jahr 1999 die Beschäftigungspotenziale der Metall- und Elektroindustrie untersucht hatten und zum Ergebnis gekommen waren, dass sich der Beschäftigungsabbau im Kernbereich der M+E-Industrie vom Anfang der 1990er Jahre mittelfristig fortsetzen würde (Gesamtmetall 2004, S. 5).

Das Tempo des Personalaufbaus hat auch am Jahresbeginn 2007 nicht nachgelassen. Innerhalb von 10 Monaten, vom Tiefpunkt im April 2006 bis Februar 2007, erhöhte sich die Beschäftigtenzahl der M+E-Industrie um 54.000 auf den nun höchsten Stand seit Anfang 2004. Die Veränderungsrate im Vergleich zum Vorjahr kletterte auf +1,5 %. Ihren höheren Arbeitsbedarf realisieren die Unternehmen auch mittels Zeitkonten, Mehrarbeit und Leiharbeit (Gesamtmetall 2007).

Ein Vergleich der Bundesländer zeigt (für den Zeitraum von September 2005 bis September 2006) vor allem in den neuen Bundesländern eine Steigerung der Beschäftigtenzahlen in der Metall- und Elektroindustrie. Wie aus Abbildung 2 ersichtlich, lagen im September 2006 alle Ostländer deutlich im Plus, während die überwiegende Anzahl der westdeutschen Bundesländer trotz des Aufschwungs in jüngster Zeit noch unter den Zahlen des Jahres 2005 zurück bleibt. Auch im Jahr 2007 ist das Wirtschaftswachstum im Osten (+3 %) noch geringfügig größer als im Westen (+2,7 %), so dass das Ost-West-Gefälle nur in kleinem Maße geringer wird. »Ostdeutschland partizipiert aufgrund modernisierter Produktionstechnik bei freien Kapazitäten stärker als bisher am Aufschwung« (Bach, H.-U. u. a. 2007, S. 6). So steigt im Osten die Erwerbstätigkeit deutlich stärker, um 2,0 %, wohingegen sie im Westen lediglich um 1,5 % zunimmt.

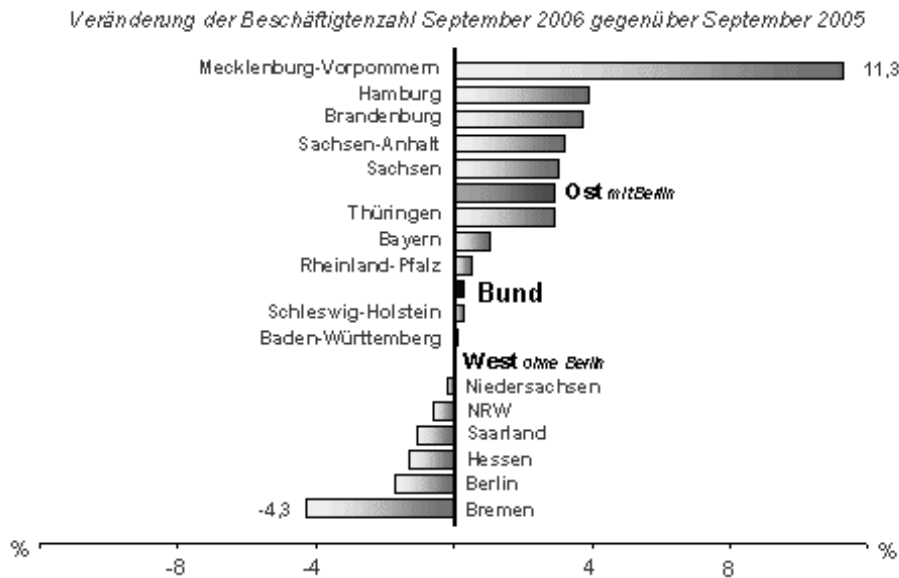


Abbildung 1: Veränderung der Beschäftigtenzahlen in der M+E Industrie zwischen September 2005 und September 2006 im Ländervergleich (Gesamtmetall, 2007)

#### 4.2 Beschäftigungsstruktur

Die Qualifikationsstruktur der Beschäftigten in der M+E-Industrie hat sich in den vergangenen zweieinhalb Jahrzehnten stark verändert. Dabei zeigt sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen dem Qualifikationsniveau und den Beschäftigungschancen: Je höher die Qualifikation, umso besser die Entwicklung (vgl. Grafik 3).

Während die Zahl der hochqualifizierten Angestellten, von konjunkturellen Schwankungen abgesehen, kontinuierlich um fast ein Drittel stieg, sank die der ungelernen Arbeiter um mehr als die Hälfte. Von den Stellen für ungelernete Angestellte und angelernte Arbeiter sind fast 40 % weg gefallen. Dagegen konnten sich die mittleren Qualifikationsebenen (Angestellte mit selbständiger Tätigkeit, Facharbeiter) vergleichsweise gut behaupten.

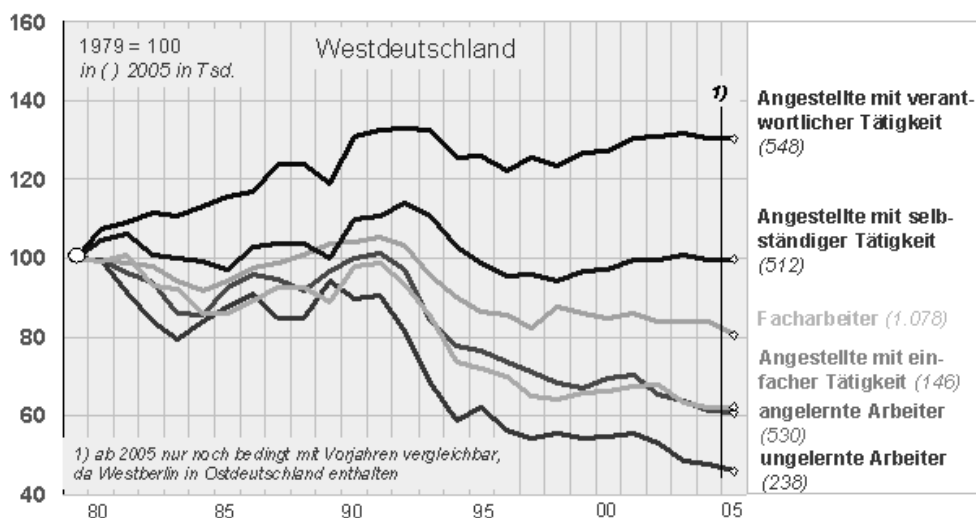


Abbildung 2: Beschäftigte in der M+E Industrie nach Qualifikation (Entwicklung seit 1980) (Quelle: Gesamtmetall, 2007).

Insgesamt zeigte die Metall- und Elektroindustrie einen Trend zur Höherqualifizierung: Bezogen auf die Berufsqualifikation kann folgende Entwicklung beschrieben werden: Der Anteil der ungelernten Beschäftigten sank von 21,4 % im Jahr 1995 auf 18,3 % in 2002. Der Anteil der Beschäftigten mit Berufsausbildung hat im selben Zeitraum etwas abgenommen (1995: 66,1 %; 2002: 65,1 %). Hingegen ist der Anteil der Beschäftigten mit Hochschulabschluss zwischen 1995 und 2002 von 7,6 % auf 9,4 % gestiegen (Quelle: IW Consult, zitiert nach Gesamtmetall 2004, S. 11).

Im Jahr 2002 beschäftigte die M+E-Industrie 13 % mehr Ingenieure als 1995 sowie 30 % mehr Techniker und Meister. Gesamtmetall (2004, S. 11) resümiert in Bezug auf diese Entwicklungstrends: »Der Beschäftigungszuwachs im technisch-naturwissenschaftlichen Berufsfeld von 5 % geht einseitig auf das Konto von Akademikern (+16,2 %) bei einem Beschäftigungsrückgang bei Personen mit beruflicher Aus- und Weiterbildung (-4,1 %).«

Dieser allgemeine Entwicklungstrend schlägt sich momentan am deutlichsten in der Elektroindustrie nieder: Einem massiven Stellenabbau bei den Ungelernten (-26,1 %) und einem moderaten Abbau bei den Ausgebildeten (-5,4 %) stand ein deutlicher Beschäftigungsaufbau bei der Gruppe der Hochqualifizierten gegenüber (+22,1 %). Besonders in Hinblick auf eine weitere Integration produktbegleitender Dienstleistungen könnte die Branche ein Spiegel dafür sein, wie sich die Struktur in den anderen Bereichen entwickeln wird.

Die Arbeitsgruppe »Zukunft der Metall- und Elektroindustrie« hat im Auftrag von Gesamtmetall (2004) in ihren Prognosen bis zum Jahr 2015 auch Trends in Bezug auf die Qualifikationsstruktur benannt. Demnach wird sich der Trend zur Höherqualifizierung bis 2015 fortsetzen. Der Bedarf an An- und Ungelernten werde weiter sinken, der Bedarf an Facharbeitern, Meistern und Technikern werde leicht sinken, der Bedarf an Akademikern werde hingegen deutlich steigen (ebd., S.12).

Die Arbeitsmarktsituation hat sich bei den Metall- und Elektro-Berufen (Industrie und Handwerk) in den vergangenen 12 Monaten deutlich verbessert. Im April 2007 lag die Zahl der Arbeitslosen in den gewerblichen Metall- und Elektro-Berufen bei 261.000, das sind 157.000 (-37,5 %) weniger als vor Jahresfrist.

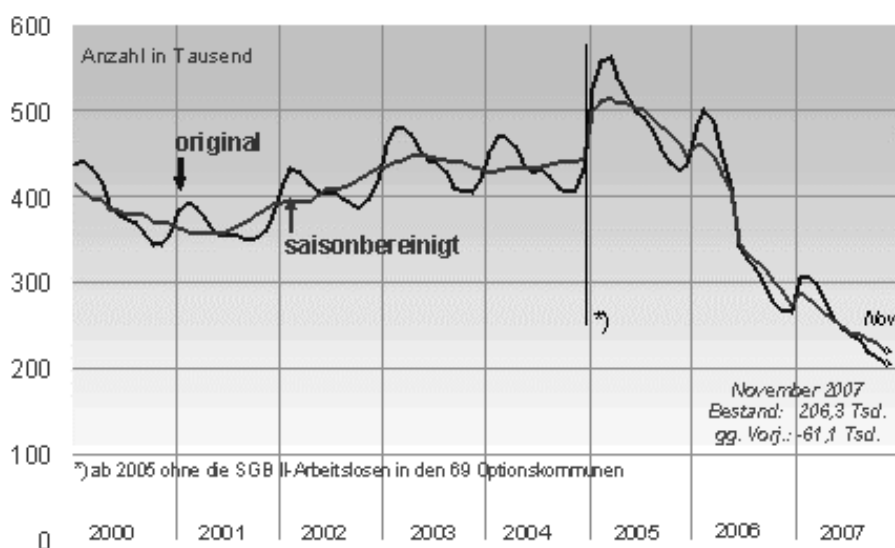


Abbildung 3: Entwicklung der Arbeitslosenzahl in den gewerblichen Metall- und Elektroberufen (Gesamtmetall, 2007).

Der günstige Trend am Arbeitsmarkt zeigt sich auch an der Stellensituation in der Metall- und Elektroindustrie: Es ist eine deutliche Zunahme der bei den Arbeitsagenturen gemeldeten offenen gewerblichen Stellen in der Metall- und Elektroindustrie zu verzeichnen auf 108.900. Diese Entwicklung entspricht einem Plus von 57,4 % innerhalb eines Jahres.

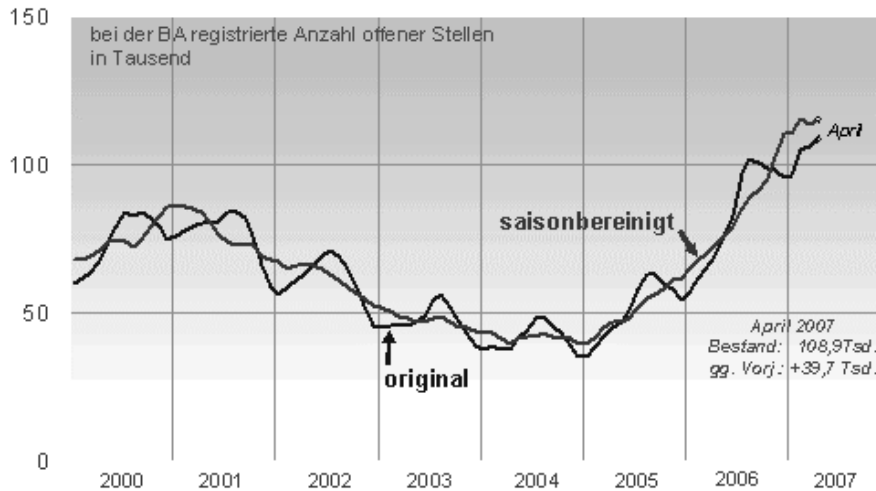


Abbildung 4: Entwicklung der Anzahl offener gewerblicher Stellen in der Metall und Elektroindustrie (Gesamtmetall, 2007).

Laut Gesamtmetall (2007) hält der Personalaufbau in der M+E-Industrie aktuell unvermindert an. In den ersten 4 Monaten 2007 gab es saisonbereinigt weitere 24.000 Neueinstellungen. Seit dem Tiefpunkt im April 2006 erhöhte sich die Beschäftigtenzahl um 60.000. Mit einem Drittel ist die ostdeutsche M+E-Industrie daran weit überdurchschnittlich beteiligt. Die Veränderungsrate im Vorjahresvergleich kletterte auf +1,8 % (Westen +1,3 %, Osten +5,6 %). Im Minus liegen nur noch der Automobilbau, der Schienenfahrzeugbau und der Flugzeugbau. Ingenieure und andere Fachkräfte werden immer knapper. Schon 10 % der M+E-Firmen haben Produktionsbehinderungen durch den Arbeitskräftemangel (vgl. Gesamtmetall 2007).

Für die zukünftige Entwicklung in der Metall- und Elektroindustrie wird eine Zunahme flexibler Arbeitsverhältnisse erwartet. Bedingt durch eine Renaissance arbeitsteiliger Strukturen und durch die höhere Erwerbsbeteiligung von Frauen erwartet Gesamtmetall (2004, S. 7) eine Zunahme der Zahl flexibler Arbeitsverhältnisse. Diese Entwicklung gelte für alle Qualifikationsgruppen.

### 4.3 Fachkräftesituation

Auf einer volkswirtschaftlichen Wirkebene wird dem Fachkräftemangel bislang noch wenig Gewicht eingeräumt. Die IG-Metall spricht beispielsweise von einem »Phantom« in Bezug auf die Debatte um den Arbeitskräftemangel aus einer volkswirtschaftlichen Sicht (IG Metall 2007a, S. 7). Gleichwohl räumt sie ein, dass damit noch nichts über die konkrete Situation beim jeweiligen Betrieb und in der Region ausgesagt sei. Für einzelne Wirtschaftszweige, Berufsgruppen und Regionen sehe es in der Tat anders aus. So gebe es aktuell zwar noch in allen Berufsgruppen mehr Arbeitslose als offene Stellen. Regional betrachtet gelte dieses Verhältnis jedoch nicht mehr. Engpässe lägen vor allem bei Zerspanungsmechanikern vor; hier fehlten Arbeitskräfte insbesondere im Norden sowie in den Bundesländern Hessen, Baden-Württemberg und Bayern. Ein regionaler Mangel



lasse sich auch in Bezug auf Industriemechaniker in Baden-Württemberg und Bayern sowie für Werkzeugmechaniker in Baden-Württemberg konstatieren (IG Metall, 2007a, S. 8).

Punktuell wird im Metall- und Elektrosektor also aktuell bereits ein Fachkräftemangel beklagt. Im Jahr 2006 war laut IAB knapp ein Fünftel aller offenen Stellen schwer zu besetzen, zu vorderst in der Metall-, Elektro- und Fahrzeugindustrie, wie die folgende Tabelle verdeutlicht:

Branche	Anzahl sofort zu besetzender Stellen 2006	...davon schwer besetzbar
Metall, Metallerzeugnisse	20.800	31%
Maschinen, E-Technik, Auto	38.000	30%
Wirtschaftsdienste (z.B. IT, Immobilien, Beratung)	335.000	23%
Verkehr, Nachrichtenübermittlung	50.000	20%
Banken, Versicherungen	10.500	19%
Gastgewerbe	51.400	17%
Sozialdienste (z.B. Kirchen, Vereine, Entsorger)	140.000	8%
Sonst. Dienstleistungen (z.B. Textilerreiner, Bestatter)	74.600	7%
Öffentliche Verwaltung	47.000	4%
Gesamt	1.033.800	19%

Tabelle 5: Anteile schwer zu besetzender Stellen (Quelle: Kettner 2007, S. 5)

Bezogen auf die Entwicklung der offenen Stellensituation zeigt sich für die Subbranche Metall- und Metallerzeugnisse insgesamt eine deutliche Zunahme. Bei der Zielgruppe der Facharbeiter hat sich die Zahl zu besetzender Stellen in 2006 mit 16.100 im Vergleich zu 2005 (7.400) mehr als verdoppelt (vgl. Abb. 6):

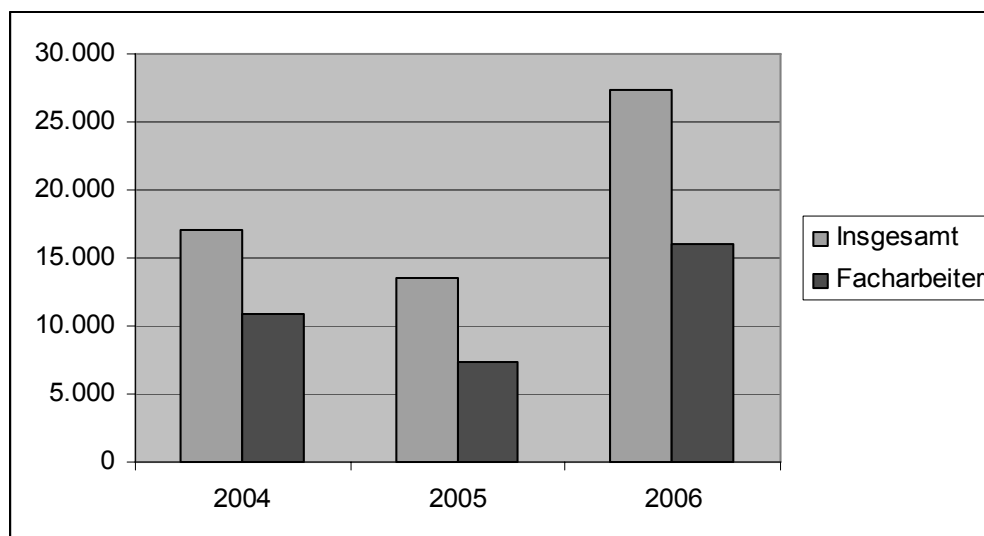


Abbildung 5: Entwicklung der offenen Stellen in den Wirtschaftszweigen Metalle und Metallerzeugnisse (Quelle: IAB, o.J.)

Laut Kunstmann, Hauptgeschäftsführerin des Arbeitgeberverbandes Gesamtmetall, macht der konjunkturelle Aufschwung die Wiederbesetzung offener Stellen in der Metall- und Elektroindustrie immer schwieriger (vgl. Gesamtmetall, 2007b). So blieben die Stellen in der Automobilindustrie mittlerweile 19 Tage und damit 50 % länger unbesetzt

als vor zwei Jahren, während im sonstigen Fahrzeugbau die Wiederbesetzung nahezu doppelt so lange dauere wie noch 2005. Im Maschinenbau seien 2005 durchschnittlich 45 Tage nötig gewesen, um einen neuen Beschäftigten zu finden. Inzwischen dauere die Neubesetzung 72 Tage, sagte Kunstmann. Die Zahl der offenen Stellen sei im Sektor in den vergangenen zwölf Monaten rasant angestiegen. Spitzenreiter sind die Elektriker mit 24.600 unbesetzten Stellen, 2006 waren es noch 15.400. Kunstmann drängte darauf, die schulische Ausbildung deutlich zu verbessern. Zurzeit fielen 20 % eines Jahrgangs für die Ausbildung aus und verpassten den Start ins Berufsleben. Zugleich forderte sie, die Lehrpläne mehr auf Naturwissenschaften auszurichten. Ein Anteil von 19 % aller Studenten in den Ingenieurwissenschaften sei zu gering (vgl. Gesamtmetall 2007b).

Auch Produktionsbehinderungen wegen fehlender Arbeitskräfte haben in jüngster Zeit dramatisch zugenommen. Im März 2007 war dies bei 10 % der Unternehmen im Sektor der Fall (Gesamtmetall 2007a). In einigen Bereichen sind noch deutlich mehr Firmen davon betroffen. Es fehlen vor allem Ingenieure, Techniker und gut ausgebildete Facharbeiter (Gesamtmetall 2007).

In vier von fünf Fallstudien in Deutschland konnte ein erheblicher Fachkräftemangel auf Facharbeiterebene identifiziert werden. Dabei wurden vor allem Berufe wie Zerspanungsmechaniker, Industriemechaniker, Werkzeugmechaniker, Mechatroniker und Elektroniker stark nachgefragt. Einige der Unternehmen berichteten auch über erhebliche Probleme, Auszubildende für diese Berufe zu finden. Durch diesen Mangel an Arbeitskräften kommt es teilweise in den vier untersuchten Unternehmen schon zu erheblichen Produktionseinbußen. »Wir können nicht im Zweischicht-Betrieb fahren, da uns das Personal fehlt« (Zitat der Produktmanagerin eines mittleren Maschinenbauunternehmens). »In Teilen kommt die Produktion zum Erliegen, weil die Zulieferer selbst bereits einen Fachkräftemangel haben und somit die Aufträge nicht immer termingerecht erledigen können. So kommt es oft zu Lieferproblemen.« (Geschäftsführer mittleres Unternehmen im Anlagenbau).

Als Schwierigkeiten bei der Gewinnung neuer Fachkräfte und der Bindung von Leistungsträgern wurden in den Fallstudien folgende drei Punkte sichtbar:

- Die Gehaltsspirale schraubt sich kontinuierlich in die Höhe. Als KMU mit – im Vergleich zu Großunternehmen – begrenzter Finanzkraft kann gegenüber Konkurrenten mit höheren Gehaltsniveaus nicht konkurriert werden. Zudem lässt sich sektorweit inzwischen bereits ein Trend zur Auslobung von »Kopfgeldern« erkennen.
- Die Attraktivität eines Stellenangebotes wird durch das Unternehmen beeinflusst. Hier können KMUs oft nicht mit Großunternehmen mithalten, die allein schon aufgrund ihres Bekanntheitsgrades und positiven Arbeitgeberimages eine höhere Anzahl von Fachkräften anlocken können.
- Auch bezüglich des Standortes haben Unternehmen Probleme, wenn beispielsweise die Region als eher provinziell und wenig attraktiv gilt, so dass ortsfremde Fachkräfte nur schwer zu akquirieren sind.

Trotz der genannten unternehmensbezogenen Erkenntnisse ist auf einer gesamtwirtschaftlichen Ebene ein Fachkräftemangel auf Facharbeiterebene bislang nur schwer nachweisbar. Es werden jedoch immer mehr Indikatoren sichtbar, die auf einen Facharbeiter bezogenen Fachkräftemangel auf regionaler Ebene und aus der Perspektive einzelner Unternehmen hindeuten.

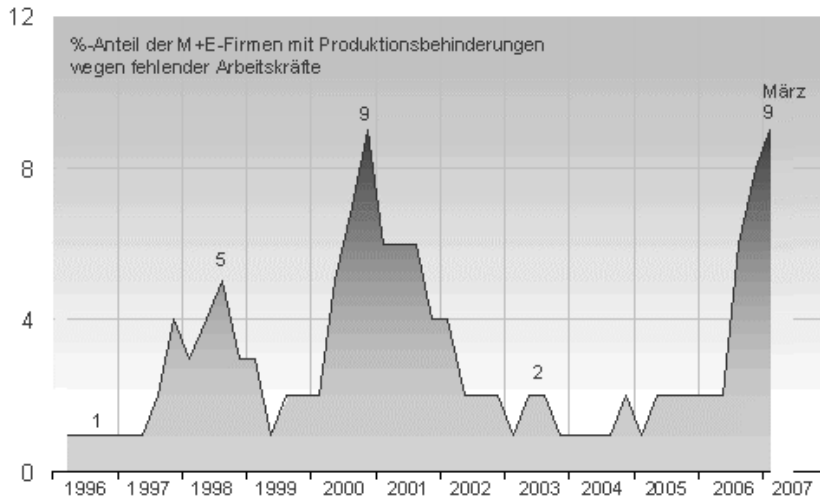


Abbildung 6: Arbeitskräftemangel in der Metall- und Elektroindustrie (Quelle: Gesamtmetall, 2007)

Die Befundlage zum Fachkräftemangel muss auch in Verbindung zum Thema Ausbildung betrachtet werden. So bemängelt die IG-Metall, dass ein Großteil der sich abzeichnenden Defizit-Problematik von den Betrieben und Verbänden hausgemacht sei, da diese nicht bereit gewesen seien, für qualifizierte Nachwuchskräfte zu sorgen. Wurden im Jahr 1990 in den industriellen Metall- und Elektroberufen noch jährlich 70.000 neue Ausbildungsverträge abgeschlossen, so waren es im Jahr 2006 nur noch 59.000, was einem Minus von 16 % entspricht (vgl. IG Metall 2007a, S. 13).

In Bezug auf einzelne Ausbildungsberufe im Sektor zeigt sich folgendes Bild: Die Zahl der Ausbildungsplätze für ZerspanungsmechanikerInnen ist in den vergangenen drei Jahren um 12 % verringert worden. Damit werden nur noch halb so viele Ausbildungsplätze angeboten wie offene Stellen ausgeschrieben werden (IG Metall, 2007a, S. 13). Auch die Zahl der Ausbildungsplätze für WerkzeugmacherInnen wurde deutlich zurückgefahren (minus 20 %). Bei den Elektronikern hat sich die Zahl der offenen Stellen zwischen 2003 und 2006 verdoppelt, ausgebildet wurden im gleichen Zeitraum jedoch 17 % weniger (ebd., S. 13).

#### 4.4 Wirtschaftliche Entwicklung

Auf der Industrietagung des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung im November 2006 wurde für die Metall- und Elektroindustrie ein Produktionswachstum zwischen 5,5 und 6,5 % für das Jahr 2007 prognostiziert (IG Metall, 2006).

Die folgende Grafik zeigt die Prognosen für das Produktionswachstum der einzelnen Branchen innerhalb des Sektors. Der größte Wachstum wird für den Bereich der Herstellung von Büromaschinen und Datenverarbeitungsgeräten erwartet (+ 10 %). An zweiter Stelle steht der Bereich Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik (+ 6 %). Auch für die Branchen Feinmechanik, Optik, Uhren, Luft- & Raumfahrzeugbau sowie die Produktion von Geräten der Elektrizitätserzeugung und -verteilung wurden im November 2006 noch Wachstumsraten von je 4 % prognostiziert.

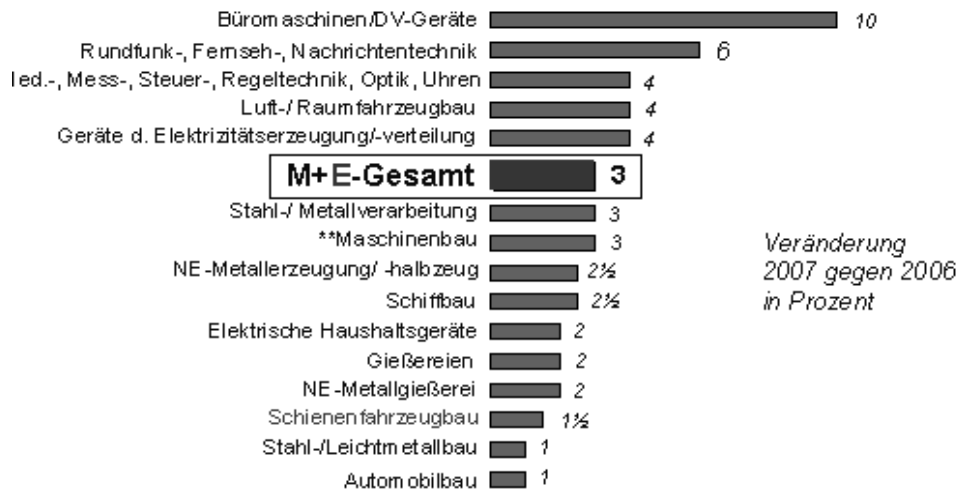


Abbildung 7: Erwarteter Produktionswachstum der Branchen im Sektor (Quelle: Gesamtmetall, 2007).

Dem Bericht »Zur wirtschaftlichen Lage der M+E Industrie im Frühsommer 2007« (Gesamtmetall, 2007a) zu Folge befindet sich der Sektor aktuell in einem Konjunkturoptimismus, das höher als erwartet ausfällt. Bezogen auf die Nachfrage gab es in den ersten drei Monaten 2007 3 % mehr Bestelleingänge als im 4. Quartal 2006. Im April/Mai kamen monatsdurchschnittlich noch einmal 3 % hinzu, wobei die Unternehmen auf den in- und ausländischen Märkten gleichermaßen erfolgreich agieren. Das Inlandsgeschäft konnte seit Jahresbeginn 5 % zulegen, das Ausland sogar 7 %. Vorne weg marschieren Investitionsgüter mit +6,7 %, während Vorleistungs- und Gebrauchsgütern auf ein Plus von 4,5 bzw. 4 % kamen. Vergleicht man die ersten 5 Monate 2007 mit demselben Vorjahreszeitraum, zeigt sich ein Gleichauf der Zahlen zur Gesamtheit, dem Inland, dem Ausland, den Vorleistungsgütern sowie den Investitionsgütern mit Zuwächsen zwischen 10 und 11 % Deutlich zurück hängen die konsumnahen Bereiche der M+E-Industrie mit gerade einmal nur 2 % (vgl. Gesamtmetall, 2007a).

Die Produktion in der Metall- und Elektroindustrie wächst mit der Auftragsentwicklung, obwohl die Neuaufträge dank voller Auftragsbücher erst in einigen Monaten die Fertigung erreichen werden. Sie übertraf in den ersten 3 Monaten 2007 das Niveau des vierten Quartals 2006 um 3 %. Im April/Mai blieb die Produktion zwar auf dem erreichten Niveau, dabei dürfte es sich aber nur um eine Atempause auf dem Weg nach oben handeln. Gegenüber dem Vorjahr zeichnet sich für die ersten 5 Monate 2007 ein Produktionswachstum von 9,5 % ab. Der Auslastungsgrad der Produktionsanlagen erreichte im März 90,4 % und damit den höchsten Wert seit der Wiedervereinigung (vgl. Gesamtmetall 2007a).

Die M+E-Konjunktur läuft besser als zu Jahresbeginn 2007 prognostiziert. So werden derzeit die Wachstumsprognosen für 2007 von den Wirtschaftsverbänden heraufgesetzt. In den ersten 5 Monaten lag die M+E-Produktion um 9,5 % über dem Vorjahr. Auch bei Stagnation im weiteren Jahresverlauf kann die M+E-Industrie damit schon ein Jahresplus von 6 % verzeichnen. Steigt die Produktion weiter an, wovon laut Gesamtmetall (2007a) auszugehen ist, könnten es auch 7 bis 8 % werden.

Die Aufwendungen der Unternehmen für Innovationen sind in den M+E-Sektor sehr unterschiedlich. Gemessen am Umsatz sind sie im Fahrzeugbau und in der Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik am höchsten, bei den Herstellern von Metal-

lerzeugnissen am geringsten. Der Fahrzeugbau hatte 2004 seine Innovationsausgaben deutlich hochgefahren wie die folgende Abbildung verdeutlicht.

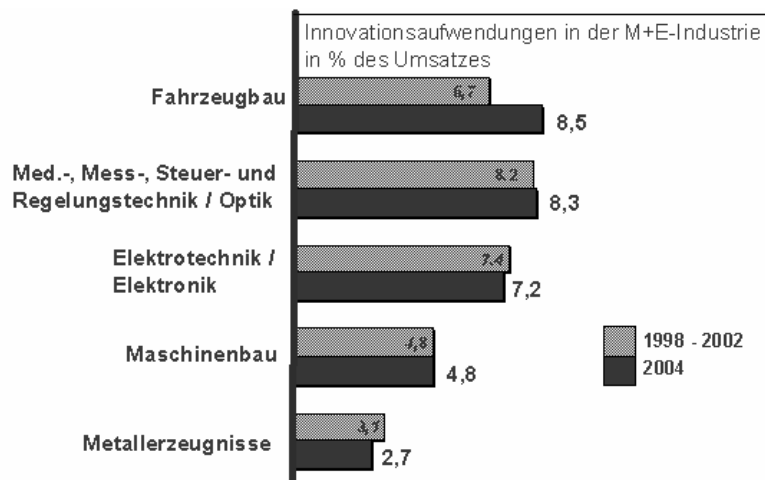


Abbildung 8: Innovationsaufwendungen in der Metall- und Elektroindustrie 2005 (Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel, 2005)

#### 4.5 Unternehmensstrukturen (Company organisation)

Zu den Managementstrukturen, die die Produktionsstrukturen auch im Metall- und Elektrosektor in den vergangenen 10 Jahren geprägt haben, gehören das Total-Quality-Management, das Lean-Management, das Fraktale Unternehmen und das Business Reengineering (vgl. Hahn, Buske, Mayer & Willms, 1999).

Dabei ist Total Quality Management (TQM) nach DIN ISO 8402 eine »auf der Mitwirkung aller ihrer Mitglieder beruhende Führungsmethode einer Organisation, die Qualität in den Mittelpunkt stellt und durch Zufriedenheit der Kunden auf langfristigen Geschäftserfolg sowie auf Nutzen für die Mitglieder der Organisation und für die Gesellschaft zielt« (Scheib, 2005). Charakterisierend ist die konsequente Einbeziehung aller Mitarbeiter in den Qualitätsmanagementprozess, wobei das Prinzip hierarchieübergreifend gültig ist, bis hin zum shop-floor Level. Hieraus wird deutlich, dass dieses Management-Konzept mit neuen Anforderungen auch für die Ebene der Facharbeit verbunden ist. Aktive Mitarbeit der Mitarbeiter wird zur Maxime erhoben und ist insbesondere im Rahmen der Kontinuierlichen Verbesserungsprozesse (KVP) gefordert. Die Kernelemente des Kontinuierlichen Verbesserungsprozesses wirken sich in jeweils eigenen Anforderungen auf die Facharbeiter aus: die geforderte Prozessorientierung macht ein funktionsübergreifendes Kommunizieren und Kooperieren nötig. Damit einher geht auch die Verlagerung von Verantwortung für den Arbeitsprozess auf die jeweiligen Mitarbeiter oder Arbeitsgruppen (vgl. Heuser, 2002). Die Übertragung der Prozessverantwortung fordert von Seiten der Mitarbeiter die Bereitschaft, Verantwortung zu übernehmen und die Arbeitsprozesse weitgehend selbständig durchzuführen. Somit rücken über die reine Ausführung der Tätigkeit hinausgehend deren Planung, Kontrolle und Bewertung in das Aufgabenfeld der Facharbeiter (vgl. Scheib, 2005, S. 92). Diese Entwicklung fordert außerdem das Herausbilden von Überblickswissen und Kenntnissen bezüglich des Gesamtprozesses und der Prozessverknüpfungen (Arbeitsprozesswissen).

Lean Management (schlankes oder Spar-Management) zielt darauf ab, alle überflüssigen Kosten und zeitaufwendigen Verfahren und Verhaltensweisen zu erkennen

und abzustellen sowie künftige zu unterbinden. Das Lean-Management ist auf folgende Ziele hin orientiert (vgl. Stadelmann, Lux 1995 S. 74)

- Kundenorientierte, schlanke Fertigung mit kontinuierlichem Materialfluss und Just in Time Lieferungen, (= > Verschlinkung des Vertriebs)
- Unternehmensweite Verbesserung der Qualität,
- Beschleunigung der Entwicklung und Einführung neuer Produkte vor allem durch Simultaneous Engineering
- Proaktives Marketing: Neue Kunden gewinnen und alte erhalten,
- Wachstums und Eroberungsfähigkeit durch strategischen Kapitaleinsatz sowie
- Harmonische Einbindung des Unternehmens in die Gesellschaft.

»Lean Management erfordert eine das ganze Unternehmen umfassende Denkweise, bei der Wertschöpfung und Kundenorientierung im Mittelpunkt stehen. Teilautonome Gruppen mit hoher Motivation bilden hierbei das Rückgrad dieser Management Philosophie japanischen Ursprungs, die auf eine flache Hierarchie baut. Einsparungen resultieren beim Lean-Management bzw. Lean Production aus einer modernen Form der Arbeitsweise« (Füser 2001, S. 74).

Das fraktale Unternehmen ist eine Unternehmensphilosophie, die sich der ganzheitlichen Lösung annimmt. Es werden hier nicht nur Teilbereiche analysiert, sondern das ganze Unternehmen mit all seinen Wechselbeziehungen und Verbindungen. Das fraktale Unternehmen ist ein offenes System, das aus selbständig agierenden und in ihrer Zielrichtung ähnlichen Einheiten – den Fraktalen – besteht. Neben dem ganzheitlichen Ansatz haben drei Merkmale besondere Bedeutung:

- Selbstorganisation,
- Selbstähnlichkeit und
- Dynamik.

Insbesondere die drei dargestellten Konzepte bauen in ihren Ansätzen auf den Mitarbeiter als zentrales Potenzial. Die Umsetzung der beschriebenen Managementstrukturen ist oftmals nicht stringent. In den Unternehmen der Metall- und Elektroindustrie gewinnen innerhalb der verschiedenen Unternehmensphilosophien team-, projekt- und prozessorientierte Arbeitsformen zunehmend an Bedeutung. Ebenso werden das Schnittstellenmanagement wie auch das Kosten-, Zeit- und Qualitätsmanagement wichtiger. Für die Zukunft (Referenzzeitraum bis 2015) wird ein Rückgang momentan eher ganzheitlicher Strukturen zugunsten einer Rückkehr arbeitsteiliger Strukturen erwartet (vgl. Gesamtmetall 2007).

#### **4.6 Rollen der Sozialpartner und der Verbände**

Als Dachverband der regionalen Metallarbeitgeberverbände vertritt Gesamtmetall die Interessen der Arbeitgeber in der Metall- und Elektroindustrie in Deutschland. Die bestehenden Tarifträgerverbände sind teils aus Zusammenschlüssen eigenständiger M+E-Verbände entstanden, so dass es als Folge dieser Entwicklung heute in der Bundesrepublik Deutschland 21 Tarifgebiete gibt. In diesen Tarifgebieten sind eine Reihe wichtiger Inhalte, z.B. zu Lohn und Gehalt, teils unterschiedlich ausgestaltet. Abb. 9 zeigt die einzelnen Tarifgebiete mit den jeweiligen Tarifträgerverbänden.

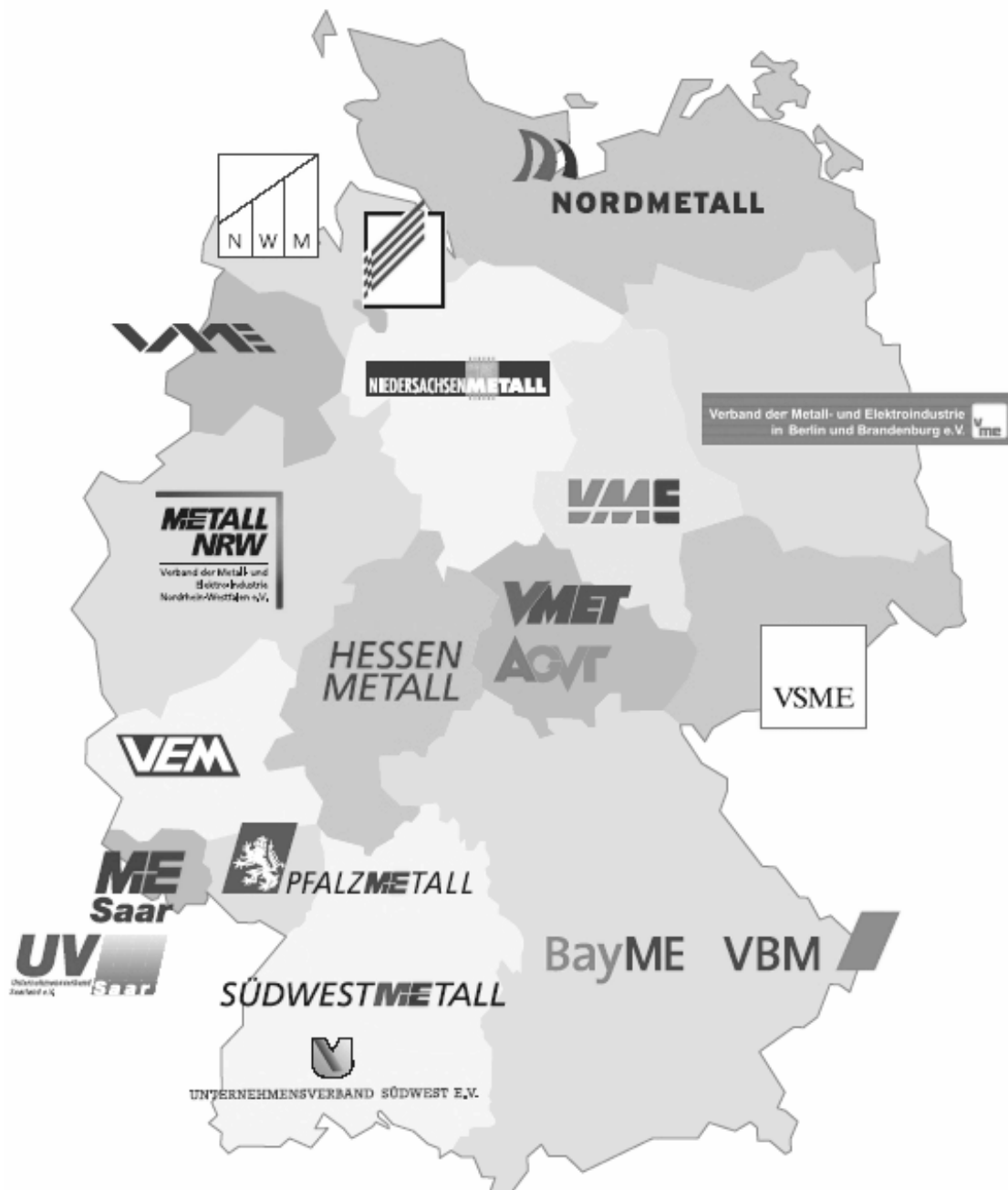


Abbildung 9: Tarifträgergebiete in Deutschland (Quelle: Gesamtmetall 2007)

Ein Großteil der Unternehmen der Metall- und Elektroindustrie sind in einem der regionalen Arbeitgeberverbände organisiert. Die folgende Übersicht zeigt die Anzahl der Mitgliedsfirmen und deren Beschäftigte der Verbände von Gesamtmetall:

Verband / Tarifgebiet	Firmen	Beschäftigte
<b>Tarifträgerverbände</b>		
Nordmetall <sup>1</sup>	198	71.501
Metall Unterweser <sup>2</sup>	44	25.275
Nord-West-Metall	36	13.060
Niedersachsenmetall	208	65.240
VME Osnabrück	39	17.664
Metall NRW	1.615	371.672
Hessen Metall	302	115.074
VEM Rheinland-Rheinessen	97	30.459
Pfalzmetall	68	38.551
ME Saar	75	38.733
Südwestmetall <sup>3</sup>	848	478.576
VBM Bayern	358	416.599
VME Berlin und Brandenburg <sup>4</sup>	173	59.467
VME Sachsen-Anhalt	38	5.100
VSME Sachsen	65	17.924
VMET Thüringen	50	14.250
Insgesamt	4.214	1.779.145
<b>Verbände ohne Tarifbindung</b>		
Metall NRW	572	44.558
Hessen Metall	191	19.514
UV Saar	37	5.048
Unternehmensverband Südwest	318	47.960
BayME	774	106.396
Allg. Arbeitgeberverband Thüringen	7	494
Insgesamt	1.899	223.970

<sup>1</sup> Nordmetall: Schleswig-Holstein / Hamburg / Mecklenburg-Vorpommern

<sup>2</sup> Metall Unterweser: Bremen

<sup>3</sup> Südwestmetall: Baden-Württemberg

<sup>4</sup> Berlin: Berlin-West; Berlin-Ost; Brandenburg

(Quelle: Verbandsmeldungen, jeweils Stand am Jahresende)

Tabelle 6: Anzahl der Mitgliedsfirmen und deren Beschäftigte der Verbände von Gesamtmetall (Quelle: Gesamtmetall 2007)

Der Sozialpartner auf Arbeitnehmerseite ist in der M+E-Industrie die IG-Metall. Rund 2,4 Millionen Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer der Metallindustrie, des Metallhandwerks, der Textil- und Bekleidungsindustrie, der Holz- und Kunststoffindustrie sowie der Informations- und Kommunikationsindustrie haben sich in der IG Metall zusammengeschlossen, um ihre Interessen in Betrieb und Gesellschaft besser einbringen und durchsetzen zu können. Die IG Metall ist eine demokratische Organisation,



deren Mitgliedschaft freiwillig ist. Die grundlegende Einheit der Organisation ist die Verwaltungsstelle. Insgesamt gibt es über 170 Verwaltungsstellen, von denen über die Hälfte mehr als 10.000 Mitglieder betreut. Die IG Metall gliedert sich in 7 Bezirke mit eigenen Verwaltungen: Bezirk Nordrhein-Westfalen, Bezirk Niedersachsen und Sachsen-Anhalt, Bezirk Küste, Bezirk Frankfurt, Bezirk Berlin-Brandenburg-Sachsen, Bezirk Bayern und Bezirk Baden-Württemberg. Als eine ihrer wichtigsten Aufgaben bezeichnet die IG Metall die Tarifpolitik mit den Zielen

- die Einkommen zu sichern und zu verbessern,
- die Arbeitszeiten zu verkürzen und im Interesse der Beschäftigten zu gestalten,
- Arbeitsplätze zu schaffen und zu erhalten,
- die Qualifizierung zu fördern (IG-Metall 2007).

Darüber hinaus existiert eine Reihe von Wirtschaftsverbänden in der Metall- und Elektro-Industrie:

- Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA)
- Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI)
- Verband der Automobilindustrie (VDA)
- Deutscher Gießereiverband (DGV)
- Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie (BDLI)
- Wirtschaftsvereinigung Stahl
- Wirtschaftsvereinigung Metalle
- Verband für Schiffbau und Meerestechnik e.V. (VSM)
- WSM Wirtschaftsverband Stahl- und Metallverarbeitung

Eine Besonderheit in Baden-Württemberg ist die Etablierung der sogenannten »Agentur der Förderung der beruflichen Weiterbildung in der Metall- und Elektroindustrie e.V.« (AgenturQ), einer gemeinschaftlichen Einrichtung des regionalen Arbeitgeberverbandes Südwestmetall und der IG-Metall. Die AgenturQ wurde ins Leben gerufen, um vor allem kleinere und mittlere Unternehmen und Betriebsräte der Metall- und Elektroindustrie in Baden-Württemberg bei der Organisation ihrer betrieblichen Weiterbildung zu beraten. Ihre Aufgaben sieht sie darin,

- über betriebliche Weiterbildung zu informieren
- zu unterstützen, geeignete Weiterbildungsmaßnahmen zu entwickeln
- bei betrieblichen Konflikten, wenn es um betriebliche Weiterbildung geht, zu schlichten (vgl. AgenturQ 2007).

Die Angebote der AgenturQ sind für Unternehmen, die Mitglied im Verband der Metall- und Elektroindustrie sind und für IG Metall Betriebsräte, kostenlos.

## 5 Zwischenfazit

Die Metall- und Elektroindustrie kann angesichts ihrer hohen Produktions- und Innovationskraft unbestritten als einer der wirtschaftlichen Motoren der Bundesrepublik Deutschland angesehen werden, dessen ökonomische Bedeutung durch das aktuelle Konjunkturhoch noch gestärkt wird. Diese Entwicklung spiegelt sich auch darin wieder,

dass der Sektor – im Gegensatz zu den übrigen Wirtschaftszweigen in der jüngeren Vergangenheit – von Personalabbau weitgehend verschont blieb und sogar insbesondere in den vergangenen Jahren ein deutlicher Zuwachs der Beschäftigungszahlen zu verzeichnen ist. Diese positive Entwicklung führt allerdings zu einer besonderen Gefährdung des Sektors in Bezug auf den sich zunehmend in Deutschland abzeichnenden Fachkräftemangel. Dies gilt sowohl für den Bereich der Hochqualifizierten (Ingenieure, Meister, Techniker) als auch zunehmend für die Gruppe der Facharbeiter.

Obwohl auf der volkswirtschaftlichen Ebene noch kein bedeutsamer Fachkräftemangel explizierbar ist, mehrten sich bei differenzierter Betrachtung jedoch Korrelate eines Fachkräftemangels auf den folgenden vier Ebenen:

- a) Auf der Ebene einzelner Berufe: Betroffen sind insbesondere Zerspanungsmechaniker, Industriemechaniker, Werkzeugmechaniker, Mechatroniker und Elektroniker. Sowohl betriebliche Akteure als auch Experten der Verbände sehen hier bereits bedeutsame Mängel;
- b) Auf der Ebene einzelner Regionen: Betroffen sind vor allem Bayern, Baden-Württemberg und auch einzelne Regionen im Norden oder Osten Deutschlands;
- c) Auf der Ebene einzelner Unternehmen. Insbesondere KMU haben – bedingt durch eine Reihe von Faktoren wie Gehaltsstruktur und Image – Probleme in der Gewinnung und Bindung von Fachkräften.
- d) Auf Ebene des Arbeitsmarktes: Neben einer Zunahme der offenen Stellen im Sektor verlängern sich auch die Wiederbesetzungszeiten teilweise dramatisch.

In dem Zusammenwirken dieser Korrelate verwundert es nicht, wenn Untersuchungen zu Folge bereits 10% der M+E Unternehmen Produktionseinbußen auf Grund eines Fachkräftemangels konstatieren. Experten sehen hierin erst den Anfang einer sich immer mehr zuspitzenden langfristigen Entwicklung.

Diese Entwicklung beeinträchtigt die zukünftige Entwicklung des Sektors. In den folgenden Abschnitten werden die Entwicklung des Sektors und Prognosen für deren weitere Entwicklung dargestellt.

## 6 Entwicklung des Sektors

Die großen Trends der Globalisierung im Verbund mit der Digitalisierung, vom Strukturwandel bis hin zur Dienstleistungs- und Wissensgesellschaft sowie die Alterung der Gesellschaft wirken sich auch auf die Arbeitswelt der Metall- und Elektroindustrie aus. Gesamtmetall hat in einer Arbeitsgruppe »Zukunft der Metall- und Elektroindustrie« Trends in der Entwicklung des Sektors untersucht, absehbare Veränderungen analysiert und daraus die Struktur zukünftiger Beschäftigung und die damit verbundenen Qualifikationsanforderungen abgeleitet (Gesamtmetall 2004).

### 6.1 Demografischer Wandel

Die Bevölkerungsentwicklung ist bereits seit Jahren ein viel diskutiertes Thema in Politik und Gesellschaft. Doch nicht zuletzt durch den Fachkräftemangel in vielen Sektoren bekommt die Diskussion erneut Brisanz.

Während die Bevölkerung 1910 noch einer Pyramide glich, hat sie durch die Weltkriege bis 1990 die Form eines Tannenbaums angenommen. Die Prognosen für das Jahr 2030 prophezeien eine auf dem Kopf stehende Pyramide. Dieser schleichende Entwicklungsprozess hat ursächlich zwei Gründe, zum einen ein stetiger Anstieg der Lebenserwartung und zum anderen ein deutlicher Rückgang der Geburtenzahlen.

Nach Prognosen und Modellrechnungen des Deutschen Instituts für Wirtschaftsförderung (DIW) wird sich das Durchschnittsalter der erwerbstätigen Personen in Deutschland deutlich erhöhen. »Vor diesem Hintergrund gewinnt die Gruppe der älteren Arbeitnehmer (sog. 50+) für die betriebliche Personalpolitik zunehmend an Bedeutung« (Kordey, Korte 2006, S. 11). Im Jahr 2003 waren ein Drittel bis ein Viertel aller erwerbstätigen Personen mit einem Alter von 55 Jahren oder älter als Arbeiter beschäftigt, wobei mit zunehmendem Alter die Zahl der Beschäftigten sinkt. Bei den Selbstständigen sind es in der Altersspanne von 60 bis 64 Jahren annähernd genauso viele (22,1 %) wie die als Arbeiter Beschäftigten (24,4 %). Unterschieden nach Wirtschaftsbereichen, unter Ausklammerung der Selbstständigen, zeigt sich, dass das produzierende Gewerbe (21,9 %) bei den 50-jährigen und älter geringfügig höher liegt als insgesamt der Durchschnitt (21,6 %).

Teilt man den Sektor des Produzierenden Gewerbes in seine verschiedenen Berufsgruppen auf, wird ersichtlich, dass nur in wenigen Berufsgruppen Beschäftigte 50 Jahre oder älter sind. So gehören der Altergruppe 50+ in den Berufsgruppen Techniker, Schlosser, Elektriker und Mechaniker je etwa zwischen 18,2 und 27,9 % an. »Hierbei handelt es sich ... um typische Männerberufe, in denen die Beschäftigten stark körperlich beansprucht werden und deshalb häufig nicht bis zum Erreichen des gesetzlichen Rentenalters im Beruf verbleiben« (Kordey, Korte 2006, S. 22). In Bezug auf die Betriebsbindung hat sich herausgestellt, dass überwiegend junge Beschäftigte einen Wechsel des Arbeitgebers und der Beschäftigungsregion anstreben als Ältere.

Generell lässt sich festhalten, dass sich die Altersstruktur in Unternehmen spürbar ändert, sodass die Unternehmen und ihre Personalpolitik mit einigen Herausforderungen konfrontiert sind. Diese Herausforderungen in Bezug zu den Veränderungen in der Altersstruktur der Gesellschaft sind vielfältig. Aufgrund der im Verhältnis geringeren Anzahl junger Erwerbstätiger, der stark vertretenden mittleren Altersklasse und der längeren Beschäftigungsdauer wegen des Wegfalls der staatlichen Förderung der Frührentenversicherung stehen Wirtschaft und Gesellschaft vor erheblichen Problemen. So lassen sich Problemfelder der Personalrekrutierung, des Personaleinsatzes und des Personalabbaus ausmachen. Die Unternehmen sehen sich also allgemein mit folgenden Herausforderungen konfrontiert:

- im Umgang mit Rekrutierungsproblemen bei Jüngeren,
- den Folgen älter werdenden Personals,
- den Konsequenzen aus der Verrentung oder dem Ausscheiden Älterer und ggf. Verlust des damit verbundenen Wissens sowie
- mit Herausforderungen, die einhergehen mit der veränderten Altersstruktur der Kunden (Produktentwicklung, Innovation etc.)

Aus diesen Problemfeldern können weitere Handlungsfelder hergeleitet werden. Wie bereits erwähnt wird die Rekrutierung von Fachkräften zunehmend schwieriger, da weniger junge Fachkräfte auf den Arbeitsmarkt nachrücken. Beim Ausscheiden älterer Mitarbeiter droht ein Verlust des Know-hows sowie der Leistungsfähigkeit und Produk-

tivität. Bei gleichzeitig fehlenden Nachwuchs besteht die Gefahr von Einbußen in der Innovationskraft. Eine Anpassung der Unternehmenskultur an diese demografischen Entwicklungen ist dabei ebenso unausweichlich wie die Berücksichtigung einer älter werdenden Kundenstruktur. Eine natürliche Fluktuation in Form des Ausscheidens Älterer und ein Nachrücken auf diese Position von Jüngeren wird aufgeschoben.

Somit ergibt sich ein Handlungsbedarf aufgrund des gewandelten Altersgefüges in Unternehmen. Regionale Unterschiede der Unternehmen sowie Unterschiede in der Größe der Unternehmen treten dabei ebenso zum Vorschein. Diese Problematiken bestätigten sich in den Fallstudien, besonders bei den Klein- und mittleren Unternehmen, die durch das Ausscheiden von älteren Mitarbeitern teilweise einen erheblichen Know-how-Verlust befürchten. Viele der Unternehmen haben jedoch hierfür noch keine Lösungen, um diesen Verlust möglichst gering zu halten.

## 6.2 Trends und Vorhersagen für die zukünftige Entwicklung

Die breit aufgestellte Metall- und Elektroindustrie in Deutschland hat aktuell ein weit größeres volkswirtschaftliches Gewicht als in anderen Industrieländern. Dieser hohe Anteil wird laut Gesamtmetall (2004, S. 2) in den kommenden Jahren durch den Strukturwandel hin zur Dienstleistungsgesellschaft und durch Produktionsverlagerungen in einem – allerdings milden – Anpassungsprozess zurückgeführt. Es wird ein mit 1,5 % etwas langsames Wachstum der realen Wertschöpfung als in der gesamten Wirtschaft (1,8 %) erwartet. In Bezug auf die einzelnen Metall- und Elektro-Branchen ergibt sich ein differenziertes Bild: Ein überdurchschnittliches Wachstum wird vor allem für die Bereiche »Datenverarbeitungsanlagen« sowie »Metallerzeugung/Metallbearbeitung« erwartet: ein etwas langsames Wachstum wird für die Branchen Automobilindustrie, einzelne Bereiche des Maschinenbaus und der Elektroindustrie prognostiziert (ebd., S. 2).

Die hohen Innovationsaufwendungen und eine ausdifferenzierte Produktpalette der deutschen Metall- und Elektroindustrie bedingen eine Abhängigkeit vom Weltmarkt als Absatzmarkt zur Sicherung rentabler Losgrößen und hoher Kapazitätsauslastung. Gesamtmetall (2004, S. 2) erwartet diesbezüglich, dass die Metall- und Elektroindustrie ihre Position als Exportbranche Nummer eins festigen kann und ihre Ausfuhren bis zum Jahr 2015 deutlich schneller wachsen wird als die Wertschöpfung.

Ein überdurchschnittliches Wachstum ist für ein weiteres Behaupten des Sektors im internationalen Wettbewerb von entscheidender Bedeutung. Die Produktivität in der M+E-Industrie ist bislang im Schnitt schneller gestiegen als in der Gesamtwirtschaft. Laut Prognose von Gesamtmetall (2004, S. 3) wird sich dieser Trend bis zum Jahr 2015 unverändert fortsetzen. Es sei mit einem Plus von durchschnittlich bis zu 3 % (zum Vergleich Gesamtwirtschaft: 1,5 %) zu rechnen.

Der Wettbewerb wirkt sich auch in Form immer kürzerer Produkt- und Prozesslebenszyklen aus. Laut Gesamtmetall (2004) rechnet die überwältigende Mehrheit der Unternehmensleitungen und Beschäftigten in der Metall- und Elektroindustrie mit weiter steigenden Anforderungen, mit einer weiteren Beschleunigung der notwendigen Reaktionsgeschwindigkeit der Unternehmen, mit fortgesetzten Innovationsprozessen und einer noch weiter gehenden Flexibilisierung der Produktion. Neben der hohen Produktqualität und dem Service sei das Angebot ständig neuer Produkte eine entscheidende, erfolversprechende Wettbewerbsstrategie.

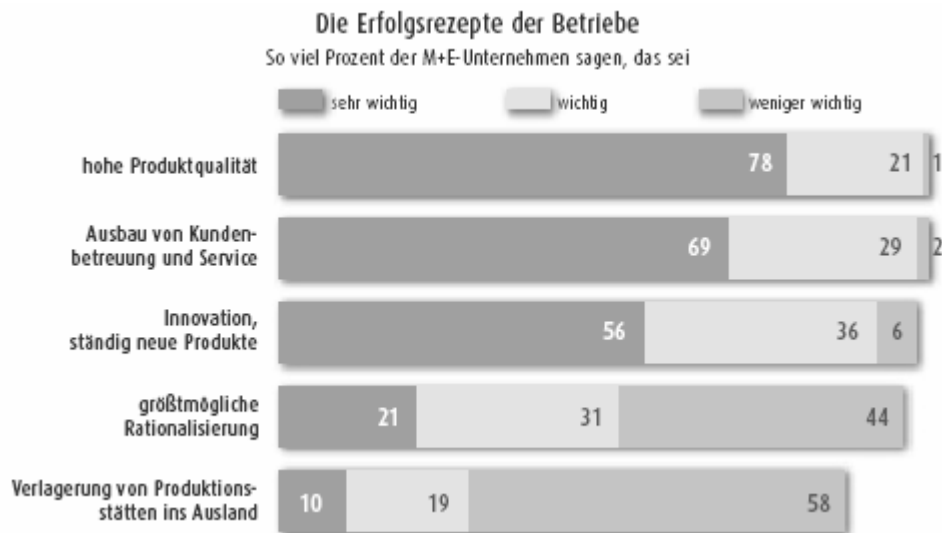


Abbildung 10: Einschätzung betrieblicher Erfolgsfaktoren (Gesamtmetall 2004, S. 6)

Eine weitere zu beobachtende Entwicklung mit unmittelbaren Auswirkungen auf die Fertigungsbedingungen ist der häufig problematisierte Anstieg der Variantenzahlen. Die zu Grunde liegende These ist, dass die Kunden immer individuellere Anforderungen an die Gestaltung ihrer Produkte stellen. Die Produktion muss daher verstärkt darauf ausgelegt werden, diese zunehmende Variantenzahl wirtschaftlich produzieren zu können. Eine Untersuchung des Fraunhofer Institut System und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI) aus dem Jahr 2005 zeigte, das Dreiviertel der Metall- und Elektrobetriebe bei ihrem Hauptprodukt mehr Varianten als früher anbieten. Ein Viertel gab an, dass die Anzahl der angebotenen Varianten stark gestiegen sei. Der Anteil, der von gesunkenen Variantenzahlen berichtete, war mit 4% eher zu vernachlässigen (vgl. Kinkel 2005, S. 3).

Die größte Dynamik hin zu größeren Variantenzahlen fand sich im Fahrzeugbau. Die vergleichsweise geringste Dynamik wiesen die Hersteller von Metallzeugnissen auf. Doch auch in dieser Subbranche gaben über zwei Drittel der Betriebe an, dass die Anzahl angebotener Varianten gestiegen sei. Damit kann die Tendenz hin zu immer weiter ausdifferenzierten Variantenangeboten für alle Teilbranchen der Metall- und Elektroindustrie als relevante Entwicklung beschrieben werden (vgl. Kinkel 2005, S. 3). Die Entwicklungsdynamik in Richtung immer höherer Variantenvielfalt wirkt sich auch auf die Ausgestaltung der Produktionssysteme aus: Die Fertigungsanlagen, ihre Verkettung im Fertigungsprozess wie auch das Angebot flankierender Serviceleistungen müssen zunehmend so auslegt werden, dass eine flexible Anpassung bzw. Umrüstung für verschiedene Produktvarianten möglich ist. Technische Verfügbarkeiten von Produktionssystemen machen sich dann nicht mehr vorrangig an kurzen Taktzeiten und Stückkosten für bestimmte Produkte fest, sondern zunehmend an im Mittel tragbaren Bearbeitungs- und Umrüstungszeiten für verschiedene Varianten sowie den damit einhergehenden Lebenszykluskosten der Produktionsanlagen (vgl. Kinkel 2005, S. 3).

Ein weiterer Aspekt, der sich auch in veränderten Qualifikationsanforderungen an die Mitarbeiter niederschlägt, ist der Einsatz und Umgang mit neuen und zusätzlichen Materialien. In der Untersuchung des Fraunhofer ISI berichteten 43 % der insgesamt 1450 befragten Firmen von einer gestiegenen Anzahl eingesetzter Materialien. Die vergleichsweise stärkste Dynamik zeigte sich im Fahrzeugbau.

In der Untersuchung des Fraunhofer Instituts wurde auch die Entwicklung der Genauigkeitsanforderungen in der Fertigung untersucht. Hier berichteten über ein Viertel der befragten Betriebe stark gestiegene Anforderungen in der Fertigungsgenauigkeit. Weitere 44 % nahmen zumindest leicht gestiegene Genauigkeitsanforderungen (vgl. Kinkel 2005 S. 8) wahr. Die Tabelle 5 fasst die Entwicklungen der Fertigungsanforderungen aus der Untersuchung des Fraunhofer Instituts im Überblick zusammen:

Fertigungsanforderungen	Tendenz
Entwicklung des Variantenangebotes	↑
Entwicklung des Materialmixes	□
Entwicklung der Genauigkeitsanforderungen	↑
Entwicklung der Produktgröße	□

Tabelle 7: Entwicklung der Fertigungsanforderungen in der Metall- und Elektroindustrie (in Anlehnung an Kinkel 2005)

## 7 Entwicklungstrends in den Unternehmen

Zu den gegenwärtig im Hinblick auf betriebliche Organisationsformen hervortretenden Entwicklungen mit Einfluss auf die Herausbildung neuer Qualifikationsbedarfe gehören vor allem

- die Schaffung flacher Führungs- und Produktionsstrukturen,
- die Verringerung der Fertigungstiefe und
- die Herausbildung überbetrieblicher Netzwerkstrukturen.

Um diesen Absichten gerecht zu werden, suchen die Unternehmen nach Lösungswegen, die sich mit der Unternehmenskultur vereinbaren lassen. Deshalb sind Restrukturierungsprozesse in den Unternehmen erforderlich, die jedoch von Unternehmen zu Unternehmen recht unterschiedlich aussehen. Meist führten die Organisationsveränderungen zu einem Hierarchieabbau.

Bereits zu Beginn der 80er-Jahre wurde die Leistungsfähigkeit erfolgreicher Unternehmen unter dem Begriff ihrer Lernfähigkeit<sup>3</sup> zusammengefasst (vgl. Lohrscheider 1996). Seither haben sich besonders Großunternehmen erheblich verändert. Gruppen oder Teams haben für den Erfolg eines Unternehmens große Bedeutung gewonnen. Die Vor- und Nachteile von Gruppenarbeit, flachen Hierarchien, Auflösen von Abteilungen und deren Dezentralisierung wurden im vergangenen Jahrzehnt aus unterschiedlichen Perspektiven, wie Qualitätsmanagement, Lean-Management, Simultaneous Engineering, Schnittstellenproblematik, Informationsfluss, Sozial- und Methodenkompetenz u. a. betrachtet. In der Praxis haben sich verschiedene, aus den jeweiligen Unternehmenskulturen gespeiste Lösungsansätze entwickelt, die mehr oder weniger intensive Wirkungen hinsichtlich der Qualifikationsanforderungen und den Arbeitsaufgaben für die einzelnen Beschäftigtengruppen haben.

Kleinbetriebe sind strukturell anders gestaltet als Großbetriebe. Betriebe mit bis zu 20 Mitarbeitern weisen meist handwerkliche Strukturen auf. Gehen sie allerdings

<sup>3</sup> Lernfähigkeit in diesem Sinne bedeutete in der Regel Entwicklungsfähigkeit eines Unternehmens in allen relevanten Belangen wie Produkte, Personal, Organisation, Effizienz usw.

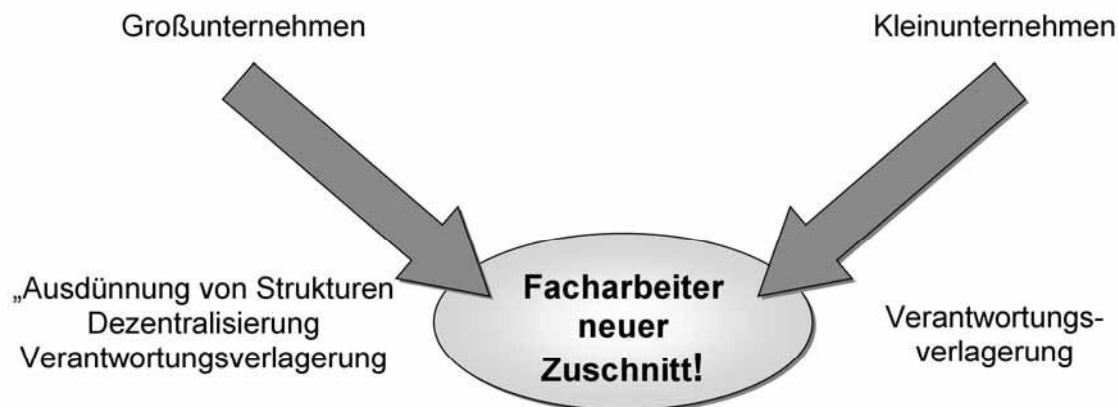
darüber hinaus, sind oft ausgeprägte Hierarchien oder eine starke Zergliederung in engen funktions- oder produktbezogenen Abteilungen an der Tagesordnung.

Bei Großbetrieben ging es dabei im Kern darum, Aufgaben von den mittleren Führungsebenen auf die Facharbeiterebenen zu dezentralisieren und dort gleichzeitig Gruppen- oder Teamstrukturen einzuführen, die die umfangreicheren Aufgaben bei hoher Qualität und Eigenverantwortung bewältigten. Weniger resistent gingen die Umstrukturierungsprozesse in kleineren Unternehmen vonstatten. Um die Kundenorientierung zu intensivieren, kommt es dort in erster Linie darauf an, dass die Firmenleitung gewillt ist, Verantwortung auf die Facharbeiterebene zu delegieren.

Tendenziell unterscheidet sich die Restrukturierungsstrategie von Groß- und Kleinunternehmen kaum:

- Bei den Großunternehmen geht es in erster Linie um eine Dezentralisierung von Aufgaben in Verbindung mit der »Ausdünnung« von Strukturen (Hierarchieabbau!) und
- bei den Kleinunternehmen steht die Verlagerung von Verantwortung vom »Chef« auf die Facharbeiterebene im Mittelpunkt.

Insofern kann von einer »Konvergenz bei der Reorganisation der hierarchischen Strukturen« bei den Unternehmenstypen gesprochen werden (vgl. Abbildung 12). Dies steht im Zusammenhang mit dem grundsätzlichen Ziel der Unternehmen, Prozessmodelle zu entfalten, in denen alle Aufgaben eines Unternehmens so zusammengeführt werden können, dass die Erwartungshaltung der Kunden in jedem Falle zufrieden gestellt wird. Welche Bereiche und Abteilungen bei einem Unternehmen mittlerer Größe zusammengeführt werden müssen, das ist von Unternehmen zu Unternehmen unterschiedlich.



**„Prozessbetreiber“ - „Kreativer Ablaufgestalter“ - „Teamer“  
„Ausarbeiter/Planer“ - „Info-Transporter“ ...**

Abbildung 11: Konvergenz bei Hierarchieabbau und Aufgabenverlagerung (Spöttl u.a. 2003, S. 76)

Die Veränderungen in den Betrieben der Metall- und Elektroindustrie werden auch auf der Ebene der Beschäftigten spürbar: In einer Mitarbeiterbefragung des Instituts für Demoskopie Allensbach (2002, vgl. Gesamtmetall 2004, S. 6-7) berichteten z.B. 76 % der M+E-Mitarbeiter von gestiegenen Anforderungen und zwei Drittel von den spürbaren Auswirkungen einer härteren Konkurrenzsituation. Aus ihrer Sicht haben sich zudem die Arbeitsabläufe beschleunigt (58 % Zustimmung) und sie tragen mehr Verant-

wortung (49 % Zustimmung). Gleichzeitig wird der Notwendigkeit nach flexibleren Arbeitsformen mehr Bedeutung beigemessen, in denen team-, projekt- und prozessorientierte Arbeitsstrukturen im Vordergrund stehen (ebd.)

### **7.1 Neue Be- und Verarbeitungstechnologien**

Der Einsatz neuer Be- und Verarbeitungstechnologien ermöglicht die Senkung der Material- und Verarbeitungskosten sowie eine Verbesserung der Produktqualität. Zugleich kann – z. B. durch die spanlose Bearbeitung – Material reduziert und Abfall vermieden werden. Zu den wichtigsten neuen Be- und Verarbeitungstechnologien zählen vor allem (Abicht 1999, S. 12)

- die Lasertechnik (unter anderem zum Trennen, Schweißen, Härten und Ätzen);
- verschiedene Klebetechniken;
- neue spanlose und weitgehend nachbearbeitungsfreie Formungs- bzw. Umformungstechniken wie z. B. das isostatische Heißpressen, das superplastische Umformen, das Verdampfungsformgießen oder auch das Thermoformen;
- die Ultraschalltechnik mit ihren vielfältigen Einsatzmöglichkeiten (Imprägnieren, Einsatz zur Verbesserung des Fließverhaltens in Gießereien sowie als berührungsfreie Prüftechnik);
- der Einsatz integrativer Verarbeitungstechnologien, durch die mehrere aufeinander folgende Verarbeitungsschritte in einem einheitlichen Prozess abgearbeitet werden. Dazu gehören z. B. das Stranggießpressen und das Bandgießverfahren.

### **7.2 Einsatz neuer Werkstoffe und Werkstoffkombinationen**

Die Entwicklung und der Einsatz neuer Werkstoffe führen zur Einsparung von natürlichen Ressourcen, Energie und Bearbeitungsaufwand, wobei die neuen Werkstoffe gegenüber den herkömmlichen in der Regel auch über die besseren, dem Verwendungszweck am ehesten adäquaten Eigenschaften verfügen.

Zunehmen wird insbesondere der Einsatz von Industrie- und Glaskeramik sowie von recyclingfähigen bzw. biologisch abbaubaren, reinen und faserverstärkten Kunststoffen. Ebenso gewinnen auch hochveredelter Stahl und Kombinationswerkstoffe aus hochfesten Stählen mit Leichtmetallen an Bedeutung (Abicht 1999, S. 12).

Die Vielfalt neuer nichtmetallischer und höher veredelter metallischer Werkstoffe nimmt beständig zu und verlangt von den Anwendern eine permanente Anpassung ihrer Kenntnisse und Fähigkeiten hinsichtlich der spezifischen Eigenschaften und der entsprechenden Ver- und Bearbeitungstechnologien. Das betrifft vor allem die Oberflächenbearbeitung sowie Beschichtungs- und Fügetechnologien.

### **7.3 Trend zum verstärkten Einsatz von vorgefertigten Komponenten und Baugruppen und zur höheren Kundenorientierung**

Die Entwicklung von immer mehr Komponenten und hochkomplexen Baugruppen hat gravierende Auswirkungen auf industrielle Fertigungsprozesse. Neben einer Vereinfachung von Montagetätigkeiten kommt es vor allem zu einer tiefgreifenden Veränderung



der Vorleistungsstrukturen, in die die Fertigung solcher Baugruppen bzw. Module einzuordnen ist.

Die neueren Entwicklungen auf diesem Gebiet vollziehen sich dabei hauptsächlich im Bereich der Mikrotechnologien und sind in erster Linie dadurch charakterisiert, dass mechanische Steuerungen mehr und mehr durch mikroelektronische Steuerelemente ersetzt werden. Dabei erlaubt die ständige Erhöhung der Funktionsdichte pro Chip-Flächeneinheit inzwischen beispielsweise bereits die Integration von Sensor- und Auswerteelektronik auf einem Chip. Durch den Einsatz von Mikrosystemtechnik und Nanotechnologien wird die Integrationsdichte weiter ansteigen und zugleich die Breite und Vielfalt der Einsatzmöglichkeiten zunehmen. Insbesondere in diesen Bereichen ist deshalb nach Expertenauffassung in den nächsten Jahren mit einem sprunghaften Anstieg des Mitarbeiterbedarfs zu rechnen (Abicht u.a. 1999, S. 13).

Ein weiterer wichtiger Trend im produzierenden Bereich ist die immer höhere Kundenorientierung der Unternehmen. Im Zuge dessen verlieren die Stand-alone-Maschinen immer mehr an Bedeutung und werden durch Bearbeitungszentren und komplexe Maschinensysteme verdrängt. Damit werden die Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse von der Entwicklung bis hin zur Lieferung immer komplexer und erfordern eine enge Zusammenarbeit innerhalb des Unternehmens. Mit dem Wandel zu komplexeren Maschinensystemen steigt zudem die Relevanz produktbegleitender Dienstleistungen. Die Dienstleistungen wie

- Engineering,
- Softwareentwicklung,
- Wartung und
- Schulung,

nehmen einen immer höheren Anteil am Gesamtumsatz und damit an den Aufgaben im Unternehmen ein.

Im Schnitt hat sich heute der reine Mechanikanteil am Wert einer Maschine auf etwa 40 % verringert. Weitere 40 % macht die integrierte Software aus und die restlichen 20 % umfassen den Anteil von Elektronik/Elektrik (vgl. IG Metall Wirtschaftstechnik-Umwelt 2001, S. 7).

Im Zuge der stärkeren Internationalisierung der Absatzmärkte kommt dem Service und der Verkaufsflexibilität eine immer höhere Bedeutung zu. Dabei werden vornehmlich zwei Entwicklungen verfolgt:

- Überbrückung der räumlichen Distanz zum Kunden durch neue über die eigentliche Maschinenwartung hinausgehende Serviceleistungen und
- durch ein umfangreiches Serviceprogramm Abgrenzung von anderen Produkten.

Im Spektrum der Dienstleistungen sind neben den überwiegend konventionellen Dienstleistungen wie Reparatur von Maschinen und die Versorgung mit Ersatzteilen immer mehr Dienstleistungen wie (Windelband/Spöttl 2002, S. 154)

- Beratung,
- Projektierung,
- technische Dokumentation,

- Wartung/Inspektion,
- Schulung/Training,
- Betreuung/Hotline und
- Software/Programmierung

vorherrschend. Diese Aufgaben werden immer mehr von Facharbeitern ausgeführt. Oft kann man die These aufstellen: »Je komplexer ein Produkt ist, desto mehr produktbegleitende Dienstleistungen werden angeboten«.

Eine sehr neue Produktinnovation im Bereich der produktbezogenen Dienstleistungen stellt der Teleservice dar, d.h. die Wartung, Inspektion und teilweise auch Reparatur von Maschinen und Werkzeugen erfolgt über ein Netz. Ziel ist es die Ausfallzeiten und Servicekosten zu verkürzen. Dabei soll eine gleichbleibend hohe Servicequalität gewährleistet werden.

#### 7.4 Technikentwicklung

Schon in den 70er Jahren begann die Einführung und rasche Verbreitung der numerischen und später der computergestützten numerischen Steuerung (CNC) in die Produktionswelt. Mit einer ständigen Weiterentwicklung der Informationstechnologie ist heute nicht nur eine direkte Steuerung der Produktionsmaschinen möglich, sondern auch eine Unterstützung die der Fertigung vor-, neben- und nachgelagerte Bereiche wie Konstruktion, Arbeitsplanung, Produktionsplanung und Steuerung sowie der Montage dient. So hatten schon Anfang der 90er Jahre über 80% der Maschinenbaubetriebe NC- oder CNC-Maschinen im Einsatz. Diese Quote ist bis heute noch weiter gestiegen. Mit dieser Entwicklung nahmen auch immer mehr die Multifunktionsmaschinen oder Mehr-Maschinen-Anlagen gegenüber den Einfunktionsmaschinen zu.

Während die Entwicklungen im Fertigungsbereich schon recht weit fortgeschritten sind, scheint es noch größere Entwicklungsmöglichkeiten in den Randbereichen der Produktion wie Konstruktion (CAD-Systeme) und Produktionsplanung und -steuerung (PPS und SPS) zu geben (vgl. Widmaier 2000). Jedoch wurde in allen Bereichen erkannt, dass die Technik als Hilfsmittel dient und nicht den Menschen ersetzen kann.

Mit diesen technischen Entwicklungen ändern sich auch immer mehr die Aufgaben der Facharbeiter, die durch die häufigen Innovationen bei den Produkten und die vielfältigen Kombinationen von Komponenten und Einzelsystemen zu komplexen Anlagen heute ein »erhebliches Know-how« aufweisen müssen, um die Produktvielfalt zu durchschauen und Produkte korrekt zu fertigen, zu montieren oder zu prüfen. Dies geht meist einher mit der Nutzung oder Ergänzung von detaillierten Dokumentationen. Dadurch nimmt das Volumen des objektivierten Wissens für »Shop-floor«-Mitarbeiter erheblich zu.

Es geht für Facharbeiter nicht mehr nur um das Bedienen einer Maschine, sondern um das Einstellen, Prüfen, Überwachen, Nutzen geeigneter Werkzeuge, Programmoptimierungen usw. In Verbindung mit einer stetigen Veränderung der Produktion und der immer wiederkehrenden Integration neuester Techniken, ist der Facharbeiter besonders gefordert, sich auf verschiedenste Anlagentechniken, deren besondere Bedienung und Programmierung und vor allem auf eine hohe Werkzeugvielfalt einzustellen.

Folgende technologische Trends werden z.B. für den Bereich der Werkzeugmaschinen erwartet (vgl. Dispan u.a. 2006, S. 45):

- Hochleistungsprozesse wie z.B. Hochleistungsbearbeitung (HPC = High Performance Cutting), Trockenbearbeitung und Minimalmengenschmierung,
- Mikrotechnologie
- Lasertechnologie bei Strahlquellen und Anlagen
- Komplettbearbeitung durch Verfahrensintegration
- Rekonfigurierbare Fertigungssysteme (Modularisierung)
- Direktantriebe wie Linear- und Torquemotoren
- Rapid Prototyping
- Innovative Steuerungen
- Durchgängige CAX-Verfahrensketten
- Simulation, Virtual Reality
- Verantwortungsvolles Ressourcenmanagement

Flexibilisierung und Modularisierung sind dabei grundlegende Trends im Sektor. Dieser Trend zur Flexibilisierung und zur Modularisierung orientiert sich letztlich am Leitbild der »Standardisierung«, wobei so viel Standardisierung (Serienherstellung) wie möglich und so viel Einzelfertigung wie nötig angestrebt werden (vgl. Dispan u. a. 2006, S. 47).

## 7.5 Wandel der Produktionsprozesse

Die industrielle Produktion wandelt sich weg von Massen- hin zu individuell zugeschnittenen Produkten und spezifischen Problemlösungen. Damit wächst die Vielfalt der Produkte und es sinkt der Mengenbedarf. Die Zielgröße »Produktivität« tritt gegenüber der »Qualität« und dem neuen Ziel »Flexibilität« in den Hintergrund. Durch die rasche Veränderung der Märkte und der Kundenwünsche stehen die Unternehmen unter einem stetigen Veränderungsdruck. Gefordert sind flexible und schnell reagierende Mitarbeiter und Organisationsformen (vgl. Baumgarten, Schramm 1999, S. 28).

Zur Bewältigung der dargestellten Marktentwicklungen und Anforderungen zeichnen sich zwei unterschiedliche Strategien ab. Auf der einen Seite steht ein so genannter »Neotaylorismus«. Er zeichnet sich durch eine »Rückkehr« bzw. eine »Weiterentwicklung und effizientere Vertiefung der hierarchischen, funktionalen und fachlichen Arbeitsteilung« (Hirsch-Kreinsen 1990, S. 37; Springer 1999, S. 28) aus. Für die Mitarbeiter auf Shopfloor-Ebene bedeutet dies eine Einschränkung von Entscheidungs- und Mitgestaltungsfreiheit. Entsprechende Kompetenzen sinken (wieder) in ihrer Bedeutung. Auch der Bedarf an fachlichen Fertigkeiten und Fähigkeiten des einzelnen Mitarbeiters sinkt in seiner Breite. Die Mitarbeiter führen eng und genau (vor-) definierte Arbeitsprozesse aus. Facharbeiter mit einer breiten und vielfältigen beruflichen Handlungskompetenz werden lediglich für Sonderaufgaben benötigt.

Auf der anderen Seite steht das Konzept der »qualifiziert kooperativen Produktionsarbeit« (vgl. Hirsch-Kreinsen 1990, S. 37 f.; Bullinger 1990, S. 42), das im Gegensatz zu Ersterem auf einer Abkehr der tayloristischen Trennung von »Kopf-« und »Handarbeit« beruht und ganzheitlich auf die Ressource Mensch setzt. Dem Mitarbeiter werden große Dispositions-, Entscheidungs- und Gestaltungsfreiräume eingeräumt. Es wird erwartet, dass er diese innerhalb von Teamstrukturen ausfüllt und damit sein ganzes Wissen, Wollen und Können zur Weiterentwicklung der Unternehmung einbringt.

Ganzheitliche berufliche Handlungskompetenz, in der neben breiten fachlichen Fertigkeiten und Fähigkeiten auch methodische, soziale und insbesondere auch individuelle Kompetenzen von großer Bedeutung sind, bildet für eine breite Mehrheit der Mitarbeiter die Grundlage. Der Bedarf an Facharbeitern mit einer am Berufsverständnis orientierten (Aus-)Bildung steigt in diesem Entwicklungsansatz deutlich an.

## 8 Wandel der Arbeitsaufgaben

Die substantiellen Veränderungen in den Betrieben, wie Dezentralisierung der vertikalen Hierarchien und erhöhte Selbständigkeit und Übernahme von Verantwortung durch den Facharbeiter, drückt sich in qualitativen Anreicherungen der Arbeitsaufgaben aus. Bei Betrieben, deren Schwerpunkt Montagearbeiten sind, sehen die Aufgaben und das Aufgabenniveau anders aus als in einem traditionellen Fertigungsbetrieb.

In Montagebetrieben zeichnet sich bei der aktuellen Neugestaltung der Arbeit eine stärkere Polarisierung beim Personaleinsatz ab:

- Mehr angelernte Kräfte mit befristeten Verträgen und
- Stammmannschaften als hochqualifizierte und spezialisierte Fachkräfte.

Heute dürften die ausgebildeten Fachkräfte bei den neuen, weniger flachen Produktionsstrukturen in der Montage noch an die 20 % (Schätzungen aus Erhebungen und Expertengespräche) ausmachen. Diese werden bevorzugt zur

- Wahrnehmung schwieriger Aufgaben innerhalb von Montagegruppen eingesetzt, wie z. B. der Prüfung der gesamten Fahrzeugelektrik oder des Gesamtfahrzeuges einschließlich der Dokumentation des »Fahrzeugslebenslaufes« in der Produktion. Hierfür sind »Durchlaufkenntnisse« von hoher Relevanz.
- oder in den Feldern der Vormontage, weil hier technisches Geschick, Produkt- und Systemkenntnis oder detaillierte Montagekenntnisse von Vorteil sind.

Für die Nicht-Fachkräfte kommt es darauf an, dass sie ein gewisses technisches Verständnis haben, Sicherheitsbewusstsein mitbringen und mit einfachen Werkzeugen umgehen können. Alles Weitere ist Sache des Anlernprozesses.

Bei kleineren, mittleren und größeren Fertigungsunternehmen hingegen – diese setzen sehr auf dezentrale Produktionskonzepte – erfährt die untere Hierarchie- und Beschäftigungsebene eine gesteigerte Bedeutung. Mitarbeiter in der Produktion haben neben den fachlichen Aufgaben zunehmend Aufgaben zur Steuerung und Gestaltung der neu organisierten Produktionsprozesse übertragen bekommen.

Diese Verlagerungen bleiben nicht ohne Konsequenzen. Mit der Sicherstellung der Prozessabläufe, der Teilekoordination, der Kooperation mit vorgelagerten und nachgelagerten Kunden im Unternehmen, der Terminkoordination u. a. sind nicht mehr nur Beschäftigte höherer Hierarchiestufen konfrontiert, sondern Facharbeiter und andere Beschäftigte in der direkten Produktion. Voraussetzung dafür ist ein Qualifikationsniveau, das die Bewältigung dieser Aufgaben sicherstellt.

Die Reorganisationsmaßnahmen in der Industrie haben zur Folge, dass erhebliche vertikale und horizontale Diffusionen von Kompetenzen vonstatten gehen. »Shop-floor«-Mitarbeiter übernehmen Know-how aus höheren Hierarchiestufen (vertikale Diffusion) und von benachbarten Berufen (horizontale Diffusion, vgl. Abbildung 15). Bei den direkt produktiven Mitarbeitern wird erwartet, dass die Fachqualifikationen, die

bisher in den Berufsprofilen mit 90 % zu Buche schlagen, erheblich um »weiche Kompetenzen« erweitert werden.

Eine Entgrenzung von traditionellen Aufgabenprofilen der Facharbeiter (vgl. Meyer 2000) hin zu

- Komplementär-Kompetenzen,
- Dienstleistungsdimensionen sowie
- komplexen und abstrakten, fachlichen Inhalten ist deutlich zu erkennen.

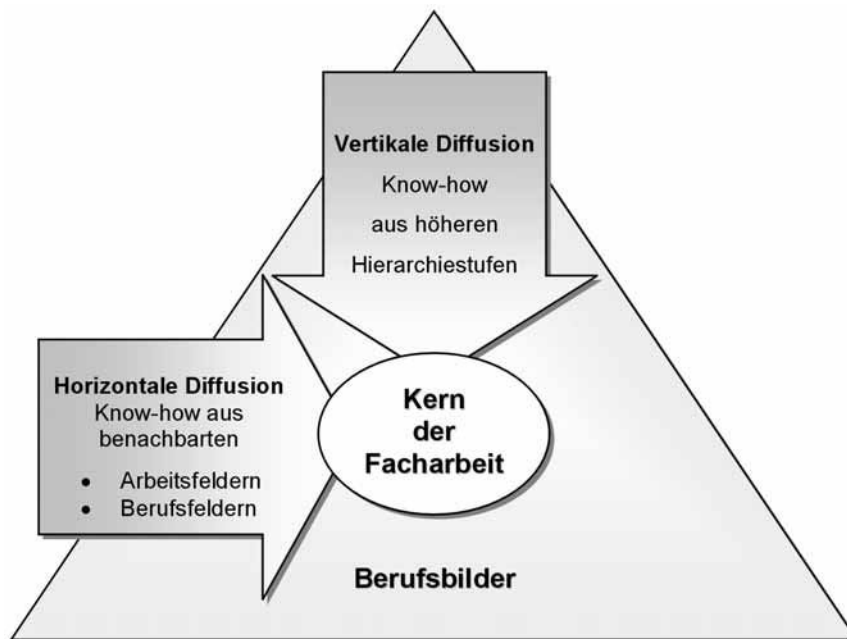


Abbildung 12: Horizontale und vertikale Diffusion von »Know-how« aufgrund des Strukturwandels (Spöttl u. a. 2003, S. 153)

Die Komplementär-Kompetenzen entstehen oft aus anderen Berufen und wandern hin zur »Shop-floor«-Ebene (horizontale Diffusion), während Dienstleistungsdimensionen aus anderen Berufen, aus ehemals höheren Hierarchieebenen und aus traditionellen Produktionsstrukturen resultieren und ebenfalls auf die Facharbeiterebene wandern (vertikale Diffusion). Meyer (2000, S. 188 ff.) stellt dazu fest, dass dieser »Know-how-Transfer« zu einer neuen Rolle der Facharbeiter führt, erhebliche Qualifikationsanforderungen nach sich zieht und weit über eine allein fachliche Qualifizierung hinaus geht.

Weiterhin sind Mechatronik-Kompetenzen immer gefragter. Mechatroniker arbeiten an der Schnittstelle zwischen Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik, sie beschäftigen sich mit Maschinen, Anlagen und Systemen, bei denen mechanische und elektronische Funktionen zusammenwirken. Vor allem bei der Instandhaltung und Wartung werden zunehmend Mechatroniker als »Allround-Fachkräfte« bevorzugt eingesetzt.

Das Sichern von Qualität ist heute eine der wichtigsten Aufgaben für den Facharbeiter, dies ist eine Folge der extremen Ausrichtung der Unternehmen auf die Auftraggeber. Jeder Beschäftigte, jeder Facharbeiter wird mit den von ihm »produzierten« Ergebnissen hinsichtlich Akzeptanz und Qualität konfrontiert. Damit entwickelt sich ein anderer Zugang jedes einzelnen Mitarbeiters zur Produktion an sich, zur Produktionsorganisation, zu Optimierungsfragen und zu Kollegen.

Eine Besonderheit stellt die Tatsache dar, dass Facharbeiter heute bis zu fünf verschiedene Maschinensteuerungen beherrschen müssen. Programmoptimierungen und die Nutzung von PPS-Systemen sind ebenso selbstverständlich wie das perfekt Lesen können müssen von komplexen Zeichnungen und das davon anhängige Bestimmen können von Schnittdaten, Drehzahlen, Startpunkten etc.. Je nach Einsatzgebiet kommen dann noch die Inbetriebnahme von Maschinen, Funktionstests u. a. hinzu.

Die Organisation und Vorbereitung der Produktionsprozesse sowie die Produktionssicherung sind heute selbstverständliche Aufgaben für Facharbeiter. D. h., sie müssen mehr oder weniger alle Aufgaben der Produktionsvorbereitung (Planen der Auftragsabläufe, Rüsten, Einrichten, Maschinenbelegung, Teilelieferungen ...) übernehmen und durch Pflege des Maschinenparks, kooperative Beziehungen zu anderen Abteilungen, Lösen von Problemen und durch Wahrnehmung beratender Aufgaben sicherstellen, dass die Produktion ohne Einschränkungen durchführbar ist.

Das sind Herausforderungen, die deutlich über das traditionelle Verständnis von Facharbeit hinausgehen und Aufgabenerweiterungen untermauern. Durch die Beteiligung an Optimierungsmaßnahmen der Produktion, detaillierte Abstimmungsprozesse und die unternehmensorientierte Übernahme von Verantwortung kommen weitere Aufgabenfelder auf die Facharbeiter zu, die weit über das hinaus gehen, was bisher zu ihren Aufgabengebieten gehörte.

Eindrucksvoll belegen die neuen Aufgaben der Facharbeit, dass Tätigkeiten, die bei tayloristischer Arbeitsteilung den Charakter von Dienstleistungen hatten, inzwischen zu Fachaufgaben mutierten. Dies gilt für alle Leistungen, die bei den herkömmlichen Arbeitsformen von anderen Abteilungen zugunsten der direkten Produktion wahrgenommen wurden wie (Spöttl/Hecker/Holm/Windelband 2003, S. 157)

- das Sicherstellen von Qualität, einschließlich der Qualitätssicherungsmaßnahmen und Qualitätsprüfung;
- die Organisation der Produktion und die Arbeitsvorbereitung;
- die Produktionssicherung einschließlich der Übernahme von Instandhaltungsaufgaben und kleinerer Reparaturen;
- das Optimieren der Produktionsprozesse;
- die Übernahme von Verantwortung

Es handelt sich heute um Kernaufgaben der Facharbeit, die ehemals eigenständige Dienstleistungen waren. Auch bei den technischen Aufgaben ist das Aufgabengebiet wesentlich weiter gefasst als noch vor einer Dekade. Aufgaben wie

- der Einsatz von PPS-Software,
- das Anwenden mehrerer Fertigungsverfahren,
- die Modernisierung von Anlagen und
- die Diagnose von Schadensfällen

zählen durchaus zu Herausforderungen, die bei konventioneller Produktionsweise verschiedenen Beschäftigungsgruppen zugewiesen sind.

Dies sind heute Aufgaben, die dazu beitragen, die Produktions- und Prozesskompetenz zu sichern und dienen in erster Linie dazu, eine erfolgreiche Produktionsinfrastruktur zu garantieren. D. h., Kosten, Zusammenarbeit, Organisation, Planung und die Geschäftsprozesse müssen garantiert und optimiert werden.

Es geht hier vor allem um Aufgaben, die die Produktion direkt stützen; sie beginnen dort, wo die direkte Produkterstellung endet. Wenn also ein Facharbeiter den Zerspanungsprozess an einem Frästeil beendet hat und sich um dessen Einlagerung, Weitertransport, Datentransfer an den Vertrieb etc. kümmert, dann sind diese Dienstleistungen mit Produktions- und Prozessbezug.

Die neuen industriellen Strukturen bieten Gestaltungsmöglichkeiten von Arbeit an, an denen sich Facharbeiter nur dann erfolgreich beteiligen können, wenn ihnen die Gesamtzusammenhänge deutlich sind. Wie oben unterstrichen, gelingt dies nur, wenn die Prozess-Kategorie im Sinne einer Prozesskompetenz im Mittelpunkt steht. Sie umfasst den innerbetrieblichen Erstellungsprozess eines Produktes in allen seinen Dimensionen: Als prozess- oder kundenbezogene Dienstleistung, als Wissensmanagement, als technische, arbeitsorganisatorische, soziale, ökonomische Komponente, welche immer auch den Erwerb von Arbeitsprozesswissen erfordert.

## 9 Aus- und Weiterbildung

### 9.1 Qualifikationsstrukturen

#### 9.1.1 Ausbildung

Fast 190.000 junge Menschen erlernen einen Facharbeiter-Beruf in der Metall- und Elektro-Industrie. Von 1993 bis 2005 ist die Zahl der jährlich abgeschlossenen Verträge von 49.700 auf 67.000 gestiegen. Im Jahre 2006 fiel die Zahl der Ausbildungsstellen auf 59.000 zurück. Einige Sozialpartner in Deutschland sehen in diesen Rückgang der Ausbildungszahlen eine der Ursachen für den Fachkräftemangel.

In den Jahren 2003 und 2004 erfolgte eine Neuordnung der industriellen Metall- und Elektroberufe. Mit den Neuordnungen wurden die bisherigen Ausbildungsinhalte grundlegend überarbeitet. Kennzeichen der neuen Berufe ist das Lernen und Arbeiten in Geschäftsprozessen. Der damit verbundene Wegfall der Fachrichtungen zu Gunsten einer Ausbildung in betrieblichen Einsatzgebieten erlaubt mehr Nähe zu den Geschäftsfeldern in den Unternehmen. Neben der inhaltlichen Überarbeitung wurden auch der Ausbildungsaufbau und die Prüfungsstruktur angepasst. Die Neuordnung wurde unter den Gestaltungsprinzipien »Prozessorientierung«, »Flexibilität«, »Berufliche Handlungskompetenz« und »Lernen in der Arbeit« vollzogen.

Für den Metallbereich wurden folgende Berufe neu geordnet: Industriemechaniker, Werkzeugmechaniker, Zerspanungsmechaniker, Anlagenmechaniker und Konstruktionsmechaniker. Drei Metallberufe werden im Folgenden exemplarisch genauer anhand von Arbeitsgebiet und benötigten beruflichen Fähigkeiten beschrieben (vgl. BIBB 2007).

#### 1) Industriemechaniker

- Ausbildungsdauer: 3,5 Jahre;
- Voraussetzung: Real- oder Hauptschulabschluss)
- Anerkannt durch Verordnung vom 9. Juli 2004
- Arbeitsgebiet: Industriemechaniker/Industriemechanikerinnen sind in der Herstellung, Instandhaltung und Überwachung von technischen Systemen eingesetzt. Sie sind tätig in der Einrichtung, Umrüstung und Inbetriebnahme von Produktionsan-

lagen. Typische Einsatzgebiete sind Instandhaltung, Maschinen- und Anlagenbau, Produktionstechnik und Feingerätebau.

- Berufliche Fähigkeiten: Industriemechaniker/Industriemechanikerinnen...
  - üben ihre Tätigkeiten unter Beachtung der einschlägigen Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen selbständig aus, stimmen ihre Arbeit mit vor- und nachgelagerten Bereichen ab, arbeiten im Team
  - richten Arbeitsplätze ein
  - organisieren Fertigungs- oder Herstellungsabläufe und kontrollieren diese
  - kommunizieren situationsgerecht mit internen und externen Kunden
  - kontrollieren und dokumentieren Instandhaltungs- und Montagearbeiten unter Berücksichtigung der betrieblichen Qualitätsmanagementsysteme
  - stellen Bauteile und Baugruppen her und montieren sie zu technischen Systemen
  - stellen Fehler und deren Ursachen in technischen Systemen fest und dokumentieren sie
  - setzen technische Systeme instand
  - rüsten Maschinen und Systeme um
  - führen Wartungen und Inspektionen durch
  - wählen Prüfverfahren und Prüfmittel aus
  - übergeben technische Systeme und Produkte an die Kunden und weisen sie in die Anlage ein
  - stellen die Betriebsfähigkeit von technischen Systemen sicher
  - überprüfen und erweitern elektrotechnische Komponenten der Steuerungstechnik
  - berücksichtigen Geschäftsprozesse und wenden Qualitätsmanagement im Einsatzgebiet an

## 2) Werkzeugmechaniker

- Ausbildungsdauer: 3,5 Jahre
- Voraussetzung: Real- oder Hauptschulabschluss
- Anerkannt durch Verordnung vom 9. Juli 2004
- Arbeitsgebiet: Werkzeugmechaniker/Werkzeugmechanikerinnen arbeiten vorwiegend in Industriebetrieben in den Einsatzgebieten Formentechnik, Instrumententechnik, Stanztechnik oder Vorrichtungstechnik. Sie sind insbesondere in der industriellen Serienfertigung von Produkten aus Kunststoffen und Metallen tätig, sowie in der Herstellung von Instrumenten für die operative Medizintechnik.
- Berufliche Fähigkeiten: Werkzeugmechaniker...
  - planen und steuern Arbeitsabläufe, arbeiten im Team
  - kontrollieren, beurteilen und dokumentieren Arbeitsergebnisse und wenden Methoden der Qualitätssicherung an
  - fertigen mit Werkzeugen und Maschinen Einzelteile aus unterschiedlichen Werkstoffen



- programmieren und bedienen Maschinen mit numerischer Steuerung, stellen insbesondere Spritzguss-, Press- und Prägeformen sowie Stanz- und Umformwerkzeuge her
- erstellen Vorrichtungen und Betriebsmittel zur Unterstützung bzw. zum Aufbau von industriellen Fertigungseinrichtungen
- fügen Bauteile und Baugruppen zu Werkzeugen, Instrumenten, Vorrichtungen oder Formen zusammen
- stellen Formflächen mit Feinbearbeitungsverfahren her
- führen Instandhaltungsmaßnahmen durch
- prüfen und optimieren Funktionen und Abläufe hinsichtlich Quantität und Qualität
- wenden technische Unterlagen an und nutzen Informations- und Kommunikationssysteme auch in englischer Sprache

### 3) Zerspanungsmechaniker

- Ausbildungsdauer: 3,5 Jahre;
- Voraussetzung: Real- oder Hauptschulabschluss
- Anerkannt durch Verordnung vom 9. Juli 2004
- Arbeitsgebiet: Zerspanungsmechaniker/Zerspanungsmechanikerinnen arbeiten in Bereichen der Industrie und des Handwerks, in denen durch spanende Verfahren Bauteile gefertigt werden. Typische Einsatzgebiete sind Drehmaschinensysteme, Fräsmaschinensysteme, Drehautomatensysteme und Schleifmaschinensysteme der Einzel- und Serienfertigung
- Berufliche Fähigkeiten: Zerspanungsmechaniker/innen ...
  - beurteilen und analysieren Fertigungsaufträge auf technische Umsetzbarkeit, wählen Informationsquellen und technische Unterlagen zur Durchführung der Fertigung aus,
  - wählen Fertigungssysteme auftragsbezogen aus,
  - planen Fertigungsprozesse, erstellen und optimieren Programme für numerisch gesteuerte Fertigungssysteme und richten diese ein,
  - nutzen Datenblätter, Beschreibungen, Betriebsanleitungen und andere berufstypische Informationen auch in englischer Sprache,
  - richten den Arbeitsplatz ein und organisieren Arbeitsabläufe unter Beachtung terminlicher und wirtschaftlicher Vorgaben,
  - stellen Bauteile nach qualitativen Vorgaben durch maschinelle spanabhebende Fertigungsverfahren her und überwachen den Fertigungsprozess,
  - wenden Qualitätsmanagementsysteme an, dokumentieren und bewerten Arbeits- und Prüfergebnisse und leiten daraus Maßnahmen zur Fertigungs- und Produktoptimierung ab,
  - überwachen und prüfen Sicherheitseinrichtungen, warten und inspizieren Fertigungssysteme,
  - arbeiten im Team, weisen in die Bedienung von Fertigungssystemen ein, stimmen ihre Tätigkeiten mit vor- und nachgelagerten Bereichen ab, beachten Kundenforderungen.

In der Elektrotechnik/Elektronik gibt es seit der Neuordnung vom 10.08.2003 folgende sieben Ausbildungsberufe: Elektroniker/in für Automatisierungstechnik, Elektroniker/in für Betriebstechnik, Elektroniker/in für Gebäude- und Infrastruktursysteme, Elektroniker/in für Geräte und Systeme, Elektroniker/in für luftfahrttechnische Systeme, Elektroniker/in für Maschinen und Antriebstechnik sowie den Systeminformatiker. Im Folgenden werden drei Berufe exemplarisch genauer anhand des jeweiligen Arbeitsgebietes und der darin geforderten Fähigkeiten vorgestellt (vgl. BIBB 2007).

### 1) Elektroniker/ in für Automatisierungstechnik

- Ausbildungsdauer: 3,5 Jahre
- Voraussetzung: Real- oder Hauptschulabschluss
- Anerkannt durch Verordnung vom 3. Juli 2003
- Arbeitsgebiet: Elektroniker/innen für Automatisierungstechnik...  
... integrieren Automatisierungslösungen, nehmen sie in Betrieb und halten sie in Stand. Typische Einsatzfelder sind zum Beispiel Produktions- und Fertigungsautomation, Verfahrens- und Prozessautomation, Netzautomation, Verkehrsleitsysteme, Gebäudeautomation. Elektroniker/Elektronikerinnen für Automatisierungstechnik üben ihre Tätigkeiten unter Beachtung der einschlägigen Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen selbständig aus und stimmen ihre Arbeit mit vor- und nachgelagerten Bereichen ab. Dabei arbeiten sie häufig im Team. Sie sind Elektrofachkräfte im Sinne der Unfallverhütungsvorschriften.
- Berufliche Fähigkeiten: Elektroniker/innen für Automatisierungstechnik...
  - betreuen Automatisierungssysteme;
  - analysieren Funktionszusammenhänge und Prozessabläufe; entwerfen Änderungen und Erweiterungen von Automatisierungssystemen
  - installieren und parametrieren pneumatische oder hydraulische sowie elektrische Antriebssysteme
  - installieren und justieren, konfigurieren und parametrieren Sensor- und Aktorsysteme sowie Baugruppen der elektrischen Steuerungs- und Regelungstechnik
  - programmieren Automatisierungssysteme
  - installieren, konfigurieren und parametrieren Komponenten und Geräte, Betriebssysteme, Bussysteme und Netzwerke;
  - nutzen Anwendungsprogramme zur Messdatenerfassung, -übertragung und -verarbeitung sowie zur Fertigungs-, Maschinen- oder Prozesssteuerung
  - verbinden Komponenten zu komplexen Automatisierungseinrichtungen und integrieren diese in übergeordnete Systeme
  - übergeben die Systeme an Nutzer und weisen diese in die Bedienung ein
  - überwachen, warten und betreiben Anlagen, führen regelmäßige Prüfungen durch, optimieren Regelkreise, analysieren Störungen, setzen Testsoftware und Diagnosesysteme ein, ergreifen Sofortmaßnahmen und setzen Anlagen in Stand;
  - arbeiten auch mit englischsprachigen Unterlagen und kommunizieren auch in englischer Sprache.

## 2) Elektroniker/ in für Betriebstechnik

- Ausbildungsdauer: 3,5 Jahre
- Voraussetzung: Real- oder Hauptschulabschluss
- Anerkannt durch Verordnung vom 3. Juli 2003
- Arbeitsgebiet: Elektroniker/innen für Betriebstechnik...  
... montieren Systeme/Anlagen der Energieversorgungstechnik, der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, der Kommunikationstechnik, der Meldetechnik, der Antriebstechnik sowie der Beleuchtungstechnik, nehmen sie in Betrieb und halten sie in Stand. Weitere Aufgaben sind das Betreiben dieser Anlagen. Typische Einsatzfelder sind Energieverteilungsanlagen und -netze, Gebäudeinstallationen und -netze, Betriebsanlagen, Produktions- und verfahrenstechnische Anlagen, Schalt- und Steueranlagen sowie elektrotechnische Ausrüstungen. Elektroniker/Elektronikerinnen für Betriebstechnik üben ihre Tätigkeiten unter Beachtung der einschlägigen Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen selbständig aus und stimmen ihre Arbeit mit vor- und nachgelagerten Bereichen ab. Dabei arbeiten sie häufig im Team. Sie sind Elektrofachkräfte im Sinne der Unfallverhütungsvorschriften.
- Berufliche Fähigkeiten: Elektroniker/innen für Betriebstechnik...
  - übernehmen elektrische Anlagen;
  - entwerfen Anlagenänderungen und -erweiterungen;
  - richten Arbeitsplätze/Baustellen ein und räumen sie ab;
  - organisieren die Anlagenerrichtung; überwachen die Arbeit von Dienstleistern und anderen Gewerken;
  - montieren und installieren Leitungsführungssysteme, Informationsleitungen und Energieleitungen einschließlich allgemeiner Versorgungsleitungen;
  - installieren und richten Maschinen und Antriebssysteme einschließlich pneumatischer/ hydraulischer Komponenten ein;
  - bauen Schaltgeräte und Automatisierungssysteme zusammen und verdrahten sie;
  - programmieren und konfigurieren Systeme, prüfen die Funktion und die Sicherheitseinrichtungen der Systeme;
  - überwachen und warten Anlagen, führen regelmäßige Prüfungen durch, analysieren Störungen, ergreifen Sofortmaßnahmen und setzen Anlagen in Stand;
  - übergeben Anlagen, weisen Nutzer in die Bedienung ein und erbringen Serviceleistungen;
  - arbeiten auch mit englischsprachigen Unterlagen und kommunizieren auch in englischer Sprache.

## 3) Elektroniker/ in für Gebäude- und Infrastruktursysteme

- Ausbildungsdauer: 3,5 Jahre
- Voraussetzung: Real- oder Hauptschulabschluss
- Anerkannt durch Verordnung vom 3. Juli 2003
- Arbeitsgebiet: Elektroniker/innen für Gebäude- und Infrastruktursysteme...  
Elektroniker/Elektronikerinnen für Gebäude- und Infrastruktursysteme realisieren technische und organisatorische Dienstleistungen. Sie warten, überwachen, steuern und sichern Gebäude- und Infrastruktursysteme und können auch bei der Erstellung von Gebäude- und Infrastruktursystemen eingesetzt werden.

Typische Einsatzfelder sind Wohn- und Geschäftsgebäude, Betriebsgebäude, Funktionsgebäude wie Krankenhäuser, Infrastrukturanlagen, Industrieanlagen. Elektroniker/Elektronikerinnen für Gebäude- und Infrastruktursysteme üben ihre Tätigkeiten unter Beachtung der einschlägigen Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen selbständig aus und stimmen ihre Arbeit mit vor- und nachgelagerten Bereichen ab. Dabei arbeiten sie häufig im Team. Sie sind Elektrofachkräfte im Sinne der Unfallverhütungsvorschriften.

- Berufliche Fähigkeiten: Elektroniker/innen für Gebäude und Infrastruktursysteme...
  - analysieren Anforderungen von Nutzern und erfassen Gefährdungspotenziale, konzipieren Anlagen- und Nutzungsänderungen von technischen Systemen (Energie- und Kommunikationssysteme sowie Versorgungssysteme), stimmen Änderungen mit den Nutzern ab und beraten sie;
  - kalkulieren Kosten, vergeben Aufträge und nehmen die Leistungen Dritter ab;
  - installieren Gebäude- und Infrastruktursysteme, führen Umbauten durch oder veranlassen sie;
  - konfigurieren die Leiteinrichtungen von technischen Systemen, prüfen die Funktion der Systeme sowie von Sicherheitseinrichtungen;
  - übergeben die Systeme und weisen Nutzer in die Bedienung der technischen Systeme ein;
  - inspizieren und warten Anlagen und Systeme nach Hersteller- oder Betriebsvorgaben und tragen zur höherer Anlagenverfügbarkeit und Effizienz bei; nehmen Störungsmeldungen entgegen, erstellen Fehlerdiagnosen, schätzen Gefährdungen durch Störungen ein und ergreifen Sofortmaßnahmen;
  - betreiben Gebäude und Infrastruktursysteme nach Vorschriften, Betreibervorgaben und Nutzerwünschen;
  - überwachen gebäudetechnische Systeme mit Hilfe von Automatisierungs- und Leitsystemen, optimieren den Betrieb der technischen Gebäudesysteme;
  - führen systematische Fehlersuchen durch, grenzen Fehler ein, führen die Instandsetzung der technischen Einrichtungen durch oder veranlassen die Instandsetzung durch die zutreffenden Gewerke;
  - überwachen die Einhaltung von Sicherheitsvorschriften, insbesondere bei Leistungen Externer sowie von Nutzern, und ergreifen Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit in Gebäuden;
  - arbeiten auch mit englischsprachigen Unterlagen und kommunizieren auch in englischer Sprache.

Mit der Neuordnung der Metall- und Elektroberufe hat man auf die zunehmende Bedeutung prozessorientierter Arbeitsformen, wachsende Komplexität und Vernetzung neuer Technologien sowie umfangreiche kundenorientierte Dienstleistungen (vgl. Kapitel 4 und 5) reagiert. Die Orientierung an Geschäfts- und Arbeitsprozessen macht die Berufe in ihrer Umsetzung sehr flexibel und ermöglicht eine Umsetzung nahe an der wirklichen Arbeitswelt.

### 9.1.2 Weiterbildung

Die Betriebe stehen vor immer neuen Herausforderungen durch Organisationsveränderungen bzw. Umstrukturierungen der Betriebe, durch neue Aufgabengebiete in der

Facharbeit und durch neue Maschinen, Anlagen und Produktionsverfahren, die eine hohe Durchdringung von ICT (Informations- und Kommunikationstechniken) besitzen. Damit die Belegschaft diesem neuen Know-how nicht hinterherhinkt sorgt der Sektor für eine vielfältige Weiterbildung der Beschäftigten.

Im Jahr 2004 engagierten sich gut 87 % der M+E-Unternehmen in der Weiterbildung. Damit liegt die Weiterbildungsbeteiligung in der Metall- und Elektro-Industrie fast drei Prozentpunkte über dem gesamtwirtschaftlichen Durchschnitt.



Abbildung 13: Weiterbildungen des Metallsektors (Quelle: Gesamtmetall 2006, S. 73)

Knapp die Hälfte der industriellen Weiterbildungsaufwendungen von 8 Milliarden Euro (Gesamtmetall 2006, S.73) in der M+E-Industrie dominieren immer mehr arbeitsplatznahe und selbst gesteuerte Lernformen (siehe Abbildung 15). Ungefähr 84 % der Betriebe setzen diese Formen der Weiterbildung ein. So haben sie zum Beispiel einen Teil der Weiterbildung von betriebsinternen Seminaren an den Arbeitsplatz verlagert. Damit bestätigt sich der Trend zu flexiblen, arbeitsplatznahen und besonders effizienten Weiterbildungsmaßnahmen. Besonders in den klein- und mittelständischen Betrieben ist das produkt- und situationsbezogene Einweisen immer noch sehr verbreitet. Es wird immer dann praktiziert, wenn in eine neue Anlage oder Maschine einzuweisen ist, wenn neue Aufgaben von Mitarbeitern zu übernehmen sind oder die Umstellung auf veränderte Prozessabläufe erforderlich ist.

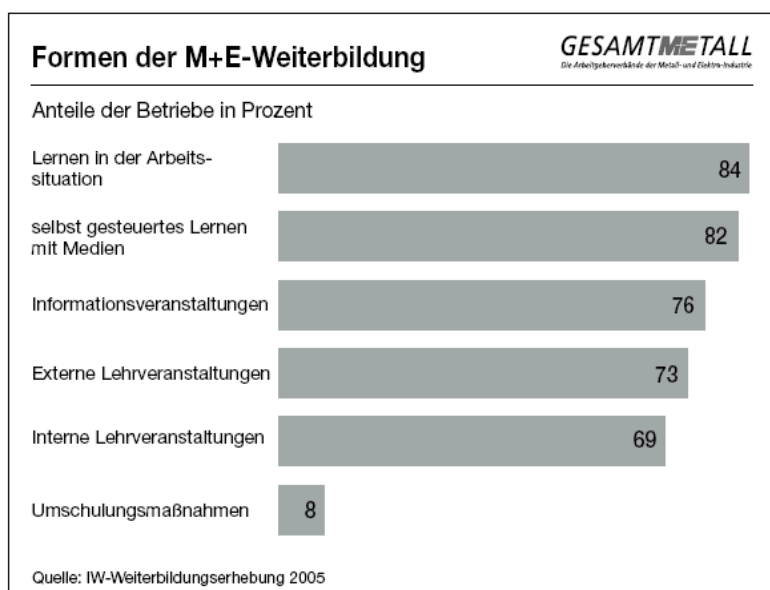


Abbildung 14: Formen der M+E-Weiterbildung (Quelle: ME Argumente 2006, S.1)

Abhängig vom konkreten Anliegen erfolgen die Einweisungen entweder durch die Lieferanten von Maschinen oder Produkten oder durch Kollegen bzw. andere Mitarbeiter des Unternehmens (vgl. Tabelle 7). Allerdings fällt es vielen M+E-Unternehmen immer schwerer, Arbeitszeit für die Weiterbildung ihrer Mitarbeiter einzusetzen, weil die produktiv genutzten Zeiten durch wachsenden Aufwand für Information, Abstimmung und Koordination ohnehin schon geschmälert werden.

	<b>Anspruch</b>	<b>Charakter Schwerpunkte</b>
<b>Lernen am Arbeitsplatz</b>	Kontinuierliche Veränderungen aufnehmen, beherrschen und mitgestalten	Lernen von Produktions- und Montagethoden nach Montage-Optimierungs-Plänen Standard-Arbeitsmethoden Lernen mit Hilfe von Multiplikatoren in Teams oder Gruppen. Lernen bei Bedarf (On-the-job)
<b>Produktbezogene Einweisungen</b>	Beherrschen neuer Anlagen, neuer Fertigungstechniken (bedienen können)	Situations- und produktbezogene Einweisungen am Arbeitsplatz, im Unternehmen in – neuen Anlagen/Maschinen/Produkte, – veränderte Prozessabläufe, – aktuelle Problemlösungssituationen, – neue Aufgaben.
<b>Produktbezogene Seminare</b>	Erlernen von Funktionen, Zusammenhänge neuer Entwicklungen	Lernen in traditionellen Seminaren, losgelöst von der betrieblichen Arbeitswelt. Weit verbreitete Topics: – Steuerungs- und Digitaltechnik, – SPS/BUS-Systeme, – Hydraulik, Pneumatik, Elektrotechnik, – CNC/CAD, – FMEA/Qualitätssicherung. – Übergreifende Topics: – Monteur beim Kunden – Teamleiter-Training – Arbeitssicherheit
Ganzheitliche Weiterbildungsphilosophie	Weiterbildung als kontinuierliches Instrument zur Verbesserung des Qualifikationsniveaus der Belegschaft in Verbindung mit einem Entlohnungskonzept	Herstellen eines Zusammenhanges zwischen Team/Gruppenleistung und Entlohnungssystem über – Wissensbilanzen, – Qualifizierungsmatrix.

Tabelle 8: *Weiterbildungsansätze in Unternehmen<sup>4</sup>*

<sup>4</sup> In Anlehnung an Becker/Spöttl/Stolte (2001, S. 13).

## 9.2 Qualifikationserfordernisse

Laut Gesamtmetall (2004, S. 13) erwarten 94 % der Unternehmen in der Metall- und Elektroindustrie, dass in den nächsten Jahren die Qualifizierung der Mitarbeiter kontinuierlich an Bedeutung gewinnen wird, da die steigenden Anforderungen nur auf diese Weise bewältigt werden könnten. 59 % der Mitarbeiter des Sektors gehen davon aus, dass sie sich künftig in kürzeren Abständen weiterbilden müssen. Dabei gehe es nicht allein um den Umgang mit neuen Maschinen und Arbeitsprozessen, sondern um eine Qualifizierung in einem wesentlich breiteren Sinn: Die Schulung des Überblicks über immer komplexere Produktionsvorgänge, das Verständnis für immer höher entwickelte, anspruchsvolle Technologien, die Schulung von Führungskompetenz und Kommunikationsfähigkeit.

4 % der Lehrstellen bleiben im Schnitt etwa unbesetzt (Gesamtmetall 2007), da die Betriebe in bestimmten Regionen und für einzelne Berufe keine geeigneten Bewerber finden oder weil Ausbildungen nicht angetreten oder frühzeitig abgebrochen werden. Auch die nachlassende Ausbildungsreife der Schulabgänger sei ein generelles Problem. Viele Unternehmen müssten die Bewerber in zentralen Fächern wie Mathematik und Deutsch nachschulen. Die Zahl der nicht ausbildungsreifen Jugendlichen werde mit 20 % pro Jahrgang geschätzt.

## 10 Initiativen und Konzepte gegen den Fachkräftemangel im Sektor

### 10.1 Politische Initiativen

Auf politischer Ebene gab es in der Vergangenheit vereinzelte Initiativen gegen den Fachkräftemangel in Deutschland. Die bekannteste Initiative war die Greencard im IT-Sektor, um ausländische Fachkräfte nach Deutschland zu locken. Momentan plant die Regierung eine »Qualifizierungsinitiative zur Sicherung des Fachkräftebedarfs«. Erste Gespräche sollen dazu im Herbst 2008 geführt werden. Besonders einigen Gewerkschaften geht dies nicht weit genug. Z.B. startete die IG-Metall im Sommer 2007 eine Fachkräfte-Initiative, um die Fachkräfte-Lücke in Deutschland zu verkleinern (vgl. IG Metall, 2007a). Es wurde zwar festgestellt, dass es aktuell keinen flächendeckenden Fachkräftemangel gibt, jedoch werden schon heute die Probleme sichtbar: in einzelnen Regionen, bei bestimmten Qualifikationen, etwa bei Zerspanungsmechanikern, Maschinenbau- und Elektro-Ingenieuren oder IT-Spezialisten gibt es bereits Engpässe. Die angeführten Gründe dafür sind vielfältig: unzureichende Ausbildung, keine vorausschauende Personalpolitik in den Unternehmen, immer mehr Outsourcing oder umfassender Personalabbau. Betrieben wurden auch dann noch die Ausbildungsplätze z.B. bei Zerspanungsmechanikern und Elektronikern zusammengestrichen, als der Mangel schon absehbar war.

»Mit dem Abbau von Ausbildung sägt die Industrie an dem Ast auf dem sie sitzt. Sie gräbt sich selbst das Wasser ab - nicht nur bei der Facharbeit, sondern auch bei den akademischen Qualifikationen« (Görner 2007, S. 3).

Die konkreten Vorschläge der IG Metall für die Fachkräfte-Initiative im Einzelnen (Görner 2007, S. 4ff.):

1. Ingenieure nachqualifizieren

Im Mittelpunkt der Debatte um den Fachkräftemangel stehen Ingenieure. Der VDI sieht 24.000 Ingenieursstellen unbesetzt. Um diesem Engpass kurzfristig

entgegenzuwirken, sind für momentan Arbeitslose und ältere erwerbslose Ingenieure individuell zugeschnittene Weiterbildungsmaßnahmen anzubieten. Damit ist die Wieder-eingliederung möglichst vieler, der heute mehr als 23.000 arbeitslos gemeldeten Ingenieure in den Arbeitsmarkt möglich.

2. Studiengebühren abschaffen

Die Einführung von Studiengebühren erhöht die Hürden vor dem Studium vor allem für junge Menschen aus finanziell eher schwächer gestellten Familien. Kinder aus Arbeiterfamilien sind ohnehin an den Universitäten und Fachhochschulen unterrepräsentiert. Das ist nicht nur ungerecht, sondern auch ökonomisch widersinnig: Eine Wirtschaft, die wie die deutsche im hohen Maße vom Rohstoff Bildung und Ausbildung abhängt, kann sich eine derartig schlechte Ausschöpfung von Potenzialen nicht leisten.

3. Studienabbrüche vermindern

Gerade in den Ingenieurstudiengängen gibt es dramatische Abbrecherquoten (bis zu 50 %!). Das ist auch Folge von mangelnder Qualität von Studium und Lehre. Hier sind Anstrengungen der Universitäten und Fachhochschulen gefragt und nicht der reflexartige Verweis auf schlechte Eingangsvoraussetzungen der Studenten. Wenn es gelingt, wieder mehr Absolventen der dualen Berufsbildung an die Hochschulen zu ziehen, werden sich die Eingangsvoraussetzungen vermutlich ohnehin drastisch verbessern.

4. Universitäten und Fachhochschulen für Berufskompetenz öffnen

Viel zu hoch sind nach wie vor die Hürden für Menschen mit beruflichen Qualifikationen, ohne formale Hochschulreife ein Studium aufnehmen zu können. Die vorhandenen Regelungen sind unübersichtlich, die Rahmenbedingungen unzureichend und die Vorurteile an den Unis zu hoch. Hier müssen Transparenz hergestellt, Anreize gesetzt und Vorurteile abgebaut werden. Dazu sollte die Bundesregierung die unterschiedlichen Studienvoraussetzungen in einer Vergleichsstudie untersuchen.

5. Sieben Prozent Ausbildungsquote realisieren

Eine Ausbildungsquote von mindestens 7 % über alle Branchen hinweg, würde den Fachkräftebedarf nachhaltig, auch für die Zukunft sichern. Nachholbedarf gibt es fast überall, vor allem im IT-Bereich. Am besten steht in unseren Branchen laut Berufsbildungsbericht 2006 noch der Maschinenbau mit 6,5 % da, die Metallindustrie schafft keine 6 %, der Fahrzeugbau gerade 4,4 %. Elektro- und Datenverarbeitungs-technik geben sich mit 4,1 % der Azubis zufrieden und der IT-Bereich kommt noch nicht einmal auf 3,8 % - bei deutlich rückläufiger Tendenz.

6. Frauen für technische Berufe gewinnen

Die niedrige Zahl von Frauen in technischen Berufen und in ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Studiengängen ist eine Vergeudung von volkswirtschaftlichen Ressourcen. Darauf verweist der Technologiebericht der Bundesregierung. Der Technologiebericht der Bundesregierung zeigt, dass in Deutschland 2003 auf jede Absolventin eines ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Studienganges 2 männliche Kollegen kamen. Dass es in Schweden



nur 1,6, in den USA nur 1,45 und in Italien, Spanien und Großbritannien sogar nur 1,4 sind, belegt, dass das Problem nicht allein bei den Frauen liegt.

7. Weiterbildung systematisch ausbauen

Die Weiterbildung älterer Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen muss endlich in den Fokus der betrieblichen Personalpolitik treten. Weiterbildungsmöglichkeiten müssen allen offen stehen. Finanzierung und Angebot sind sicherzustellen. Im europäischen Vergleich hat Deutschland erheblichen Nachholbedarf: Bei allen wichtigen Indikatoren – Aufwendungen in Geld und Zeit, Teilnahmequote – wird nur ein hinterer Platz erreicht.

8. Fachkräftemonitoring einführen

Die IG Metall fordert eine systematische Prognose und bessere Erfassung des Fachkräftebedarfs in den Branchen. Viel zu viele Betriebe belügen sich selbst: Sie bilden nicht aus, weil sie erwarten, bei Bedarf auf ausgebildetes Personal vom Arbeitsmarkt oder aus der Leiharbeit zurückgreifen zu können. Die Frage ist nur, wer dafür ausbildet.

Auch das Outsourcing hat den Überblick über den tatsächlichen Bedarf von Fachkraft in den Wertschöpfungsketten verstellt. Hier müssen wir neue regional- und branchenspezifische Instrumente entwickeln und anwenden.

9. Auch Leiharbeitsfirmen müssen aus- und weiterbilden

Bisher tun sie das so gut wie gar nicht. Ausbilden können Leiharbeitsfirmen entweder bei den Entleihfirmen, die die Leiharbeitnehmer beschäftigen oder in eigenen Aus- und Fortbildungseinrichtungen. Fünf Tage Weiterbildung pro Jahr sollte für jeden Leiharbeitnehmer selbstverständlich sein. Und jeder Beschäftigte muss Anspruch auf ein persönliches Qualifizierungsgespräch erhalten. Im Ausland, z.B. in den Niederlanden, gibt es dafür Umlagesysteme.

10. Oberste Priorität für aktive Arbeitsmarktpolitik bei der Bundesagentur für Arbeit

Die Steuerungslogik der Bundesagentur muss verändert werden. Schnelle und kostengünstige Integration in den ersten Arbeitsmarkt als alleiniges Geschäftsziel ist nur kurzfristig erfolgreich. Die langfristigen beruflichen Perspektiven und der dafür erforderlichen Qualifikationen gehören in den Vordergrund gestellt.

Wir haben uns in den letzten Jahren den Luxus erlaubt, Tausenden von jungen Menschen, deren Ausbildungswilligkeit und -fähigkeit niemand infrage stellt, den Weg in eine Berufsausbildung zu verbauen und sie in Warteschleifen geschickt.

Mindestens 100.000 Altbewerber könnten innerhalb von drei Jahren in einem qualifizierten Facharbeiterberuf ausgebildet werden. Und den jungen Leuten, die sich in der Ausbildung schwer tun, könnte ein Rechtsanspruch auf ausbildungsbegleitende Hilfen die nötige Unterstützung geben.

Auch Gesamtmetall (2007d) sieht weiterhin Handlungsbedarf im Kampf gegen den Fachkräftemangel. So sind in dem Geschäftsbericht 2006/2007 (S. 53-56) folgende Forderungen erwähnt:

- Sicherung des M+E-Nachwuchses durch Sicherung und Erhalt der Ausbildungsfähigkeit und -bereitschaft
- Kommunikation der Berufsbilder und der Veränderung der Arbeitswelt

- Sicherstellung einer bundesweit qualitativ und inhaltlich einheitlichen Berufsinformation
- Verdeutlichen des Gesamtbildes der Unternehmen/ Branchen der M+E-Industrie (Imagepflege)
- Lehrer durch ein gutes Image der M+E-Industrie als Multiplikatoren gewinnen
- Vorstellen der Produkte und Techniken der M+E-Industrie
- Nachweis des Engagements der Verbände und Unternehmen für Ausbildung (Öffentlichkeitsarbeit-Politik)
- Neue Modelle für eine flexiblere Ausbildung (Sicherung der Attraktivität der dualen Ausbildung)
- Betriebliche Qualifizierung und Personalentwicklung
- Technikbegeisterung bei Jugendlichen wecken

Des Weiteren spricht Kunstmann, Hauptgeschäftsführerin Gesamtmetall, in einem Gastbeitrag der VDI-Nachrichten (vgl. Gesamtmetall 2007c) von der notwendigen Umgestaltung und Verbesserung der Lehrpläne und didaktischer Schwerpunkte in der Lehrerausbildung, der Qualifizierung von Arbeitslosen und der entsprechenden Weiterbildung vor allem älterer Arbeitnehmer. Das Anwerben ausländischer Fachkräfte sei dabei ebenso eine überlegenswerte Möglichkeit, dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken.

## 10.2 Unternehmerische Initiativen

Die Erkenntnisse aus den bislang durchgeführten Fallstudien lassen eine Vielzahl von Maßnahmen erkennen, die bereits umgesetzt werden oder künftig im Sektor genutzt werden können, um einen Mangel an Fachkräften zu vermeiden bzw. zu bekämpfen. Diese Maßnahmen sind größtenteils nicht spezifisch in Bezug auf den Fachkräftemangel entwickelt bzw. zugeschnitten worden, sondern in den untersuchten Unternehmen größtenteils im Rahmen umfassender Personalmarketing- oder Rekrutierungskonzepte entwickelt worden. Die Maßnahmen und Konzepte lassen sich fünf übergeordneten Handlungsbereichen zuordnen. Im Folgenden werden diese Handlungsbereiche mit den einzelnen Maßnahmen vorgestellt:

### 1) Betriebliche Ausbildung

Zur Vermeidung von Fachkräftemangel bietet sich als ein strategisches Handlungsfeld die betriebliche Ausbildung an. In den Fallstudien wurde deutlich, dass als ein best-practice-Ansatz viel Engagement in die Ausbildung investiert wird, um so unternehmensintern die nötigen Nachwuchskräfte zu entwickeln. Ein besonderer Vorteil wird darin gesehen, dass künftige Facharbeiter bereits in der Ausbildung den Schritt der sozialen und fachlichen Adaptation an die spezifischen Rahmenbedingungen des Unternehmens vollziehen. Rahmenbedingungen für eine optimale Nutzung des Mittels der betrieblichen Ausbildung setzen bereits einige Zeit vor Beginn der Ausbildung an. So finden sich in Unternehmen vielfältige Anstrengungen, um ein positives Arbeitgeberimage aufzubauen und andererseits, um Schüler und teilweise sogar Kinder im Kindergartenalter frühzeitig an das Unternehmen als potenzieller Ausbildungsbetrieb zu binden. Im Folgenden ist eine Auswahl der hierzu eingesetzten Maßnahmen von betrieblicher Seite aufgelistet.

- Kooperation mit Kindergärten, um Kinder für Technik zu begeistern
- Anbieten spezieller Kurse in Schulen (z.B. Bewerbungstrainings)
- Kontaktaufnahme und regelmäßige Pflege mit den Eltern der Schüler
- Qualifizierung des schulischen Lehrpersonals (Technik-Know-How)
- Anbieten von Schulpraktika im Unternehmen
- Angebot elektrotechnisch ausgerichteter Kurse an Schulen
- Stiftung eines Preises für die beste von Schülern entwickelte elektrotechnische Innovation
- Durchführung von Projektwochen im Unternehmen für Schüler
- Teilnahme an Ausbildungsmessen
- Förderung von Mädchen und Frauen in technischen Berufen (z.B. girls day)

Neben Maßnahmen zur Bindung von Schülern an Unternehmen, um die Rekrutierung von guten Auszubildenden nachhaltig zu sichern, haben Unternehmen auch die Möglichkeit auf die Ausbildung gestaltend einzuwirken. Ziel ist hier die möglichst passgenaue Qualifizierung im Rahmen der Ausbildung, gemessen an den späteren Qualifikationsanforderungen der Facharbeit. In den Fallstudien wurde deutlich, dass ein wichtiger Aspekt in KMU darin gesehen wird, die Auszubildenden möglichst frühzeitig in den realen Produktionsprozess zu integrieren. Nur so können die Auszubildenden Arbeitsprozesswissen erwerben, welches für die Bewältigung der späteren täglichen Arbeitsaufgaben erforderlich ist. Die zunehmende Spezialisierung in vielen betrieblichen Produktionsbereichen und (z.B. gesteigerte Präzisions- und Qualifikationsanforderungen) sowie die hohe Komplexität vieler Anlagen führt aus Sicht von heutigen Facharbeitern dazu, dass die herkömmliche Form der Ausbildung in der Lehrwerkstatt nicht mehr ausreichend auf die Ausübung der späteren Facharbeit in den spezialisierten Produktionsbereichen vorbereitet. Als hilfreiche Maßnahme wird daher auch angestrebt, möglichst frühzeitig zu entscheiden, in welchem Produktionsbereich der Auszubildende später eingesetzt wird, um schon während der Ausbildung Praxiswissen für diesen Bereich gezielt - auch im Rahmen realer Mitarbeit - aufzubauen.

## 2) Rekrutierung (extern)

Die klassische Form der externen Personalrekrutierung wird von den Unternehmen als eher problematisch in Bezug auf die ausreichende Versorgung mit qualifizierten Fachkräften auf Facharbeiter-Niveau bewertet. Bemängelt werden einerseits eine unzureichende Anzahl von Facharbeitern am Markt, zum anderen die fehlende Mobilität dieser Zielgruppe. Dennoch bieten sich für Unternehmen einige hilfreiche Maßnahmen im Handlungsfeld des externen Rekrutierens:

- Als eine best-practice Strategie kann z.B. das explizite Rekrutieren auch älterer Facharbeiter genannt werden.
- Auch die Teilnahme an regionalen Jobmessen stellt ein Instrument zur zielgerichteten Rekrutierung von Facharbeitern aus der Region dar.
- Die Suche über das Internet oder das Rekrutieren über die Unternehmenswebpage lösen immer mehr die Stellenanzeigen in regionalen Zeitschriften ab.

### 3) *Weiterbildung/ Personalentwicklung*

Das Handlungsfeld Weiterbildung/Personalentwicklung birgt wichtiges Potenzial im betrieblichen Umgang mit Fachkräftemangel auf der Ebene der Facharbeit. Hier finden sich vielfältige Möglichkeiten, um

- extern rekrutierte Mitarbeiter für die spezifischen Anforderungen der betrieblichen Produktionsbereiche zu qualifizieren
- firmeninterne Facharbeiter auf einem den Anforderungen entsprechenden Qualifikationsstand zu halten und gemäß zukünftiger Entwicklungen zu qualifizieren
- An- oder (in Einzelfällen) auch ungelernte Mitarbeiter für Facharbeitertätigkeiten »hochzuqualifizieren«.

In den Fallstudien konnten einige Instrumente identifiziert werden, die eingesetzt werden können, um diese Ziele zu erreichen:

- Mitarbeiterbeurteilungs- und Zielvereinbarungsgespräche
- Einsatz und Nutzung einer Qualifikationsmatrix (Dokumentation des Qualifikationsstatus jedes Facharbeiters; Nutzung als Referenzdokument zur Ableitung und Controlling von Qualifikationserfordernissen)
- Einarbeitung neuer Mitarbeiter in einem Mentoren-System
- Computergestützte Administration der Facharbeiterkompetenzen und deren Weiterbildungsmaßnahmen (z.B. SAP)
- Enger Kontakt und Kommunikation der Vorgesetzten mit den Facharbeitern, um ein möglichst zeitnahes Identifizieren akut auftretender Qualifikationsdefizite zu identifizieren und geeignete Maßnahmen ableiten zu können
- Entwicklung eines Inhouse-Seminarangebotes, welches von betrieblichen Fachexperten umgesetzt wird (hierdurch schneller Zugriff bei Bedarf und Zuschnitt auf betriebsspezifische Qualifikationserfordernisse)
- Berücksichtigung auch methodischer und sozialer Kompetenzentwicklung neben der fachlichen Qualifikationsanpassung der Facharbeiter.

### 4) *Wissensmanagement*

In den Unternehmen wurde auf allen Ebenen die Notwendigkeit zur Dokumentation von Wissen betont. Erste Erfahrungen mit der »Abwanderung« bzw. dem Verlust von Expertenwissen, wenn erfahrene ältere Mitarbeiter aus dem Unternehmen ausscheiden, haben die Erkenntnis einer Notwendigkeit, solches Wissen durch Dokumentation im Unternehmen zu halten, bestärkt. Gleichwohl konnten auf der Umsetzungsebene noch keine konkreten best-practice-Beispiele für ein gelungenes Wissensmanagement-System identifiziert werden. Teilweise werden erste Ideen entwickelt. Als entscheidend wird angesehen, das Spezialwissen der erfahrenen Facharbeiter im Umgang mit Anlagen und Produktionsabläufen, die sog. »Kniffe und Tricks«, zu explizieren und z.B. in einer problembasierten Dokumentation jüngeren nachwachsenden Facharbeitern im Unternehmen zugänglich zu machen.

### 5) Regionale Branchennetzwerke

In einer untersuchten strukturschwachen Region versteht sich das regionale Branchennetzwerk als Innovationsnetzwerk zur Stärkung des Wirtschaftsstandorts und engagiert sich für die Förderung des regionalen Images. Das Netzwerk ist ein Zusammenschluss von Unternehmen aus dem Bereich Maschinenbau. Ziel ist eine Kooperation mit einem regelmäßigen Austausch von Informationen, Erfahrungen und Wissen zur Stärkung der wirtschaftlichen und technologischen Leistungskraft des regionalen mittelständischen Maschinenbaus. Kreative Lösungen und praktische Erfahrungen werden für aktuelle Themen ausgetauscht. So stellten acht regionale Unternehmen ihre erfolgreichen Konzepte zur Mitarbeitergewinnung und Mitarbeiterbindung als Aktivitäten gegen den Fachkräftemangel vor. Vorgestellt und diskutiert wurden u. a. die Auswirkungen der demographischen Entwicklung auf den Arbeitsmarkt, Methoden der Ermittlung und Verbesserung der Arbeitgeberattraktivität, Fragen zum Betriebsklima, zur Integration neuer Mitarbeiter in das Unternehmen, Weiterbildungsangebote, Programme zur Nachwuchsförderung und Verbesserung der Familienfreundlichkeit im Unternehmen.

## 11 Fazit

Auf Basis der bisherigen Untersuchung zur Fachkräftesituation auf Facharbeiterebene in den Unternehmen der Metall- und Elektroindustrie in Deutschland lässt sich ein erstes Fazit ziehen.

- Ein Fachkräftemangel auf Facharbeiterebene ist in der M+E-Industrie erkennbar, allerdings bislang auf einer eher unternehmensbezogenen und regionalen Ebene.
- Die Anforderungen an Facharbeiter sind in den vergangenen Jahren deutlich gestiegen: Diese Entwicklung bezieht sich vor allem auf den Umgang mit neuen Technologien, Organisationsformen, Materialien, Präzisionsanforderungen und Qualitätsstandards.
- Unternehmen berichten über Rekrutierungsprobleme auf Grund eines Mangels an fachlich passend qualifizierten Facharbeitern auf dem freien Arbeitsmarkt. Die Bewerberprofile passen häufig nicht zu den spezifischen Anforderungen der betrieblichen Produktionsbereiche, so dass ausgedehnte Anlernphasen nötig werden, wenn überhaupt Personal gefunden wird.
- Verbände sprechen von einem hausgemachten Problem der Unternehmen: Mangelndes Engagement in der betrieblichen Ausbildung sei mitverantwortlich für die Schwierigkeiten in der Facharbeiterversorgung.
- Maßnahmen und Strategien gegen den Fachkräftemangel lassen sich in verschiedenen Handlungsfeldern beobachten:
  - a) Zukunftsorientiertes Personalmarketing an Schulen und Gestaltung der betrieblichen Ausbildung
  - b) Weiterbildung/Personalentwicklung (inhouse und extern, arbeitsprozessorientiert)
  - c) Externes Rekrutieren (z.B. Focus auf ältere Facharbeiter)

- d) Wissensmanagement zur Vermeidung von Know-how-Verlust angesichts des demographischen Wandels
- e) Regionale Branchennetzwerke

## 12 Literatur

- Abicht, L.; Baldin, K.-M.; Bärwald, H.; Greim, R.; Schamel, E. (1999): Ermittlung von Trendqualifikationen als Basis zur Früherkennung von Qualifikationsentwicklungen, Band 2. URL: <http://www.frequenz.net/pool/EB%5F2%2Epdf> (Stand: 17.07.07).
- Agentur zur Förderung der betrieblichen Weiterbildung e.V. (2007): URL: <http://www.agenturq.de> (Stand: 10.07.2007)
- Bach, H.-U.; Gartner, H.; Klinger, S., Rothe, T.; Spitznagel, E. (2007): Ein robuster Aufschwung mit freundlichem Gesicht. IAB Kurzbericht Nr. 15/ 22.08.2007.
- Baumgarten, H.; Schramm, H. (1999): Umsetzung der integrierten Produktionslogistik durch neue Formen der Arbeitsorganisation in der Serienfertigung. In: Logistik für Unternehmen, 13. Jg., H. 10, S. 28-32.
- Becker, M.; Spöttl, G. (2006): Berufswissenschaftliche Forschung und deren empirische Relevanz für die Curriculumentwicklung. In: bwp @ online. Nr. 11.
- Becker, M.; Spöttl, G. (2004): Berufswissenschaftliches Forschungshandbuch. Unveröffentlichtes Manuskript, Flensburg.
- Becker, M.; Spöttl, G.; Stolte, A. (2001): ADAPT-Heritage. Neue Lernmodelle – Flexible und akzeptierte Wege zum Lernen für die Arbeitswelt. NU-ADAPT. Bonn 2001.
- Blings, J.; Spöttl, G.; Windelband, L. (2002): Qualifizierung für die Kreislaufabfallwirtschaft. Bremen: Donat Verlag.
- Der Stern (2007): Die Mär vom Mangel. URL: <http://www.stern.de/wirtschaft/arbeitskarriere/arbeit/:Fachkr%20mangel-Die-M%20r-Mangel/592324.html> (Stand: 10.07.2007).
- Dispan, J., Pfeifer, S., Döth, B., Fink, U. & Stöber, J. (2006): Branchenreport Werkzeugmaschinen – Strukturwandel und strategische Herausforderungen. IG Metall Vorstand & Wirtschaft, Technologie, Umwelt und Betriebs- und Mitbestimmungspolitik (Hrsg.). URL: <http://www.imu-institut.de/stuttgart/research/projects/research.2005-09-14.1001271340/Anhang.pdf> (Stand: 11.08.2007).
- Füser, K. (2001): Modernes Management, 3. Aufl., München: DTV Beck Verlag.
- Gesamtmetall (2004): Zukunft der Metall- und Elektroindustrie. Berlin: Arbeitgeberverband Gesamtmetall.
- Gesamtmetall (2006): Geschäftsbericht 2005/2006. Berlin: Arbeitgeberverband Gesamtmetall.
- Gesamtmetall (2007): URL: <http://www.gesamtmetall.de> (Stand: 19.06.2007).
- Gesamtmetall (2007a): Zur wirtschaftlichen Lage der Metall- und Elektroindustrie im Frühsommer 2007. URL:

- <http://www.gesamtmetall.de/gesamtmetall/meonline.nsf/id/konjunkturbericht?OpenDocument> (Stand: 10.07.2007).
- Gesamtmetall (2007b): Offene Stellen immer schwerer zu besetzen. URL: <http://www.gesamtmetall.de/gesamtmetall/meonline.nsf/id/9A806411FB9C2BEBBC125731300308B5E?open&ccm=080030> (Stand: 10.07.07).
- Gesamtmetall (2007c, 09.11.2007): »Nicht jammern, handeln«. URL: <http://www.gesamtmetall.de/gesamtmetall/meonline.nsf/id/135FDD643A1F9DFAAC12573910032D862?open&ccm=080> (Stand: 14.11.07).
- Gesamtmetall (2007d): Geschäftsbericht 2006/2007. Berlin. Arbeitgeberverband Gesamtmetall.
- Görner, R. (2007): Statement zur Pressekonferenz »Fachkräfte - Initiative der IG Metall« am 19. Juli 2007 in Frankfurt. URL: [http://www.igmetall.de/cps/rde/xbcr/SID-0A456501-550B1A2A/internet/docs\\_ig\\_metall\\_xcms\\_26651\\_\\_2.pdf](http://www.igmetall.de/cps/rde/xbcr/SID-0A456501-550B1A2A/internet/docs_ig_metall_xcms_26651__2.pdf) (Stand: 28.08.2007).
- Hahn, D., Buske, A., Mayer, A. & Willms, K. (1999): Moderne Managementkonzepte unter besonderer Berücksichtigung des Produktionsbereichs. Total Quality Management, Lean Management, Business Process Reengineering, Integriertes Produktionsoptimierungskonzept. Gießen: Verlag der Ferber'schen Universitätsbuchhandlung (Schriftenreihe des Instituts für Unternehmensplanung).
- Heuser, M. (2002): Prozessorientierung im Supply Chain Management. Dargestellt am Beispiel eines Motorenwerkes der Volkswagen AG. Controlling, 14. Jg. (6), S. 327-335.
- Hirsch-Kreinsen, H. (1990): Technikentwicklung und Arbeitsorganisation. In: Bundesinstitut für Berufsbildung (Hrsg.): Neue Fabrikstrukturen - Veränderte Qualifikationen, Tagungen und Expertengespräche zur beruflichen Bildung, Heft 8, Berlin, S. 35-40.
- IAB (o.J.): IAB-Erhebung des gesamtwirtschaftlichen Stellenangebots 2004-2006. Nürnberg: IAB.
- IG Metall (2007): URL: <http://www.igmetall.de> (Stand: 16.07.2007).
- IG Metall (2007a): IG Metall Fachkräfte-Initiative. Die Welt ein unerschöpfliches Fachkräfte-Reservoir- Zuwanderung erleichtern? Frankfurt am Main: IG Metall.
- IG Metall (2006): Wirtschaftliche Informationen. Aktuelle wirtschafts-, technologie- und umweltpolitische Themen. Nr. 15, 25. August 2006.
- IG-Metall (2001): Industriegewerkschaft Metall – Wirtschaft – Technologie – Umwelt (Hrsg.): Daten Metallwirtschaft, Frankfurt.
- Kinkel, S. (2005): Anforderung an die Fertigungstechnik von morgen. Mitteilungen aus der Produktionsinnovationserhebung Nr. 37. Karlsruhe: Fraunhofer Institut System- und Innovationsforschung.
- Kordey, N.; Korte, W. B. (2006): active@work. Auswirkungen des demographischen Wandels auf Unternehmen und mögliche Maßnahmen zur Sicherung der Beschäftigung älterer Arbeitnehmer. Bonn: Empirica GmbH.

- Lohrscheider, B. (1997): Kooperative Lernprozesse in Produktionsunternehmen. Aachener Reihe Mensch und Technik. Aachen: Verlag der Augustinusbuchhandlung.
- ME Argumente (2006): Weiterbildung in der M+E-Industrie. URL: [http://www.gesamtmetall.de/gesamtmetall/meonline.nsf/id/DE\\_Weiterbildung\\_in\\_der\\_M+E-Industrie/\\$FILE/Argumente406Weiterbildung.pdf](http://www.gesamtmetall.de/gesamtmetall/meonline.nsf/id/DE_Weiterbildung_in_der_M+E-Industrie/$FILE/Argumente406Weiterbildung.pdf) (Stand: 19.10.07).
- Meyer, R. (2000): Qualifizierung für die moderne Beruflichkeit. Münster/ New York: Waxmann Verlag.
- Rauner, F./ Spöttl, G./ Olesen, K.; Clematide, B. (1993): Beschäftigung, Arbeit und Weiterbildung im Europäischen Kfz-Handwerk. Studie im Rahmen des FORCE-Programms. Bremen (=CEDEFOP: Weiterbildung im Kfz-Handwerk. 1995).
- Schultetus, W. (2005): Praxisrelevanz arbeitswissenschaftlicher Erkenntnisse - Anforderungen an die Unternehmen und wirtschaftlicher Nutzen. URL: <http://archiv.tu-chemnitz.de/pub/2005/0025/index.html> (Stand: 11.07.2007).
- Spöttl, G. (2005a): Sektoranalysen. In: RAUNER, F. (Hrsg.): Handbuch Berufsbildungsforschung. Bielefeld: W. Bertelsmann, S. 112-118.
- Spöttl, G.; Hecker, O.; Holm, C.; Windelband, L. (2003): Dienstleistungsaufgaben sind Facharbeit – Qualifikationsanforderungen für Dienstleistungen des produzierenden Gewerbes. Hrsg: Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB). W. Bertelsmann Verlag, Bielefeld.
- Springer R. (1999): Arbeitsmarktpolitik in der Automobilindustrie am Scheideweg. Campus Verlag, Frankfurt am Main [u.a.], 1999.
- Stadelmann, M.; Lux, W. (1995): Hot Topics oder Kalter Kaffee? Aktuelle Management Philosophien kritisch betrachtet, IO Management Zeitschrift, Nr. 3, S. 113-115.
- Statistisches Bundesamt (2007): URL: <https://www-genesis.destatis.de> (Stand: 10.07.2007).
- VDMA (2007): Maschinenbau in Zahl und Bild 2007. URL: <http://www.vdma.org> (Stand: 19.06.2007).
- Widmaier, U. (Hrsg.) (2000): Der deutsche Maschinenbau in den neunziger Jahren: Kontinuität und Wandel einer Branche (NIFA-Pannel Studie). Frankfurt: Campus Verlag.
- Windelband, L. (2006): Früherkennung des Qualifikationsbedarfs in der Berufsbildung. Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Windelband, L.; Spöttl, G. (2004): Entwicklung von berufswissenschaftlichen Forschungsinstrumenten zur Früherkennung von Qualifikationsbedarf – Leonardo Projekt »EarlyBird«. In: Windelband, L.; Dworschak, B.; Schmidt, S. L. (Hrsg.): Qualifikationen für die Arbeit von morgen erkennen. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag, S. 39–62.
- Windelband, L.; Spöttl, G. (2002): Synthesis Report for the machine tool and recycling sector in the European partner countries. Paper 5. biat-Reihe Nr. 25, Flensburg.



- Nr. 1**      **Bernd Haasler, Olaf Herms, Michael Kleiner:** *Curriculumentwicklung mittels berufswissenschaftlicher Qualifikationsforschung*  
Bremen, Juli 2002, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 2**      **Fred Manske, Yong-Gap Moon:** *Differenz von Technik als Differenz von Kulturen? EDI-Systeme in der koreanischen Automobilindustrie*  
Bremen, November 2002, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 3**      **Felix Rauner:** *Modellversuche in der beruflichen Bildung: Zum Transfer ihrer Ergebnisse*  
Bremen, Dezember 2002, 3,- €, ISSN 1610-0875 X
- Nr. 4**      **Bernd Haasler:** *Validierung Beruflicher Arbeitsaufgaben: Prüfverfahren und Forschungsergebnisse am Beispiel des Berufes Werkzeugmechaniker*  
Bremen, Januar 2003, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 5**      **Philipp Grollmann, Nikitas Patiniotis, Felix Rauner:** *A Networked University for Vocational Education and Human Resources Development*  
Bremen, Februar 2003, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 6**      **Martin Fischer, Philipp Grollmann, Bibhuti Roy, Nikolaus Steffen:** *E-Learning in der Berufsbildungspraxis: Stand, Probleme, Perspektiven*  
Bremen, März 2003, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 7**      **Simone Kirpal:** *Nurses in Europe: Work Identities of Nurses across 4 European Countries*  
Bremen, Mai 2003, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 8**      **Peter Röben:** *Die Integration von Arbeitsprozesswissen in das Curriculum eines betrieblichen Qualifizierungssystems*  
Bremen, Juli 2003, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 9**      **Philipp Grollmann, Susanne Gottlieb, Sabine Kurz:** *Berufsbildung in Dänemark: dual und kooperativ?*  
Bremen, Juli 2003, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 10**     **Bernd Haasler:** *»BAG-Analyse« – Analyseverfahren zur Identifikation von Arbeits- und Lerninhalten für die Gestaltung beruflicher Bildung*  
Bremen, Juli 2003, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 11**     **Philipp Grollmann, Morgan Lewis:** *Kooperative Berufsbildung in den USA*  
Bremen, Juli 2003, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 12**     **Felix Rauner:** *Ausbildungspartnerschaften als Regelmodell für die Organisation der dualen Berufsausbildung?*  
Bremen, Juli 2003, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 13**     **Philipp Grollmann, Susanne Gottlieb, Sabine Kurz:** *Co-operation between enterprises and vocational schools – Danish prospects*  
Bremen, Juli 2003, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 14**     **Felix Rauner:** *Praktisches Wissen und berufliche Handlungskompetenz*  
Bremen, Januar 2004, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 15**     **Gerald A. Straka:** *Informal learning: genealogy, concepts, antagonisms and questions*  
Bremen, November 2004, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 16**     **Waldemar Bauer:** *Curriculumanalyse der neuen Elektroberufe – 2003*  
Bremen, November 2004, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 17**     **Felix Rauner:** *Die Berufsbildung im Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik vor grundlegenden Weichenstellungen?*  
Bremen, Dezember 2004, 3,- €, ISSN 1610-0875

- Nr. 18**      **Gerald A. Straka:** *Von der Klassifikation von Lernstrategien im Rahmen selbstgesteuerten Lernens zur mehrdimensionalen und regulierten Handlungsepisode*  
Bremen, Februar 2005, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 19**      **Gerald A. Straka:** *»Neue Lernformen« in der bundesdeutschen Berufsbildung – neue Konzepte oder neue Etiketten?*  
Bremen, August 2005, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 20**      **Felix Rauner, Philipp Grollmann, Georg Spöttl:** *Den Kopenhagen-Prozess vom Kopf auf die Füße stellen: Das Kopenhagen-Lissabon-Dilemma*  
Bremen, Juli 2006, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 21**      **Felix Rauner, Philipp Grollmann, Thomas Martens:** *Messen beruflicher Kompetenz(entwicklung)*  
Bremen, Januar 2007, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 22**      **Georg Spöttl:** *Work-Process-Analysis in VET-Research*  
Bremen, Januar 2007, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 23**      **Felix Rauner:** *Kosten, Nutzen und Qualität der beruflichen Ausbildung*  
Bremen, Februar 2007, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 24**      **Johannes Rosendahl, Gerald A. Straka:** *Aneignung beruflicher Kompetenz – interessen- oder leistungsmotiviert?*  
Bremen, Januar 2007, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 25**      **Simone Kirpal, Astrid Biele Mefebue:** *»Ich habe einen sicheren Arbeitsplatz, aber keinen Job.« Veränderung psychologischer Arbeitsverträge unter Bedingung von Arbeitsmarktflexibilisierung und organisationaler Transformation*  
Bremen, März 2007, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 26**      **Aaron Cohen:** *Dynamics between Occupational and Organizational Commitment in the Context of Flexible Labor Markets: A Review of the Literature and Suggestions for a Future Research Agenda*  
Bremen, März 2007, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 27**      **Waldemar Bauer, Claudia Koring, Peter Röben, Meike Schnitger:** *Weiterbildungsbedarfsanalysen – Ergebnisse aus dem Projekt »Weiterbildung im Prozess der Arbeit« (WAP)*  
Bremen, Juni 2007, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 28**      **Waldemar Bauer, Claudia Koring, Peter Röben, Meike Schnitger:** *Weiterbildungsprofile und Arbeits- und Lernprojekte – Ergebnisse aus dem Projekt »Weiterbildung im Prozess der Arbeit« (WAP)*  
Bremen, Juli 2007, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 29**      **Ludger Deitmer, Klaus Ruth:** *»Cornerstones of Mentoring Processes« – How to implement, conduct and evaluate mentoring projects*  
Bremen, Dezember 2007, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 30**      **Meike Schnitger, Lars Windelband:** *Fachkräftemangel auf Facharbeiterebene im produzierenden Sektor in Deutschland: Ergebnisse der Sektoranalyse aus dem Projekt »Shortage of Skilled Workers«*  
Bremen, Februar 2008, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 31**      **Meike Schnitger, Lars Windelband:** *Shortage of skilled workers in the manufacturing sector in Germany: Results from the sector analysis*  
Bremen, Februar 2008, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 32**      **Joanna Schulz, Sabine Kurz, Josef Zelger:** *Die GABEK®-Methode als Ansatz zur Organisationsentwicklung*  
Bremen, Februar 2008, 3,- €, ISSN 1610-0875

- Nr. 33**      **Simone Kirpal, Roland Tutschner:** *Berufliches Bildungspersonal: Schlüsselakteure lebenslangen Lernens*  
Bremen, September 2008, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 34**      **Heike Arold, Claudia Koring, Lars Windelband:** *Qualifizierungsbedarfe, -ansätze und -strategien im Secondhand Sektor – Ein Europäischer Good-Practice-Bericht*  
Bremen, Oktober 2008, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 35**      **Heike Arold, Claudia Koring, Lars Windelband:** *Qualification Needs, Approaches and Strategies in the Second-Hand Sector – A European Good Practice Report*  
Bremen, Oktober 2008, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 36**      **Lars Windelband, Judith Schulz:** *Qualifizierungs- und Personalentwicklungskonzepte zur Reduzierung des Fachkräftemangels im produzierenden Sektor*  
Bremen, Dezember 2008, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 37**      **Judith Schulz, Lars Windelband:** *Fachkräftemangel in der Metall- und Elektroindustrie im europäischen Vergleich*  
Bremen, Dezember 2008, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 38**      **Klaus Ruth, Philipp Grollmann:** *Monitoring VET Systems of Major EU Competitor Countries – The Cases of Australia, Canada, U.S.A. and Japan*  
Bremen, Januar 2009, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 39**      **Klaus Ruth, Philipp Grollmann:** *Monitoring VET Systems of Major EU Competitor Countries – The Cases of China, India, Russia and Korea*  
Bremen, Januar 2009, 3,- €, ISSN 1610-0875
- Nr. 40**      **Gerald A. Straka, Gerd Macke:** *Neue Einsichten in Lehren, Lernen und Kompetenz*  
Bremen, Februar 2009, 3,- €, ISSN 1610-0875

**Bestelladresse:**

*Institut Technik & Bildung – Bibliothek  
Universität Bremen  
Am Fallturm 1  
28359 Bremen  
Fax: +49-421 / 218-4637  
E-Mail: [quitten@uni-bremen.de](mailto:quitten@uni-bremen.de)*

- Nr. 1**      **G. Blumenstein; M. Fischer:** *Aus- und Weiterbildung für die rechnergestützte Arbeitsplanung und -steuerung*  
Bremen, Juni 1991, 5,23 €, ISBN 3-9802786-0-3
- Nr. 2**      **E. Drescher:** *Anwendung der pädagogischen Leitidee Technikgestaltung und des didaktischen Konzeptes Handlungslernen am Beispiel von Inhalten aus der Mikroelektronik und Mikrocomputertechnik*  
Bremen, 1991, 3,14 €, ISBN 3-9802786-1-1
- Nr. 3**      **F. Rauner; K. Ruth:** *The Prospects of Anthropocentric Production Systems: A World Comparison of Production Models*  
Bremen, 1991, 4,18 €, ISBN 3-9802786-2-X
- Nr. 4**      **E. Drescher:** *Computer in der Berufsschule*  
Bremen, 1991, 4,67 €, ISBN 3-9802786-3-8 **(Vergriffen)**
- Nr. 5**      **W. Lehl:** *Arbeitsorganisation als Gegenstand beruflicher Bildung*  
Bremen, März 1992, 5,23 €, ISBN 3-9802786-6-2
- Nr. 6**      **ITB:** *Bericht über Forschungsarbeiten (1988-1991) und Forschungsperspektiven des ITB*  
Bremen, 1992, 5,23 €, ISBN 3-9802786-7-0
- Nr. 7**      **ITB:** *Bericht über die aus Mitteln des Forschungsinfrastrukturplans geförderten Forschungsvorhaben*  
Bremen, 1992, 5,23 €, ISBN 3-9802786-8-9 **(Vergriffen)**
- Nr. 8**      **F. Rauner; H. Zeymer:** *Entwicklungstrends in der Kfz-Werkstatt. Fort- und Weiterbildung im Kfz-Handwerk*  
Bremen, 1993, 3,14 €, ISBN 3-9802786 **(Vergriffen)**
- Nr. 9**      **M. Fischer (Hg.):** *Lehr- und Lernfeld Arbeitsorganisation. Bezugspunkte für die Entwicklung von Aus- und Weiterbildungskonzepten in den Berufsfeldern Metall- und Elektrotechnik*  
Bremen, Juni 1993, 5,23 €, ISBN 3-9802786-9-7 **(Vergriffen)**
- Nr. 11**      **ITB:** *Bericht über Forschungsarbeiten 1992-1993*  
Bremen, 1994, 6,78 €, ISBN 3-9802786-5-4
- Nr. 12**      **M. Fischer; J. Uhlig-Schoenian (Hg.):** *Organisationsentwicklung in Berufsschule und Betrieb – neue Ansätze für die berufliche Bildung. Ergebnisse der gleichnamigen Fachtagung vom 10. und 11. Oktober 1994 in Bremen*  
Bremen, März 1995, 5,23 €, ISBN 3-9802962-0-2 **(Vergriffen)**
- Nr. 13**      **F. Rauner; G. Spöttl:** *Entwicklung eines europäischen Berufsbildes „Kfz-Mechatroniker“ für die berufliche Erstausbildung unter dem Aspekt der arbeitsprozessorientierten Strukturierung der Lehrinhalte*  
Bremen, Oktober 1995, 3,14 €, ISBN 3-9802962-1-0
- Nr. 14**      **P. Grollmann; F. Rauner:** *Scenarios and Strategies for Vocational Education and Training in Europe*  
Bremen, Januar 2000, 10,23 €, ISBN 3-9802962-9-6 **(Vergriffen)**
- Nr. 15**      **W. Petersen; F. Rauner:** *Evaluation und Weiterentwicklung der Rahmenpläne des Landes Hessen, Berufsfelder Metall- und Elektrotechnik*  
Bremen, Februar 1996, 4,67 €, ISBN 3-9802962-3-7 **(Vergriffen)**
- Nr. 16**      **ITB:** *Bericht über Forschungsarbeiten 1994-1995*  
Bremen, 1996, 6,78 €, ISBN 3-9802962-4-5 **(Vergriffen)**
- Nr. 17**      **Y. Ito; F. Rauner; K. Ruth:** *Machine Tools and Industrial Cultural Traces of Production*  
Bremen, Dezember 1998, 5,23 €, ISBN 3-9802962-5-3 **(Vergriffen)**
- Nr. 18**      **M. Fischer (Hg.):** *Rechnergestützte Facharbeit und berufliche Bildung – Ergebnisse der gleichnamigen Fachtagung vom 20. und 21. Februar 1997 in Bremen*  
Bremen, August 1997, 5,23 €, ISBN 3-9802962-6-1

- Nr. 19**      **F. Stuber; M. Fischer (Hg.):** *Arbeitsprozesswissen in der Produktionsplanung und Organisation. Anregungen für die Aus- und Weiterbildung.*  
Bremen, 1998, 5,23 €, ISBN 3-9802962-7-X **(Vergriffen)**
- Nr. 20**      **ITB:** *Bericht über Forschungsarbeiten 1996-1997*  
Bremen, 1998, 6,78 €, ISBN 3-9802962-8-8
- Nr. 21**      **Liu Ming-Dong:** *Rekrutierung und Qualifizierung von Fachkräften für die direkten und indirekten Prozessbereiche im Rahmen von Technologie-Transfer-Projekten im Automobilssektor in der VR China. – Untersucht am Beispiel Shanghai-Volkswagen.*  
Bremen, 1998, 6,76 €, ISBN 3-9802962-2-9
- Nr. 22**      **ITB:** *Bericht über Forschungsarbeiten 1998-1999*  
Bremen, 2000, 12,78 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 23**      **L. Hermann (Hg.):** *Initiative für eine frauenorientierte Berufsbildungsforschung in Ländern der Dritten Welt mit Fokussierung auf den informellen Sektor.*  
Bremen, 2000, 7,67 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 24**      **Mahmoud Abd El-Moneim El-Morsi El-zekred:** *Entwicklung von Eckpunkten für die Berufsbildung im Berufsfeld Textiltechnik in Ägypten.*  
Bremen, 2002, 10,50 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 25**      **O. Herms (Hg.):** *Erfahrungen mit energieoptimierten Gebäuden.*  
Bremen, 2001, 7,67 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 26**      **Yong-Gap Moon:** *Innovation für das Informationszeitalter: Die Entwicklung interorganisationaler Systeme als sozialer Prozess – Elektronische Datenaustausch-Systeme (EDI) in der koreanischen Automobilindustrie.*  
Bremen, 2001, 11,76 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 27**      **G. Laske (Ed.):** *Project Papers: Vocational Identity, Flexibility and Mobility in the European Labour Market (Fame).*  
Bremen, 2001, 11,76 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 28**      **F. Rauner; R. Bremer:** *Berufsentwicklung im industriellen Dienstleistungssektor.*  
Bremen, 2001, 7,67 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 29**      **M. Fischer; P. Röben (Eds.):** *Ways of Organisational Learning in the Chemical Industry and their Impact on Vocational Education and Training.*  
Bremen, 2001, 10,23 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 30**      **F. Rauner; B. Haasler:** *Berufsbildungsplan für den Werkzeugmechaniker.*  
Bremen, 2001, 3. Aufl., 7,67 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 31**      **F. Rauner; M. Schön; H. Gerlach; M. Reinhold:** *Berufsbildungsplan für den Industrieelektroniker.*  
Bremen, 2001, 3. Aufl., 7,67 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 32**      **F. Rauner; M. Kleiner; K. Meyer:** *Berufsbildungsplan für den Industriemechaniker.*  
Bremen, 2001, 3. Aufl., 7,67 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 33**      **O. Herms; P. Ritzenhoff; L. Bräuer:** *EcoSol: Evaluierung eines solaroptimierten Gebäudes.*  
Bremen, 2001, 10,23 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 34**      **W. Schlitter-Teggemann:** *Die historische Entwicklung des Arbeitsprozesswissens im Kfz-Service – untersucht an der Entwicklung der Service-Dokumentationen*  
Bremen, 2001, 12,78 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 35**      **M. Fischer; P. Röben:** *Cases of organizational learning for European chemical companies*  
Bremen, 2002, 7,67 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 36**      **F. Rauner; M. Reinhold:** *GAB – Zwei Jahre Praxis.*  
Bremen, 2002, 7,67 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 37**      **R. Jungeblut:** *Facharbeiter in der Instandhaltung.*  
Bremen, 2002, 10,50 €, ISSN 1615-3138

- Nr. 38** **A. Brown (Ed.) and PARTICIPA Project Consortium:** *Participation in Continuing Vocational Education and Training (VET): a need for a sustainable employability. A state of the art report for six European countries.*  
Bremen, 2004, 10,00 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 39** **L. Deitmer, L. Heinemann:** *Skills demanded in University-Industry-Liaison (UIL).*  
Bremen, Neuaufl. 2003, 8,67 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 40** **F. Manske, D. Ahrens, L. Deitmer:** *Innovationspotenziale und -barrieren in und durch Netzwerke*  
Bremen, 2002, 8,67 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 41** **S. Kurz:** *Die Entwicklung berufsbildender Schulen zu beruflichen Kompetenzzentren.*  
Bremen, 2002, 7,67 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 42** **ITB:** *Bericht über Forschungsarbeiten 2000-2001*  
Bremen, 2002, 6,78 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 43** **F. Rauner, P. Diebler, U. Elsholz:** *Entwicklung des Qualifikationsbedarfs und der Qualifizierungswege im Dienstleistungssektor in Hamburg bis zum Jahre 2020*  
Bremen, 2002, 8,67 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 44** **K. Gouda Mohamed Mohamed:** *Entwicklung eines Konzeptes zur Verbesserung des Arbeitsprozessbezugs in der Kfz-Ausbildung in Ägypten*  
Bremen, 2003, 10,50 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 46** **FAME Consortium:** *Project Papers: Work-Related Identities in Europe. How Personnel Management and HR Policies Shape Workers' Identities.*  
Bremen, 2003, 8,00 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 47** **M. Fischer & P. Röben:** *Organisational Learning and Vocational Education and Training. An Empirical Investigation in the European Chemical Industry.*  
Bremen, 2004, 9,00 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 48** **ITB:** *Bericht über Forschungsarbeiten 2002-2003*  
Bremen, 2004, 6,80 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 49** **S. Kirpal:** *Work Identities in Europe: Continuity and Change*  
Bremen, 2004, 9,00 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 50** **T. Mächtle unter Mitarbeit von M. Eden:** *Bremer Landesprogramm. Lernortverbünde und Ausbildungspartnerschaften. Zwischenbilanz.*  
Bremen, 2004, 10,00 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 51** **A. Brown, P. Grollmann, R. Tutschner, PARTICIPA Project Consortium:** *Participation in Continuing Vocational Education and Training.*  
Bremen, 2004, 5,00 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 52** **Bénédicte Gendron:** *Social Representations of Vocational Education and Training in France through the French Vocational Baccalauréat Case-Study.*  
Bremen, 2005, 5,00 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 53** **Kurt Henseler, Wiebke Schönbohm-Wilke (Hg.):** *Und nach der Schule? Beiträge zum »Übergang Schule-Beruf« aus Theorie und Praxis*  
Bremen, 2005, 5,00 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 54** **A. Brown, P. Grollmann, R. Tutschner, PARTICIPA Project Consortium:** *Participation in Continuing Vocational Education and Training. Results from the case studies and qualitative investigations.*  
Bremen, 2005, 5,00 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 55** **Philipp Grollmann, Marja-Leena Stenström (Eds.):** *Quality Assurance and Practice-oriented Assessment in Vocational Education and Training: Country Studies*  
Bremen, 2005, 5,00 €, ISSN 1615-3138

- Nr. 57**      **Bernd Haasler, Meike Schnitger:** *Kompetenzerfassung bei Arbeitssuchenden – eine explorative Studie unter besonderer Berücksichtigung des Sektors privater Arbeitsvermittlung in Deutschland.*  
Bremen, 2005, 5,00 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 58**      **Felix Rauner:** *Berufswissenschaftliche Arbeitsstudien. Zum Gegenstand und zu den Methoden der empirischen Untersuchung berufsförmig organisierter Facharbeit.*  
Bremen, 2005, 5,00 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 59**      **Institut Technik und Bildung:** *Bericht über Forschungsarbeiten 2004-2005*  
Bremen, 2006, 5,00 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 60**      **Eileen Lübcke, Klaus Ruth, Il-Sop Yim:** *Corporate Social Responsibility »Made In China« – Eine explorative Studie zur Bedeutung arbeitspolitischer Dimensionen für die gesellschaftliche Verantwortung deutscher und koreanischer multinationaler Konzerne in China*  
Bremen, 2007, 5,00 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 61**      **Heike Arold, Claudia Koring:** *Neue berufliche Wege und Qualifikationen zur Professionalisierung des Secondhand-Sektors*  
Bremen, 2008, 5,00 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 62**      **Heike Arold, Claudia Koring:** *New Vocational Ways and Qualifications for Professionalisation in the Second-Hand Sector*  
Bremen, 2008, 5,00 €, ISSN 1615-3138
- Nr. 63**      **Institut Technik und Bildung:** *Bericht über Forschungsarbeiten 2006-2007*  
Bremen, 2008, 5,00 €, ISSN 1615-3138

**Bestelladresse:**

*Institut Technik & Bildung – Bibliothek  
Universität Bremen  
Am Fallturm 1  
28359 Bremen  
Fax: +49-421 / 218-4637  
E-Mail: [quitten@uni-bremen.de](mailto:quitten@uni-bremen.de)*